

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В. Л. КОМАРОВА РАН  
ДАГЕСТАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН  
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДНЦ РАН  
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

# БОТАНИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ТРУДЫ XIV СЪЕЗДА  
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
И КОНФЕРЕНЦИИ «БОТАНИКА  
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ»

Том I



- 
- Систематика высших растений • Флористика и география растений •
  - Охрана растительного мира • Палеоботаника •
  - Ботаническое образование •
- 



Махачкала 2018

УДК 58  
ББК 28.5  
Б-86

Съезд и конференция проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 18-04-20028 и № 18-04-20023) и ФАНО России

*Ответственный редактор:*  
проф. А. Л. Буданцев

*Редакционная коллегия:*

проф. Л. В. Аверьянов, д.б.н. М. П. Андреев, д.б.н. Е. М. Арнаутова, проф. З. М. Асадулаев, проф. О. Г. Баранова, к.б.н. О. В. Войцеховская, к.б.н. Е. А. Глазкова, д.б.н. Л. Б. Головнева, проф. В. И. Дорофеев, к.б.н. А. А. Егоров, к.б.н. П. Г. Ефимов, к.б.н. И. В. Змитрович, к.б.н. Г. Ю. Конечная, к.б.н. А. Ф. Лукницкая, к.б.н. Р. А. Муртазалиев, д.б.н. В. Ю. Нешатаева, проф. А. А. Паутов, д.б.н. А. Д. Потемкин, д.б.н. И. Н. Сафронова, к.б.н. Т. Н. Смекалова, к.б.н. И. В. Соколова, д.б.н. Н. И. Ставрова, к.б.н. Г. Е. Титова, к.б.н. Е. В. Тютерева, К. Е. Чеботарева, проф. И. И. Шамров, к.б.н. О. В. Яковлева, проф. В. Т. Ярмишко, М. А. Ярославцева

Б-86      **Ботаника в современном мире.** Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г.). Т. 1: Систематика высших растений. Флористика и география растений. Охрана растительного мира. Палеоботаника. Ботаническое образование. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – 384 с.

ISBN 978-5-00128-021-7

В первом томе трудов XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» представлены результаты исследований по систематике высших растений, флористике и географии растений, охране растительного мира, палеоботанике и ботаническому образованию. Представленные работы отражают современное состояние науки по этим направлениям в России.

ISBN 978-5-00128-021-7

© Русское ботаническое общество, 2018  
© Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 2018  
© Дагестанский научный центр РАН, 2018  
© Горный ботанический сад ДНЦ РАН, 2018  
© Дагестанский государственный университет, 2018  
© Издательство «АЛЕФ», 2018

---

*От редактора*

---

**Дорогие участники конференции и делегаты съезда!**

Уже стало доброй традицией в рамках съездов Русского ботанического общества проводить научные конференции. Однако в отличие от большинства других подобных мероприятий, «съездовские» конференции охватывают практически все направления развития отечественной ботаники. Они являются своеобразным временным срезом, отражающим современное состояние этой науки у нас в стране. В самом деле, на конференции «Ботаника в современном мире», а также в сборнике ее трудов, которые вы держите в руках, представлены такие разделы, как систематика низших и высших растений, микология, флора и география растений, палеоботаника, геоботаника, структурная ботаника, физиология и биохимия растений, эмбриология растений, ботаническое ресурсоведение, интродукция растений, проблемы изучения культурных растений, а также проблемы охраны растений. Отдельно уместно подчеркнуть, что на конференции будут обсуждаться вопросы ботанического образования, поскольку именно качество подготовки специалистов определяет и качество их научной деятельности. Отрадно отметить, что помимо именитых ботаников, в работе конференции принимают участие и молодые ученые и даже те, которые делают первые шаги на этой непростой, но увлекательной ботанической стезе.

Участники конференции представляют практически все уголки нашей огромной страны: от Калининграда до Сахалина. К ее работе подключились также ботаники из Казахстана, Беларуси, Армении и других стран. Некоторые отечественные коллеги поделились результатами своих исследований, проведенных в Египте, Монголии, Норвегии и Антарктике.

Хотелось бы выразить огромную благодарность кураторам разделов, взявшим на себя нелегкий труд по редактированию материалов (а их поступило около 500). Надеюсь также, что на страницах «Трудов» конференции Вы найдете немало интересных публикаций, а в процессе ее работы Вас будет ожидать множество полезных встреч и знакомств.

От имени Президиума Русского ботанического общества благодарю организаторов XIV Съезда и конференции, особенно из числа дагестанских коллег, за подготовку к их проведению, а делегатам съезда и участникам конференции желаю плодотворной работы, успехов и свершения всех замыслов.

*Вице-президент Русского ботанического общества  
А. Л. Буданцев*

## БОТАНИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аверьянов Л. В.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

E-mail: av\_leonid@binran.ru

В сложной и многоаспектной системе современных знаний ботаника, на первый взгляд, занимает скромное место. Однако, такое впечатление обманчиво и совершенно не согласуется с первостепенной значимостью науки о растениях в современном мире, очевидной для любого эрудированного и вдумчивого человека. Явно недостаточное внимание к фундаментальной и прикладной ботанике в наше время обусловлено поверхностным представлением, непониманием и удивительно беспечным отношением массового потребителя к зримым, катастрофическим планетарным процессам, стремительно разрушающим биосферу, определяющую физическое существование нашей цивилизации.

Между тем, полезно помнить, что растения являются главным системообразующим элементом современного мира в его виде, пригодном для существования человека. Знания о растениях играли первостепенную и определяющую роль на всех этапах возникновения, становления и современного развития человеческого общества. Многообразное использование растений в значительной степени определило адаптивную сопряженную эволюцию человека, начиная от самых примитивных гоминид до человека разумного. При этом, бесценные ботанические знания на протяжении долгой и во многом драматической истории человечества бесчисленное число раз спасали его перед лицом голодного вымирания. Начиная с далекого прошлого и по настоящее время растения играют незаменимую роль в натуральном хозяйстве, культуре, медицине, религии, разнообразных промыслах и домохозяйствах многих стран и народов. Удивительным образом эволюция огромного числа растений на протяжении многих тысячелетий определялась успешной селекционной, хоть и не всегда осознанной деятельностью человека. Это было важнейшим шагом не только в выживании первобытных племен в местах их исконного проживания, но и приводило к масштабным миграциям в области, позволяющие успешно культивировать пищевые растения. Не случайно первые цивилизации сформировались в областях, наиболее благоприятных для земледелия, позволившего не только прокормить население, но и высвободить ресурсы для его культурно-интеллектуального развития. С тех давних пор в мире фактически ничего не изменилось. Продуктивность пищевых и кормовых растений по-прежнему лежит в основе огромной пирамиды, обеспечивающей благополучное существование человечества. При этом объективные факты беспристрастно говорят, что такое мироустройство будет неизбежно нарушено уже в ближайшие десятилетия, вновь вернув человечество к вопросу своего выживания. Поразительным образом в обществе совершенно отсутствует понимание этой угрозы, способности ее видеть и анализировать для предотвращения или хотя бы отдаления грядущей катастрофы. В парадигме современной науки до сих пор нет полного понимания функционирования биосферы, данных о большинстве видов, их роли и функции, как нет и полного представления о фотосинтезе как единственном явлении, поддерживающем жизнь на планете. Вместе с этим приоритеты современного развития общества очень далеки от решения этих вопросов. Между тем, времени для их решения у человечества остается угрожающе мало.

Фатальные вызовы современного мира очевидны. Главные из них это катастрофический рост населения планеты, глобальное потепление, разрушение растительности, опустынивание ландшафтов и планетарное уничтожение биологического разнообразия. Несмотря на всю очевидность, эти жизненно важные проблемы привлекают недостаточное внимание и практически нерешаемы в условиях полного отсутствия чувства ответственности стран и правительств за жизнь последующих поколений и каких-либо согласованных предупредительных действий.

Понятно, что все перечисленные проблемы являются всецело следствием роста населения, которое по прямым прогнозам увеличится к 2050 г. с нынешних 8 до 10 миллиардов при устойчивом прогнозируемом дальнейшем росте. Очевидно, что только ботаника с ее мощным арсеналом научно разработанных прикладных областей может предложить решения приемлемой продовольственной безопасности растущего населения в быстро меняющемся мире. Только фундаменталь-

ное развитие научного и практического растениеводства в самом широком плане позволит избежать в самое ближайшее время глобальных конфликтов, неконтролируемых миграций и локальных войн за неуклонно истощающиеся жизненно важные ресурсы.

Проблемы роста народонаселения усугубляются глобальным потеплением климата, вызванным бесконтрольным ростом потребления при сжигании невозобновимых природных теплоносителей. Это приводит к быстрому, часто коренному, изменению местообитаний и даже отдельных типов растительности при широтном сдвиге адаптивных зон обитания живых организмов. Такие процессы серьезным образом уменьшают урожайность районированных сортов культурных растений в местах их традиционной культуры, ведут к деградации аборигенных флор и массовым инвазиям агрессивных сорняков. При внешней безобидности такие процессы в условиях тотальной глобализации несут прямую угрозу стремительного, повсеместного и фатального уничтожения эндемичных аборигенных флор за счет активного расселения чужеродных организмов уже без прямой “помощи” человека. К слову сказать, такая модель следствий глобализации всецело приложима и к популяции человека, которая потенциально может быть уничтожена в считанные недели “обычной” легочной инфекцией, увеличившей однажды свою вирулентность. Мало кто в полной мере осознает, насколько наша цивилизация является уязвимой и хрупкой. Только фундаментальная и практическая ботаника может предложить подходы к возможному уменьшению негативных следствий глобализации, наметить оптимальные и научно обоснованные пути сохранения и увеличения урожайности растений в новых условиях, а также обозначить направления сохранения и прямого спасения флор как объектов биоразнообразия высшего порядка.

Совокупность факторов роста народонаселения, потепления климата и антропогенного изменения ландшафтов ведет к разрушению первичной растительности на огромных пространствах, что способствует росту содержания углекислого газа в атмосфере, значительно увеличивает скорость потепления и иссушения климата. Особенно это заметно в высоких широтах, высокогорьях и аридных областях. Искусственное восстановление лесов и иных типов растительности на деградированных и опустыненных землях является жизненно важной задачей поддержания экосистемы планеты. Только ботаника, научное и практическое лесоведение и лесоводство в состоянии успешно решать такие масштабные задачи, определяющие стабильное существование современного мира.

В сумме все перечисленные негативные процессы носят системообразующий характер. При этом они имеют бесконечное число разрушительных следствий, самым кардинальным образом меняющих природные условия и облик нашей планеты. Наиболее драматическим из них является глобальное уничтожение биологического разнообразия.

Стало привычным видеть людей, устремляющих свои взоры в бесконечные глубины космоса и наивно мечтающих о новых, неизведанных и прекрасных, мирах. При этом мало кто из них в полной мере осознает или желает видеть тот очевидный факт, что поразительный феномен жизни на нашей планете, уникальный во всей видимой области вселенной, почти полностью безжалостно уничтожен. Всего 100-150 лет назад тропический пояс планеты был покрыт практически нетронутыми первичными девственными лесами, кишачими дикими животными. В массовом сознании нет понимания того, что все это давно и полностью ушло в безвозвратное прошлое. Лишь небольшие разрозненные клочки охраняемых территорий посреди бескрайних окультуренных просторов сохраняют жалкие остатки былого величия всего разнообразия жизни тропической зоны, где было сосредоточено более 80% всех живых организмов. Большая часть этих существ не оставила никаких следов в научной летописи человечества. Они вымерли до своего открытия при тотальном разрушении тропических биотопов. Остальные продолжают стремительно вымирать в наше время. В этом отношении описательная ботаника и зоология, успев сделать лишь первые шаги огромного пути по познанию разнообразия жизни на нашей планете, быстро утрачивает в наше время объект своего исследования. Бесконечное генетическое разнообразие жизни погибает буквально на наших глазах, так и оставшись неизученным, непознанным и непонятым. Грустно осознавать, что до настоящего времени в мире нет ни одной приемлемо изучен-

ной тропической флоры, включая локальные флоры декларируемо охраняемых территорий. Между тем, модельные исследования некоторых таксонов показывают, что видовой состав тропических флор выявлен не более чем на 30-40%, при их исключительно высоком уровне эндемизма. С учетом того, что первичная растительность в большинстве тропических стран почти полностью уничтожена, приходится констатировать факт массового вымирания огромного числа узкоэндемичных видов растений до их открытия. Если же говорить обо всех эукариотных организмах, населявших нашу планету, то подавляющее их большинство исчезнет уже к середине нашего века. По историческим меркам современное антропогенное вымирание видов не имеет аналогов в истории Земли по своим масштабам, а по скорости сравнимо с одномоментной космической катастрофой.

Научно документированная инвентаризация флор, своевременное нахождение, описание и сохранение узкоэндемичных форм жизни, находящихся на грани полного вымирания, является важнейшим фундаментальным направлением современной биологии по всей логике сосуществования человека и окружающего его мира. К сожалению, современная финансовая поддержка такой деятельности почти во всех странах мира никак не соответствует объему, значимости и неотложности решения обозначенной проблемы.

Вторая, не менее важная задача современной ботаники – это классическая монографическая обработка крупных таксонов для понимания их реального объема, разнообразия, структуры и эволюции. При этом особенно важно создание адекватных систем и ключей для определения таксонов, что дает возможность свободно ориентироваться в бесконечном разнообразии живого мира. Во все времена морфологическая система растений, филигранно создаваемая на протяжении столетий лучшими умами человечества, успешно решала и продолжает решать эту задачу, имеющую первостепенное фундаментальное и прикладное значение. Однако сейчас она все чаще подменяется системой клад, основанных на степени дивергенции нуклеиновых кислот, что далеко не всегда связано с признаками, подверженными естественному отбору, определяющему направленную эволюцию таксона. Примечательно, что при этом молекулярная кладистика, неизменно используя арсенал морфологической системы для определения таксонов, ведет к ее фактическому разрушению, возвращая создаваемый параллельный мир “молекулярной филогении” к долиньевскому хаосу. Как следствие, в мире становится все меньше людей, обладающих элементарными знаниями, позволяющими определять растения для решения огромного числа злободневных задач современной ботаники. Крайний дефицит таких кадров все чаще приводит к невозможности проведения квалифицированных флористических обзоров, в том числе в целях охраны природы и адекватного понимания трансформации и деградации аборигенных флор. Между тем, добросовестная инвентаризация флор является первым, неотъемлемым и абсолютно необходимым шагом для организации эффективной и рациональной охраны любого природного объекта.

Важнейшей задачей современной ботаники и человечества в целом является сохранение биологических коллекций, составляющих концептуальную основу познания окружающего мира. Важно помнить, что именно цитируемый эталонный образец, подтверждающий наблюдение, превращает описательную ботанику в точную науку. Именно наличие образца документально подтверждает научно установленный факт и выполняет роль повторяемости эксперимента в науках экспериментальных. Ботанические исследовательские работы, не подтвержденные эталонными образцами, не могут быть научно проверены и являются по факту фиктивными. В этом отношении совокупность научных коллекций эталонных образцов является научным, историческим и культурным сокровищем цивилизации, документирующим вехи ее интеллектуального развития и всей истории научных исследований. Между тем, гербарии, музеи, ботанические сады и иные учреждения, обеспечивающие ответственное хранение таких образцов, часто не получают финансирования, достаточного для выполнения своих функций в полном объеме. Это неукоснительно ведет к утрате бесценных невосполнимых коллекционных единиц, представляющих подчас формы жизни, уже исчезнувшие с лица планеты. Сохранение биологических коллекций, образно говоря – научной памяти человечества, является первоочередной задачей современной ботаники.

Одной из серьезных проблем современности, препятствующих сохранению быстро исчезающего биологического разнообразия, являются искусственные бюрократические образования,

формально направленные на охрану природы, но на деле приносящие сокрушительный вред в деле спасения наиболее редких видов растений, полностью игнорируя очевидные реалии современности. К таким образованиям относится в первую очередь конвенция CITES, препятствующая спасению растений в местах массового разрушения местообитаний и способствующая прямой гибели биологических коллекций, ограничивая их оперативное перемещение в места их приемлемого хранения. Такие ограничения обрекают бесчисленное число видов на вымирание и ведут к неизбежной криминализации науки, трактуя практически все научные усилия по сохранению биологического разнообразия как противоправные действия. Совершенствование международных и национальных законодательств в части научного оборота некоммерческих образцов растений является одной из приоритетных и неотложных задач ботаники в современном мире.

В настоящее время с каждым днем все актуальнее становится проблема сохранения вымирающих растений в культуре. Все чаще это единственный путь спасения редких узкоэндемичных видов растений в условиях тотального окультуривания ландшафтов на огромных территориях всех континентов. Однако, при внешней простоте, успех такой работы требует многолетних скрупулёзных исследований, обширных наблюдений и научных обобщений бесценного фундаментального и практического опыта целых поколений интродукторов, садоводов и агрономов. Эта исключительно важная работа проводится во многих ботанических садах, арборетумах, частных коллекциях и других учреждениях. Очень часто такие коллекции живых растений являются последним пристанищем многих видов растений, безвозвратно утративших места своих обитаний в природе. Эти острова биологического разнообразия являются уникальным и бесценным сокровищем, сохраняющим следы былого величия флор нашей планеты. Их сохранение является важнейшей задачей ботаники в современном мире. Без всякого сомнения, такое направление деятельности будет главным в стратегии сохранения видов уже в ближайшем будущем.

Кроме схематично изложенных главнейших проблем и некоторых первоочередных задач ботаники в современном мире необходимо отметить значимость большого числа вопросов, решаемых разными направлениями ботаники в самом широком смысле этого понятия. Такие научные направления, считавшиеся ранее частными, давно и вполне оправданно превратились в самостоятельные области знания в соответствии с широтой и важностью решаемых проблем. Все они в полной мере представлены на настоящем форуме. Это систематика высших и низших растений, флористика и география, геоботаника, палеоботаника, микология, структурная ботаника, физиология и биохимия растений, эмбриология растений, ботаническое ресурсоведение, охрана растительного мира, интродукция растений. Особое значение в спектре деятельности каждого из этих направлений имеет ботаническое образование, определяющее будущее нашей науки. Интересам практически каждого служит наука о культурных растениях, дающая исчерпывающий материал для успешного выращивания зерновых, овощных, фруктовых, декоративных и множества иных растений для удовлетворения всего спектра разносторонних интересов современного человека.

Обсуждению и обобщению новейших данных многогранных современных исследований, проводимых отечественными ботаниками, посвящен настоящий форум, собравший, без преувеличения, лучших ботаников нашей страны. В той или иной мере исследования ботаников России приближают мир к решению глобальных вопросов современности, связанных с качеством жизни будущих поколений. В трудных условиях недостаточного внимания и финансирования со стороны государства они упорно продолжают свою научную деятельность, поддерживая и развивая высочайший уровень отечественных научных школ, составляющих гордость российской науки. Это истинные герои и надежда нашего времени. От их кропотливой, добросовестной и самоотверженной деятельности в значительной мере зависит будущее нашей планеты.

### **The botany in the world around us**

Averyanov L. V.

*Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: av\_leonid@binran.ru

The report emphasizes living-important role of botanical knowledge in the origin and further successive progress of human civilization from the Stone Age until our days. This upgraded knowledge

and connected applied practice can solely solve many current problems as it similarly occurred in pre-historic times. Such cruel problems of the modern world, as human population growth, global warming, degradation of vegetation, land desertification, fast impoverishment of genetic plant diversity cannot be solved with no straight help of academic and applied botany. Actually, human society has very low understanding about scope and real danger of coming changes in biosphere designating approaching global catastrophe. Current report shortly outlines some approaches of possible ways to prevent fast negative process in present-day world and key role of botany in solving of main living-significant problems of our civilization.

---

# Систематика высших растений

---



**МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВ РОДА  
*LEYMUS* HOCHST. (POACEAE) РОССИИ**

Бадмаева Н. К.<sup>1\*</sup>, Тубанова Д. Я<sup>1</sup>., Ешисамбуева Н. Б<sup>2</sup>., Агафонов А. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Улан-Удэ, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

<sup>2</sup> Улан-Удэ, Бурятский государственный университет,

<sup>3</sup> Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

\*E-mail: badmayevan@mail.ru

Объектом исследования являются виды рода *Leymus* Hochst. (Poaceae) – многолетние злаки, которые приходятся близкими родственниками однолетних пшениц и интенсивно исследуются в тех странах, где имеют наибольшее разнообразие и распространение: России, Китае, США. (Цвелев, 1976; Dewey, 1984; Yen et al., 2009).

Изучение филогении таксономически сложных родов растений представляет значительный интерес для выявления и изучения биоразнообразия растений и связанных с ней проблем микроэволюции и филогении растений.

Основой для критического анализа микроэволюционной дифференциации и таксономической принадлежности видов рода *Leymus* являются опубликованные обзоры таксономии злаков трибы Triticeae в России и за рубежом (Пешкова, 1990; Yen et al., 2009; Байков, Липин, 2008; Цвелев, Пробатова, 2010).

Были проведены молекулярно-генетические исследования 18 видов рода *Leymus* Hochst. на основе анализа 55 объединенных последовательностей регионов ядерной рибосомальной ДНК ITS 1–2, 5,8S рДНК и MatK хлоропластной ДНК, общей длиной 1985 пар нуклеотидов.

Филогенетическое древо построено в программах RAUP и mrBayes. Построенные в разных программах деревья идентичны между собой.

Дерево укоренено на последовательности образца вида *Psathyrostachys junsea* (Бурятия).

Виды сгруппировались в 7 основных устойчивых клад. Последовательности ITS 1–2, 5,8S рДНК, trnL-trnF и MatK хлДНК регионов китайских и монгольской популяции *L. secalinus* образуют общую субкладу с *L. littoralis* из Бурятии.

В результате исследований выявлено, что виды *L. ovatus* (Trin.) Tzvel., *L. jennisseiensis* (Turcz.) Tzvel. и *L. sphacelatus* Peschkova (последний был описан из Тувы Г.А. Пешковой как гибрид *L. dasystachys* (Trin.) Pilger x *L. paboanus* (Claus) Pilger.) являются «искусственными» видами. На древе эти виды группируются с *L. dasystachys*.

Также исследования показали, что комплекс видов из секции *Leymus*: *L. racemosus* (Казахстан), *L. sabulosus* (Дагестан, Болгария), *L. crassinervius* (Бурятия) сильно раздроблен, так как они составляют единую кладу. Континентальные псаммофитные виды генетически однородны по исследованным локусам. Следует отметить, что в эту кладу с видами из секции *Leymus* группируется *L. ramosus* из секции *Anisopyrum*. Виды из секции *Leymus* являются крупными растениями, достигающими значительной высоты с толстым стеблем и крупными колосьями, с 3–5 колосьями на уступе, и густоволосистыми в нижней части цветковыми чешуями. *L. ramosus* характеризуется мелкими размерами, тонким стеблем, коротким колосом с одним колоском на уступе и совершенно голой нижней цветковой чешуей (диагностические признаки). Деление на секции в роде *Leymus* по морфологическим признакам является искусственным и в дальнейшем требует пересмотра.

Европейский вид *L. arenarius* генетически близок к дальневосточным видам, большинство из которых являются приморскими. *L. arenarius* также тяготеет к приморским местообитаниям, хотя встречается и на континенте. Можно утверждать, что когда-то они имели единые корни.

*L. angustus* и *L. karelinii* составили одну большую кладу с шестью мелкими субкладами, что показывает их генетическую неоднородность.

Список литературы

Байков К. С., Липин А. С. 2008. Конспект рода *Leymus* (Poaceae) во флоре Азиатской России // Бюллетень МОИП. Отд. биол. Т. 113, № 5. С. 83–88.

Пешкова Г. А. 1990. *Leymus* Hochst. – Колосняк // Флора Сибири. Т. 2. Новосибирск. С. 41–53.

Цвелев Н. Н. 1976. Злаки СССР. Л. 788 с.

Цвелев Н. Н., Пробатова Н. С. 2010. Роды *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Agropyron* Gaerth., *Psathyrostachys* Nevski *Leymus* Hochst. (Poaceae: Triticeae) во флоре России // Комаровские чтения. Вып. 57. С. 5–102.

Dewey D. R. 1984. The genomic system of classification as a guide to intergeneric hybridization with the perennial *Triticeae* // Gustafson J. P. (ed.). Gene Manipulation in Plant Improvement. New York. P. 209–279.

Yen C., Yang J.-L., Baum B. R. 2009. Synopsis of *Leymus* Hochst. (Triticeae: Poaceae) // Journal of Systematics and Evolution. Vol. 47(1). P. 67–86.

### **Molecular-phylogenetic study of species of the genus *Leymus* Höchst. (Poaceae) of Russia**

Badmaeva N. K.<sup>1\*</sup>, Tubanova D. Ya.<sup>1</sup>, Eshisambueva N. B.<sup>2</sup>, Agafonov A. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Ulan-Ude, Institute of General and Experimental Biology SD RAS*

<sup>2</sup>*Ulan-Ude, Buryat State University*

<sup>3</sup>*Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden SD RAS*

\*E-mail: badmayevan@mail.ru

In the article we present the results of the study of taxonomic relationships among 18 species of the genus *Leymus* (Hochst.) from different geographical points as inferred by sequencing of the nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region ITS1-5.8S-ITS2 nDNA and MatK cpDNA.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ВИДОВ РОДА *NITRARIA***

Банаев Е. В.\*, Томошевич М. А., Воронкова М. С.

*Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН*

\*E-mail: alnus2005@mail.ru

Одним из эффективных методов оценки размера генома является метод проточной цитометрии (FCM), успешно применяемый в последние десятилетия для оценки генетического разнообразия целого ряда растительных организмов. При всей простоте и надежности метода, одной из самых сложных проблем, с которыми сталкиваются пользователи FCM, является корректировка буферной композиции для видов, содержащих ингибиторы окрашивания, такие как фенолы, кофеин и другие вторичные метаболиты в цитозоле их листовых клеток. Несмотря на наличие значительного количества исследований, до настоящего времени мало информации о способе действия ингибиторов окрашивания и нет универсального метода, чтобы полностью избежать их влияния на оценку содержания ДНК в различных объектах (Loureiro et al., 2006; Greilhuber, 2008). В связи с этим для анализа размера генома предлагается использовать, по возможности, органы растений, свободные от ингибиторов, в частности, семена, которые имеют целый ряд преимуществ перед листовым материалом с точки зрения доступности для исследования, легкости транспортировки, возможности длительного хранения. При этом присутствие ингибиторов окрашивания следует проверять для каждого вида, особенно древесного, независимо от растительного материала, используемого для измерения, а состав буферной изоляции ядер должен быть оптимизирован для отдельных тканей или видов.

Растения рода *Nitraria* L. являются типичными галофитами и, обычно, приурочены к интразональным сообществам. Филогенетическая древность этого рода, формировавшегося, по мнению В. Л. Комарова, еще ранее образования пояса пустынь Старого Света и Австралии по морским побережьям Гондваны и незначительная морфологическая дифференциация видов до настоящего времени не позволяют сделать выводы об их генезисе. Популяции многих видов *Nitraria* в значительной степени изолированы друг от друга, что делает этот род уникальным модельным объектом для исследования генетической дивергенции.

Цель работы – оценка особенностей использования листьев и семян *Nitraria schoberi* L. для определения размера генома методом проточной цитометрии.

В работе использовали семена, собранные в природных популяциях *N. schoberi*, а также листья растений, выращенных из семян в культуре. В качестве внутреннего стандарта применяли листья *Raphanus sativus* L. «Саха»<sup>32</sup> (Doležel et al., 1992) (2C DNAcontent = 1,11 пг), выращенного из семян, полученных из лаборатории молекулярной цитогенетики и цитометрии Института экспериментальной ботаники Академии наук Чехии.

Анализ проводили на приборе Cy Flow Space (Германия, Sysmex Partec) с лазерным источником излучения 532 нм. Окрашивание изолированных ядер проводили йодидом пропидия. Извлеченный из семени зародыш (для семян) или свежий лист измельчали лезвием вместе с соответствующим количеством внутреннего стандарта (*Raphanus sativus* L. «Саха»<sup>32</sup>) в 500 мкл охлажденного буфера

(NucleiExtractionBuffer) по протоколу производителя в пластиковых чашках Петри. Инкубирование образцов проводили при комнатной температуре в течение 2 мин.

Образцы фильтровали через одноразовый фильтр Cellectrics Partec 50 мкм (Германия, Sysmex Partec) и добавляли 2 мл раствора Staining Solution для окрашивания, содержащего Staining Buffer (Германия, Sysmex Partec), йодид пропидия (50 мкг/мл) и RNase A (50 мкг/мл). Инкубирование (окрашивание) проводили при комнатной температуре в защищенном от света месте в течение 40 минут. Подготовленные образцы хранили в холодильнике не более 4 часов. Для каждого образца набирали 15000 событий (при необходимом количестве от 5000 до 20000).

Относительное содержание ядерной ДНК (2С) рассчитывали исходя из линейной зависимости между флюорисцентными сигналами от окрашенных ядер исследованных образцов и внутреннего стандарта.

Проведено 5 вариантов опыта в 3 повторностях:

1. Семя *N. schoberi* + листья стандартного образца *Raphanus sativus* «Саха»<sup>32</sup> с добавлением поливинилпирролидона (МВ ~29000) (США, Sigma-Aldrich) в экстрагирующий буфер;
2. Аналогичный опыт без добавления поливинилпирролидона;
3. Листья стандартного образца *Raphanus sativus* «Саха»<sup>32</sup> в присутствии поливинилпирролидона;
4. Аналогичный опыт без добавления поливинилпирролидона;
5. Листья *N. schoberi* + листья стандартного образца *Raphanus sativus* «Саха»<sup>32</sup> с добавлением поливинилпирролидона в экстрагирующий буфер.

Были установлены различия значений 2С, полученные для семян *N. schoberi* с добавлением антиоксиданта поливинилпирролидона и без него – результаты, полученные без добавления, получились больше в среднем в 1,1 (3,31 пг и 3,63 пг, соответственно). Это связано с тем, что без добавления поливинилпирролидона происходит снижение флюоресценции ядер, выделенных из листьев стандартного образца – наблюдается сдвиг пика на 2,5 канала влево по 256-канальной шкале. Аналогичные различия в интенсивности флюоресценции ядер выявлены при анализе только листьев стандартного образца *Raphanus sativus* «Саха»<sup>32</sup> без добавления и в присутствии поливинилпирролидона. Интенсивность флюоресценции ядер, выделенных из семян *N. schoberi*, не меняется под действием антиоксиданта. Обнаруженные особенности свидетельствуют о наличии ингибиторов окрашивания ядер в листьях стандартного образца *Raphanus sativus* «Саха»<sup>32</sup> и их отсутствии в семенах *N. schoberi*.

В вариантах с листьями *N. schoberi*, после экстракции ядер буфером (Nuclei Extraction Buffer), образцы становились вязкими и плохо фильтровались через мембранный фильтр, что также свидетельствует о присутствии в них вторичных метаболитов. Для анализа относительного содержания ДНК в листьях *N. schoberi* необходимо обязательное добавление антиоксиданта.

В результате исследования установлена стабильность относительного содержания ДНК *N. schoberi* на эндогенном уровне (в листьях одного растения) – 3,40–3,41 пг и вариабельность на внутри- и межпопуляционном уровнях – в опытах с использованием листьев получено среднее для трех популяций значение относительного содержания ДНК – 3,24±0,069 пг, в опытах с семенами из этих же популяций – 3,28±0,055 пг.

Показано, что семена *N. schoberi* являются удобным материалом для исследования содержания ядерной ДНК методом FCM, поскольку не содержат ингибиторов окрашивания, при этом у них отсутствует эндосперм, они легко транспортируются и хорошо хранятся.

#### Список литературы

- Doležel J., Sgorbati S., Lucretti S. 1992. Comparison of three DNA fluorochromes for flow cytometric estimation of nuclear DNA content in plants // *Physiol. Plant.* № 85. P. 625–631.
- Greilhuber J. 2008. Cytochemistry and C-values: the less-well-known world of nuclear DNA amounts // *Annals of Botany.* Vol. 101, № 6. P. 791–804.
- Loureiro J., Rodriguez E., Doležel J., Santos C. 2006. Flow cytometric and microscopic analysis of the effect of tannic acid on plant nuclei and estimation of DNA content // *Annals of Botany.* Vol. 98, № 3. P. 515–527.

#### Flow cytometry method as a tool for the diagnosis of species of the genus *Nitraria*

Banaev E. V.\*, Tomoshevich M. A., Voronkova M. S.  
Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden SB RAS

\*E-mail: alnus2005@mail.ru

The effectiveness of the flow cytometry method for analyzing the size of the genome of plants of the genus *Nitraria* was first evaluated. The relative content of nuclear DNA in seeds and leaves of *Nitraria schoberi* was analyzed. The presence of inhibitory substances in the leaves of the standard *Raphanus sativus* «Saxa»<sup>32</sup> and in the leaves of *N. schoberi* has been established. The fluorescence intensity of nuclei isolated from *N. schoberi* seeds does not change under the action of the antioxidant, which indicates the absence of stain inhibitors in seeds. The stability of the relative nuclear DNA content of *N. schoberi* at the endogenous level (in the leaves of one plant) was estimated as 3.40–3.41 pg and the variability at the intra- and inter-population levels – the average value of the relative DNA content for the three populations in the leaves was  $3.24 \pm 0,069$  pg, in seeds –  $3,28 \pm 0,055$  pg.

### ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДА *IRIS* (IRIDACEAE): МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ДАННЫЕ

Болтенков Е. В.<sup>1\*</sup>, Артюкова Е. В.<sup>2</sup>, Козыренко М. М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Владивосток, Ботанический сад-институт ДВО РАН;

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup>Владивосток, Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты  
Восточной Азии ДВО РАН

\*E-mail: boltenkov@rambler.ru

*Iris* L. s.l. является самым важным родом семейства Iridaceae в связи с большим числом видов, использованием в цветоводстве и медицине. Этот род включает многолетние травянистые растения, преимущественно распространенные в Евразии. Род *Iris* включает критические группы, таксономический состав которых является дискуссионным. Трудности в разграничении и интерпретации видов ирисов связаны с морфологической изменчивостью. Некоторые широкоареальные виды были неоднократно описаны и характеризуются большим числом внутривидовых таксонов.

Молекулярные маркеры ядерного и хлоропластного геномов используют для уточнения систематики, популяционной и видовой идентификации, филогении рода *Iris*. Так, с помощью маркеров ядерной ДНК (RAPD-анализ) изучали филогенетические связи между *I. ensata* Thunb., *I. laevigata* Fisch., *I. sanguinea* Hornem., *I. setosa* Pall. ex Link, *I. uniflora* Pall. ex Link, *Pardanthopsis dichotoma* (Pall.) L.W. Lenz. (Zhuravlev et al., 1998) и внутривидовую изменчивость *I. setosa* (Козыренко и др., 2000) из разных районов Берингии (Магаданская обл., п-ов Чукотка, о. Сахалин, о. Парамушир, о. Итуруп, о. Уруп, Аляска). Этот метод позволил дифференцировать исследуемые виды и оценить генетическое состояние популяций ирисов. Значения генетических дистанций между дальневосточными популяциями *I. ensata*, *I. laevigata*, *I. sanguinea*, *I. setosa* и *I. uniflora* изменялись от 0.148 до 0.500. У *I. setosa* выявлен высокий уровень морфологической и генетической изменчивости, а также незначительные генетические дистанции между континентальными и островными популяциями, что свидетельствует о недавнем расширении его ареала (Козыренко и др., 2000). В связи с этим, *I. lokiae* Alexeeva, описанный в 2013 г. на основе культивируемых растений, собранных на о. Парамушир, мы относим в качестве таксономического синонима к *I. setosa*.

Использование мультигенного подхода (RAPD-анализ и полиморфизм нуклеотидных последовательностей межгенных спейсеров *trnH-psbA*, *atpB-rbcL*, *rps4-trnS*, *trnS-trnG* хлоропластного генома) позволило подтвердить самостоятельность близких видов *I. mandshurica* Maxim. и *I. vorobievii* N.S. Pavlova, относящихся к секции *Psammiris* (Spach) J.J. Taylor подрода *Iris*, и уточнить распространение этих видов и *I. humilis* Georgi в Восточной Сибири и на российском Дальнем Востоке (Козыренко et al., 2009). Для каждого исследуемого вида обнаружены дифференцирующие RAPD-маркеры. Наибольшими значениями параметров генетической изменчивости характеризовалась популяция *I. humilis*, в то время как популяции *I. mandshurica* и *I. vorobievii* имели сходный уровень полиморфизма, который в среднем составил 31.9% (табл. 1), что было сравнимо с таковым (35.0%) в приморских популяциях *I. setosa* (Козыренко и др., 2000). Значения генетических дистанций между парами выборок изменялись от 0.221 до 0.405 и соответствовали межвидовым. Анализ матрицы объединенных нуклеотидных последовательностей четырех регионов хпДНК, включая индели, длиной 3640 пн (2.3–2.8% пластидного генома) 46 образцов выявил 23 гаплотипа, из них 13 были уникальными. Общих гаплотипов исследуемые популяции не имели.

Таблица 1. Параметры популяционной изменчивости *Iris humilis*, *I. mandshurica* и *I. vorobievii*, рассчитанные по RAPD- и хпДНК-маркерам

Вид	RAPD			хпДНК	
	<i>P</i> , %	<i>H</i>	<i>SI</i>	<i>h</i> ± SD	<i>π</i> ± SD
<i>I. humilis</i>	48.1	0.168	0.251	0.872 ± 0.054	0.000931 ± 0.000572
<i>I. mandshurica</i>	31.3	0.108	0.161	0.733 ± 0.102	0.000285 ± 0.000224
<i>I. vorobievii</i>	32.5	0.104	0.158	0.912 ± 0.056	0.000587 ± 0.000384

Примечание. *P* – RAPD-полиморфизм; *H* – генное разнообразие; *SI* – индекс Шеннона; *h* – гаплотипическое разнообразие; *π* – нуклеотидное разнообразие; SD – стандартное отклонение.

На UPGMA-дендрограмме все образцы с высокой степенью достоверности (индекс бутстрепа 100%) группировались согласно принадлежности их к определенной популяции/виду ирисов. В генеалогической сети гаплотипов хпДНК (Median Joining анализ в программе Network) были выделены три дивергентные гаплогруппы, каждая из которых включала гаплотипы только одного вида; центрального гаплотипа не наблюдали (гипотетический гаплотип). Таким образом, обнаруженные в ядерном и хлоропластном геномах различия подтвердили таксономическую самостоятельность *I. mandshurica* и *I. vorobievii*. С учетом полученных результатов представляется очевидным отсутствие *I. humilis* во флоре Приморского края (встречается в Амурской области).

Филогенетическое исследование 92 представителей серии *Lacteae* Doronkin секции *Limniris* Tausch из 29 местонахождений на территории России, Монголии и Казахстана по данным изменчивости *rps4*, *trnL-trnF* и *trnS-trnG* регионов хпДНК показало, что эта группа в России представлена двумя генетически и географически обособленными видами: в Сибири произрастает *I. lactea* Pall., а на юге Дальнего Востока встречается *I. oxypetala* Bunge (Boltenkov et al., 2016). Установлено, что приводимые для флоры России *I. biglumis* Vahl и *I. pallasii* Fisch. ex Trevir. относятся к изменчивому *I. lactea*, а именно, *I. lactea* f. *biglumis* (Vahl) Kitag. (околоцветник светло-голубой или бледно-фиолетовый).

Согласно проведенному нами номенклатурному анализу серия *Lacteae* включает 14 таксонов в ранге вида. Молекулярный анализ 136 растений со всего ареала (59 местонахождений из Индии, Казахстана, Киргизии, Китая, Монголии, Пакистана и России) серии *Lacteae* подтвердил таксономическую самостоятельность *I. lactea* и *I. oxypetala* (Boltenkov et al., 2018). В генеалогической сети гаплотипов хпДНК выявлено три основные гаплогруппы (А, В, С), отделенные друг от друга более чем 20 мутационными шагами. Гаплогруппа А содержала четыре гаплотипа с доминированием гаплотипа Н1, который распространен вдоль южной части ареала от Дальнего Востока России до Ферганской долины, остальные три представлены с Дальнего Востока и Китая. Гаплогруппа С состояла из гаплотипов, выявленных у образцов из Китая. Гаплогруппа В занимала внутреннюю часть сети и включала все гаплотипы из Монголии, Сибири (кроме одного) и Казахстана (кроме одного), а также два гаплотипа из Китая и один из Пакистана. Три гаплотипа (Китай, Внутренняя Монголия и Синьцзян, Байчэн; Сибирь) не входили ни в одну из трех гаплогрупп; они были расположены между гаплогруппами и связаны в одну сеть большим числом мутационных шагов (от 9 до 14).

Байесовский анализ генетической структуры всей выборки ирисов для выявления в ней однородных кластеров без учета их популяционной принадлежности (BAPS анализ) показал подразделение на три кластера. В кластер 1 попали все образцы гаплогруппы А и два гаплотипа, которые занимали изолированные позиции в генеалогической сети. Кластер 3 включал гаплотипы гаплогруппы С и третий из изолированных гаплотипов, тогда как все гаплотипы гаплогруппы В попали в кластер 2. Оценка вероятности отнесения образцов к выявленным кластерам и возможности смешанного происхождения популяций/образцов (Admixture анализ, модель Codon linkage) достоверно показала генетическую однородность практически всех гаплотипов, кроме четырех, у которых выявлена возможность смешанного происхождения.

Таблица 2. Нуклеотидная дивергенция (ниже диагонали) и парные генетические дистанции (выше диагонали) между гаплогруппами и кластерами, образованными представителями серии *Lacteae*

Гаплогруппа/кластер	A/1	B/2	C/3
A/1	–	0.80024/0.78786*	0.97384/0.92954*
B/2	0.00454/0.00440	–	0.68850/0.64791*
C/3	0.00938/0.00879	0.00711/0.00675	–

Примечание. \* – уровень значимости  $P < 0.0001$ .

В результате группировки всех образцов в соответствии с кластерами, выявленными в байесовском анализе генетической структуры ирисов, или с гаплогруппами, выявленными в генеалогической сети, между ними наблюдали высокие уровни нуклеотидной дивергенции и парных генетических дистанций (табл. 2). Уровень дивергенции нуклеотидных последовательностей межгенных спейсеров между видами варьировал в разных сериях секции *Limniris* (табл. 3).

Значения нуклеотидной дивергенции между видами серии *Lacteae*, выявленные как между кластерами, так и между гаплогруппами, сопоставимы с дивергентностью между некоторыми видами в сериях *Sibiricae* (Diels) G.H.M. Lawr. и *Laevigatae* (Diels) G.H.M. Lawr. (табл. 2, 3). Анализ распределения генетической изменчивости (AMOVA) также выявил значительные уровни генетической дифференциации, как между кластерами, так и между гаплогруппами ( $\Phi_{ST} = 0.7800$  и  $\Phi_{ST} = 0.7995$  соответственно,  $P < 0.0001$ ).

Таблица 3. Нуклеотидная дивергенция между видами серий *Laevigatae* и *Sibiricae*

<i>Laevigatae</i>			<i>Sibiricae</i>		
	<i>I. ensata</i>	<i>I. laevigata</i>		<i>I. sibirica</i>	<i>I. bulleyana</i>
<i>I. ensata</i>	–		<i>I. sibirica</i>	–	
<i>I. laevigata</i>	0.01022	–	<i>I. bulleyana</i>	0.00893	–
<i>I. pseudacorus</i>	0.00765	0.01223	<i>I. wilsonii</i>	0.00837	0.00451

Анализ гербарных образцов и типового материала показал, что эти три генетические гаплогруппы соответствуют *I. lactea*, *I. oxypetala* и новому таксону, который мы назвали *I. tibetica* (Dykes) Bolt. (Boltenkov et al., 2018). Морфологически *I. tibetica* близок *I. lactea*, от которого отличается числом цветов, формой долей околоцветника и длиной листочков обертки. *I. tibetica* является эндемиком Китая, встречается на востоке провинции Цинхай и на юге провинции Ганьсу на высоте 2000–3800 м. Установлено, что большое значение для диагностики видов серии *Lacteae* имеет форма наружных долей околоцветника.

#### Список литературы

Boltenkov E. V., Artyukova E. V., Kozyrenko M. M. 2016. Species divergence in *Iris* series *Lacteae* (Iridaceae) in Russia and adjacent countries based on chloroplast DNA sequence data // Russ. J. Genet. Vol. 52, № 5. P. 507–516.

Boltenkov E. V., Artyukova E. V., Kozyrenko M. M., Trias-Blasi A. 2018. *Iris tibetica*, a new combination in *I. ser. Lacteae* (Iridaceae) from China: evidence from morphological and chloroplast DNA analyses // Phytotaxa. Vol. 338, № 3. P. 223–240.

Козыренко М. М., Артюкова М. М., Илюшко М. В., Журавлев Ю. Н., Реунова Г. Д. 2000. Генетическая и морфологическая изменчивость *Iris setosa* Pall. ex Link из разных районов Берингии // Биологические исследования на островах северной части Тихого океана. № 2. С. 1–11.

Kozyrenko M. M., Artyukova E. V., Boltenkov E. V., Mironova L. N., Zhuravlev Yu. N. 2009. The species status of *Iris vorobievii* N. S. Pavlova, *I. mandshurica* Maxim., and *I. humilis* Georgi (Iridaceae): Evidence from the plastid genome // Dokl. Biol. Sci. Vol. 426, № 1. P. 239–243.

Zhuravlev Yu. N., Kozyrenko M. M., Artyukova E. V., Reunova G. D., Ilyushko M. V. 1998. Fingerprinting genomes of the Far Eastern species of the genus *Iris* L. by RAPD-PCR // Russ. J. Genet. Vol. 34, № 3. P. 285–288.

#### A taxonomic study of the genus *Iris* (Iridaceae): morphological and molecular data

Boltenkov E. V.<sup>1\*</sup>, Artyukova E. V.<sup>2</sup>, Kozyrenko M. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vladivostok, Botanical Garden-Institute, FEB RAS

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute, RAS

<sup>2</sup>Vladivostok, Federal Scientific Center of the East Asia

Terrestrial Biodiversity, FEB RAS

\*E-mail: boltenkov@rambler.ru

*Iris* L. s.l. is considered one of the most important genera in Iridaceae as it comprises the largest number of species, is of high ornamental value, and raises interest in its taxonomy. Based on the morphological and environmental characters and, in part, on the results of a molecular analysis, taxonomists divided the genus into groups with different taxonomic statuses. Due to the different grouping methods used, its classification varies. Some critical groups of *Iris* are in need of a modern taxonomic revision. The most widespread irises species were repeatedly described and confused with each other by many authors. At present, genetic

methods are widely applied for developing the classification systems. They allow a reliable comparison of available morphological and environmental data with results of a direct study of the genome, which provides more reasonable grouping of species into a taxonomic unit.

## КОЛЛЕКЦИЯ КАРЛА ВИЛЬДЕНОВА (CARL L. WILLDENOW) (1765–1812), ХРАНЯЩАЯСЯ В ГЕРБАРИИ СПБГУ (ЛЕСВ) И ПОПЫТКА ЕЕ СИСТЕМАТИЗАЦИИ

Бубырева В. А.<sup>1\*</sup>, Бялт В. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>2</sup>Санкт-Петербург, Ботанический институт РАН им. В.Л. Комарова

\*E-mail: bubyreva@mail.ru, v.bubyreva@spbu.ru

Гербарий Санкт-Петербургского государственного университета (ЛЕСВ) является одним из самых крупных университетских Гербариев России. Его фонды содержат не менее 800 000 гербарных листов высших растений (видимо, около 1 млн образцов). Около 300 000 из них смонтировано. Другая, более значительная, часть хранится в неразобранном состоянии в виде отдельных коллекций. Последних насчитывается около 400. Отдельно хранится гербарий водорослей, лишайников и грибов.

Точное время создания Гербария СПбГУ неизвестно, а принятая в настоящее время дата – 1823 г., во многом условна и связана с приходом в университет Г.П. Бонгарда (Henri Gustav Bongard, 1786-1839). Его гербарий и послужил основой для Гербария Санкт-Петербургского университета. Известно, что к 1836 г. в нём насчитывалось уже 4000 образцов семян и 13 000 гербарных листов, собранных со всего света и охватывающих около 7000 видов (Шульгин, 1841). По меркам того времени это был достаточно большой гербарий. На протяжении длительного времени в помещении Гербария отдельно хранилась «коллекция Бонгарда» (так значилось на вытяжках). Работа по инвентаризации этой коллекции была начата авторами в конце 2000 г. Оказалось, что под этикеткой «коллекция Бонгарда» в 1950-60-х гг. в действительности были объединены несколько разных коллекций дореволюционного времени. Причем для значительной части гербарных образцов была вложена монтажная бумага. Это указывает на то, что указанный выше гербарий был подготовлен для монтажа и последующей инсерации его в фонды. Предположительно это было сделано сотрудником кафедры ботаники СПбГУ Л.А. Марковской. Объединение нескольких коллекций подтверждается и в ней целого ряда эксикатных коллекций, таких как «Herbarium Francavillanum» и «Herbarium normale» Т. Биерта (Th. Bienert), собранных уже после смерти Бонгарда и, явно, не имеющих к нему отношения. Ф. Гердер (F. Herder (1893) указывал эти коллекции, как хранившиеся отдельно. Кроме того, согласно И.П. Бородину (Бородин, 1908) А.Н. Бекетов в 1873 г. передал 1100 листов гербария Г.С. Карелина (1801-1872) университету. Эта коллекция также объединена с коллекцией Бонгарда. С другой стороны, часть образцов из коллекции, принадлежащей Бонгарду, была смонтирована и помещена в фонд заведующим Гербарием кафедры морфологии и систематики растений Г.А. Мельвилем (1901-1942) в конце 1930-х – начале 1940-х гг.

Таким образом, хранящаяся в настоящее время в Гербарии университета коллекция Бонгарда включает в себя много более мелких коллекций, собранных многочисленными ботаниками и коллекторами (учителями, фармацевтами и др.). Указать всех коллекторов сложно. Попытка разграничить сборы тех коллекторов, которые прислали свой гербарий еще при жизни Бонгарда, и вложенные в коллекцию уже после его смерти, довольно затруднительна. Мы приводим неполный список уже выявленных коллекторов: В. Бессер [W. Besser] (1784-1842), А.К. Бошняк (1786-1831), А.А. Бунге [A. Bunge] (1803-1890), Ф.А. Геблер [F. Gebler] (1782-1850), Г.С. Карелин (1801-1872), И.П. Кириллов (1821-1842), К.И. Максимович [J. Maximowicz] (1827-1891), Ф.А. Маршал фон Биберштейн [F. Marschall von Bieberstein] (1768-1826), К.А. Мейер [C.A. Meyer] (1795-1855), Х.Х. Стевен [Ch. Steven] (1781-1863), К.А. Триниус [C. Trinius] (1778-1844), Н.С. Турчанинов (1796-1863), Ф.Б. Фишер (1782-1854), А.И. Шренк [A. Schrenk] (1816-1876), И.Ф. Эшшольц [J.F. Eschscholtz] (1793-1831), М.Ф. Адамс (1780-после 1832), В. Аурвалд (1818-1870), А. Вонланд (1773-1858), Брейн J. (1637-1697), А.Л.К. Чамиссо (1781-1838), С. Коммелин (1667-1731), Дюкоммун J.C. (1829-1892), Г.Л. Дурандо (1811-1892), Е. Фенцль (1808-1879), Т. Гельдрейх (1822-1902), Р.Ф. Хоенакер (1798-1871), С. Хоенварт (1730-1820), У.Дж. Хукер (1789-1865), А. Гумбольдт (1769-1859), А.Ф. Жолис (1823-1904), Ж.А. Коленати (1812-1864), С. Кралеки (1813-1892), С. Ладергейм (1824-1882), А.Ф. Мальбранше (1818-1888), Р. Массон (1808-1891), Л. Мотелай (1830-1917), Е.Г. Парис (1827-1911), Л. Райхенбах (1793-1879), Л. Ридель (1790-1861), А. Рошел (1770-1847), Ф.М. Сиебер (1789-1844), Ш.Ф. Стефан (1757-1814), С.П. Тунберг (1743-1828), В. Весельский (1813-1866), Н. Валих (1786-1858), Ж.Г. Зуккарини (1797-1848), и др. Кроме

сборов отдельных коллекторов присутствуют и гербарные коллекции, такие как: *Flora Atlantica exciccata*, *Herbar Graecum normal*, *Herbarium Horti Pisani*, *Flora Genevensis*, *Herbier des flores locales de France* и другие. Нередко идентификацию почерка на этикетках приходилось проводить по ряду специальных работ, обращаться к специалистам, а также визуально сравнивать почерки на этикетках.

Среди образцов этой коллекции особенно выделялись однотипно оформленные образцы. Для них было характерно то, что в сложенных листах старинной сероватой бумаги (33 на 20,5 см) находились растения, а снаружи в нижнем правом углу рубашки была приклеена этикетка на латинском языке, содержащая название (всегда подчеркнутое двумя линиями!), нередко немецкое название растения, место произрастания, указание на жизненную форму и в каком виде видел растение (живым или сухим – «v.v.» или «v.s.»), особые замечания по морфологии и систематике. Нами было проведено небольшое исследование с целью выяснения авторства данных этикеток. Сравнение этикеток такого характерного почерка с опубликованными образцами почерков целого ряда авторов XVII–XVIII вв. (Липшиц, Васильченко, 1968; Burdet, 1979), позволило нам выяснить, что они были написаны собственноручно Карлом Людвигом Вильденовым (Carl Ludwig Willdenow) (1765–1812) – великим немецким ботаником, директором Берлинского ботанического сада и профессором Берлинского университета. За свою короткую жизнь Вильденов опубликовал целый ряд фундаментальных научных трудов. Среди которых особенно выделяется «*Species Plantarum*» Карла Линнея, но с существенными дополнениями Вильденова (Willdenow, 1797–1804). В результате им было описано около 5 тысяч видов и разновидностей новых для науки (*Deutsche Biographische Enzyklopedie*, 1999). В России оригинальные образцы Вильденова хранятся в БИН РАН (LE) и около 50 листов в Гербарии Московского университета (MW). Чтобы окончательно убедиться, что гербарные образцы принадлежали Вильденову, мы обратились в Гербарий Берлин-Далема (B-WILLD) к Роберту Фогту (Robert Vogt) – куратору Гербария. Он подтвердил достоверность нашей догадки. То же самое нам подтвердил и Paul Hierko – автор Каталога гербария Вильденова в Берлине (*Herbarium Willdenow. Alphabetical Index*) (Hierko, 1972) и лучший знаток этой коллекции в мире. Всего приведены сведения о 20260 видах сосудистых растений, им присвоены оригинальные номера, которые обязательно цитируются в современных таксономических публикациях.

Закономерно встал вопрос, как мог оказаться гербарий такого знаменитого немецкого ботаника в Санкт-Петербурге? Исследование архивных документов (ЦГИА), касающихся Ботанического кабинета Санкт-Петербургского университета позволили предположить, что человеком, который привез этот гербарий в Петербург из Берлина, мог быть Степан (Стефан) Подзорский (годы жизни неизвестны). Он входил в число профессорантов, выпускников Главного Педагогического института, отправленных в научную стажировку в 1808–1811 гг. Подзорский стажировался в Геттингене, в Берлине и в Англии (Жуковская, 2013). Вернувшись из Берлина и сильно нуждаясь, продал книги, инструменты и гербарий в Главный Педагогический институт, который позже был преобразован в университет. Косвенно подтверждает это предположение то, что среди наших образцов нет сборов Вильденова после 1810 года.

Начиная с 2004 года гербарные образцы Вильденова были нами выделены из коллекции Бонгарда (теперь хранятся отдельно), сфотографированы фотоаппаратом Nikon Coolpix 4500. Также была создана компьютерная база данных, содержащая старое и современное название того или иного вида и их изображения (фотографии). За прошедшее время к коллекции Вильденова были выявлены и добавлены новые находки, которые ранее были случайно пропущены или хранившиеся не в коллекции Бонгарда, а в основном фонде (изъятые и смонтированные еще Мельвилем). Кроме того, в настоящее время качество сфотографированных ранее образцов стало недостаточным для использования в научном мире. Вследствие этого, было принято решение создать базу данных коллекции Вильденова на современном уровне с информативными фотографиями и с полной расшифровкой этикеток. Тем более что в Гербарии была возможность использовать сканер HerbScan, позволявший отсканировать гербарные листы с достаточным разрешением (600 dpi) и без повреждений. В итоге выявлен 1171 вид (1313 образцов) видов, относящихся к 60 семействам. Самыми богатыми по числу видов оказались семейства Asteraceae – 389 видов, Poaceae – 169, Fabaceae – 172 Места, где был собран гербарий, весьма разнообразны. Это и Европа (Austria, Anglia, Italia, Helvetia, Hispania, Creta, Gallia, Sivilia, Hungaria, Russia и др.), Азия (China, Japonia, India и др.), Африка (Aegypto, Aephiopia), Северная и Южная Америка (Peru, Carolina, Brasilia) и др. По жизненным формам образцы разделились следующим образом: 388 – однолетники, 484 – многолетние травы, 218 – древесные растения. Большую часть растений Вильденов видел живыми: 669 видов (v.v.) против 295, которых он видел сухими (т.е. уже загербаризированными) (v.s.). В цветущем состоянии Вильденов сохранил 836 видов. В результате проведенной работы были выявлены возможные типовые материалы: со статусом *Isotypus* – 46,

Syntypus – 61, Lectotypus – 6, Autotypus – 1. Частично, в основном, типовые образцы самого Вильденова или целого ряда других авторов того времени, которые могут оказаться таковыми (помечены «Турус?» – 216 таксонов), были размещены на сайте Венского университета. Расшифрованные этикетки этих образцов доступны на сайте Virtual Herbaria (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>) начиная с 2014 г., а изображения будут доступны в ближайшее время. Кроме того, такие же данные параллельно были переданы в Нью-Йорк для размещения на сайте Global Plants Initiative (<https://plants.jstor.org/>).

Гербарий Карла Вильденова, хранящийся в Гербарии Санкт-Петербургского государственного университета, дает нам представление, как собирались, хранились и оформлялись образцы растений более двухсот лет назад.

#### Список литературы

- Бородин И.П. 1908. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири // Труды Ботан. Музея АН СПб. 245 с.
- Жуковская Т.Н. 2013. Peregrinatio academica: подготовка профессорантов Санкт-Петербургского университета в Европе в начале XIX в. // Вестник СПбГУ. Сер. 2. Вып. 3. С. 30-42.
- Липшиц С.Ю., Васильченко И.Т. 1968. Центральный Гербарий СССР. Л. 139 с.
- Шульгин И.П. 1841. Отчет ректора. Краткий отчет о состоянии Императорского Санкт-Петербургского университета в течение первого четырехлетия с 1836 по 1840 год. СПб. С. 5-82.
- Burdet H.M. 1979. Auxilium ad botanicorum graphiceum. Geneve. [Страницы не нумерованы].
- Deutsche Biographische Enzyklopedie / Herausg. von W. Killy. Munchen. 1999. Bd 10. P. 509.
- Herder F. G. 1893. Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen // Bot. Centralbl. Bd 55. P. 257-269, 289-298. Kap. 4: Die Herbarien der Kaiserlichen Universität zu St. Petersburg. P. 295-297.
- Нієрко Р. 1972. Herbarium Willdenow. Alphabetical Index. Berlin. 138 S.
- Linnaeus C. 1797-1804. Species plantarum. Ed. 4. Berlin. T. 1-4.

#### Collection of Carl L. Willdenow (1765–1812) kept in Herbarium of St. Petersburg State University (LECB) and experience of its systematization

Bubyreva V. A.<sup>1\*</sup>, Byalt V. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg, Saint-Petersburg State University

<sup>2</sup>St. Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS

\*E-mail: bubyreva@mail.ru, v.bubyreva@spbu.ru

The Herbarium of St. Petersburg state University (LECB) is one of the biggest University herbaria of Russia. Its funds contain not less than 800 000 herbarium sheets (apparently more than 1,000 000). The exact time of the creation of the St. Petersburg State University Herbarium is unknown, and the current date 1823, is largely conventional and is associated with the arrival of the University H. G. Bongard. In the herbarium of Bongard we have found 1200 specimens with labels written in their own hand C. Willdenow. Since 2004 herbarium specimens Willdenow was selected (now stored separately) and photographed. The database was created, containing images (photos). Later, all specimens were scanned using HerbScan with a resolution of 600 dpi, and partially, mostly Willdenow's syntypes, or specimens that may be types, have been placed in the database of the University of Vienna and in JSTOR.

#### ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РОДА *LONICERA* L. НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Бялт А. В.

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный  
лесотехнический университет им. С.М. Кирова

E-mail: albyalt92@mail.ru

Род жимолость (*Lonicera* L.), входящий в трибу Lonicereae семейства Caprifoliaceae, включает более 240 видов; из них около 190 распространено в северном полушарии, прежде всего, в Китае 91 вид (Hsu & al., 1988; Qiner & al., 2011), в культуре свыше 100 видов. На территории бывшего СССР в диком виде встречается 51 вид и интродуцировано более 90 видов (Пояркова, 1958). На Северо-Западе России (Цвелёв, 2000; Бялт, 2014) произрастает от 3 до 5 дикорастущих видов.

Имеется значительное количество статей и монографий, как по всему семейству *Caprifoliaceae*, так и специально по роду *Lonicera*, где этот род изучался с разных позиций и разными методами. Тем не менее, многие таксономические проблемы еще далеки от завершения, что особенно касается таксонов из родства довольно широко распространённого на Северо-Западе России вида подсекции *Caeruleae* секции *Isika* – *Lonicera caerulea* L. aggr.

Первые сведения о представителях рода *Lonicera* на Северо-Западе России мы находим в работах Gorter (1761), Sobolewsky (1799), Ruprecht (1860) и Meinshausen (1878).

Так, во "Flora Ingridica" Д. Гертера (Gorter, 1761) упоминается только один дикорастущий вид жимолости – *L. xylosteum*, который, по его данным, в наибольшем количестве встречался вблизи Стрельны, а также рассеянно по всей Ингрии. У Г. Соболевского (Sobolewsky, 1799) во "Flora Petropolitana" мы встречаем уже 2 дикорастущих вида – *L. xylosteum* и *L. caerulea*

Ф. Рупрехт (Ruprecht, 1860) в I томе "Flora Ingridica" наряду с этими 2-мя дикорастущими, упоминает также культивируемый вид *Periclymenum tataricum* (= *L. tatarica* L.), уже тогда встречавшийся в культуре повсеместно в садах Петербурга и его окрестностей, а также в посадках на горе Дудергоф.

Авторы обработок рода *Lonicera* во "Флоре СССР" (Пояркова, 1958), а также в издании "Деревья и кустарники СССР" (Зайцев, Шульгина, 1962) и в "Определителе высших растений северо-запада европейской части РСФСР" (Баранова, 1981) приводят для Северо-Запада 3 дикорастущих вида: *L. pallasii*, *L. baltica* и *L. xylosteum*. Из культивируемых на этой территории в "Деревьях и кустарниках СССР" упоминается 74 вида (Зайцев, Шульгина, 1962), а у Е.В. Барановой (Баранова, 1981) – 1 культивируемый вид, *L. tatarica*.

В "Конспекте флоры Псковской области" (Баранова, 1970) приводится 2 дикорастущих (*L. baltica* и *L. xylosteum*) и 1 культивируемый вид (*L. tatarica*). Жимолость балтийская (*L. baltica*) встречается здесь редко и подлежит охране – Сев.: окр. ст. Плюсса, бл. с. Ретени; Зап.: окр. г. Пскова. южный берег Псковского озера, между д. Корлы и Листовка (Миняев, Шмидт, 1961); окр. пос. Изборск (Миняев, Шмидт, 1959). В работе "Кадастр флоры Новгородской области" (Юрова, Конечная, Крупкина, 1998) – 3 вида: *L. pallasii*, *L. tatarica* и *L. xylosteum*, в том числе, как редкий вид, подлежащий биологическому контролю – *L. pallasii*: Боровичский у. (Антонов), Пестовский р-н, вверх по течению р. Мологи и 2-3 км за г. Пестово. Все 3 вида приводятся также для территории Ленинградской и Псковской областей.

Начиная с 2010 г. нами проводится изучение отечественных и зарубежных гербарных коллекций (LE, LECB, KFTA, VIR, PZV, PTZ, H) и полевой мониторинг дикорастущих, адвентивных и культивируемых растений *Lonicera* L. на территории г. Санкт-Петербурга, Ленинградской, Новгородской и Псковской областей (Бялт, А. Бялт, 2011; Бялт и др., 2011; Бялт, 2014; Фирсов, Бялт, 2017). Согласно нашим предварительным данным (Бялт, 2014), на Северо-Западе произрастает 75 видов жимолости, в том числе 5 дикорастущих и 70 интродуцированных видов, 8 адвентивных и 7 гибридных, принадлежащих к 2 подродам и 6 секциям.

Некоторые из культивируемых видов жимолостей дичают и натурализуются на данной территории (Бялт, А. Бялт, 2010). Это *L. caprifolium*, *L. chamissoi*, *L. chrysantha*, *L. involucrata*, *L. karelinii*, *L. nigra*, *L. periclymenum*, *L. tatarica*.

Отмечен самосев *L. chrysantha* в Нижне-Ловатском районе Новгородской области в г. Холм, также этот вид легко даёт самосев в Дендрологическом саду Санкт-Петербургского лесотехнического университета (г. Санкт-Петербург). *L. chamissoi* отмечена дичающей в Мстинском районе Новгородской области. Выявлены единичные случаи одичания *L. periclymenum* L. на о. Приграничный в Финском заливе на границе России и Финляндии (Глазкова, 2001; Носков и др., 2004) (Выборгский район Ленинградской области), и *L. tatarica* (дендросад СПбГЛТУ, железнодорожные откосы и мусорные места г. Санкт-Петербурга). *L. tatarica* также отмечена дичающей по паркам и мусорным местам крупных поселений (в частности, городов Новгород и Псков) по всей территории Северо-Запада.

*L. nigra* встречается в одичавшем состоянии в г. Санкт-Петербург (окр. пос. Серово близ Зеленогорска, пос. Комарово – "Комаровский берег" (Баранова, Баранов и др., 2002)), Гладышевский заказник и другие места на Карельском перешейке (г. Санкт-Петербург, Выборгский район Ленинградской области). Она была обнаружена в 2010 г. А.Ф. Потокиным одичавшей, на большой площади среди соснового и смешанного леса в окр. пос. Солнечное.

Дичает *L. nigra* и на территории Ботанического сада БИН РАН и Дендросада СПбГЛТУ (г. Санкт-Петербург). На Карельском перешейке эта жимолость часто встречается вокруг бывших финских хуторов.

По нашим наблюдениям (Бялт, А. Бялт, 2010), *L. involucrata* встречается по железнодорожным путям (г. Санкт-Петербург, Выборгский район Ленинградской области), в окр. г. Зеленогорска – обочина дороги у Серово и в сыром лесу в пойме Черной речки близ ее устья и др. (Выборгский район Ленинградской области), в Шелони-Ловатском районе Псковской области, Ильменском районе Новгородской области. Этот американский вид жимолости довольно часто выращивается в парках Санкт-Петербурга и других крупных городов Северо-Запада (Псков, Великие Луки), и обычно очень обильно плодоносит, что и позволяет ему легко дичать. Как показывают наши наблюдения, он наиболее хорошо адаптирован к условиям Северо-Запада и Севера Европейской части РФ и даже активно дичает в окр. г. Апатиты в Мурманской области. Имеются литературные данные, что редкий в культуре вид *L. karelinii* найден одичавшим в окр. пос. Комарово (Доронина, 2008) (г. Санкт-Петербург).

Интродукцией жимолости в Санкт-Петербурге в основном занимался Ботанический сад Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН), а также дендрарий Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова (СПбГЛТУ).

В Ботаническом саду БИН РАН было испытано почти 140 таксонов этого рода, что составляет 101 вид и 36 разновидностей и форм. В настоящее время, согласно последним данным (Фирсов, Бялт, 2017) в Ботаническом саду БИН РАН культивируется 48 видов и форм рода.

Кроме того, в ходе проведенной нами в 2017 году таксономической ревизии выяснилось, что в Дендрарии СПбГЛТУ культивируется 38 видов *Lonicera*, в том числе 2 гибрида, а на территории НОС "Отрадное" (Ленинградская область) – 12 видов этого рода.

#### Список литературы

Бялт А. В., Бялт В. В. 2011. Адвентивные виды сем. Caprifoliaceae Juss. s.l. на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Российский журнал биологических инвазий. № 2. С. 35–39.

Бялт А. В. 2014. Род *Lonicera* (Caprifoliaceae) на Северо-Западе России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области) // Ботаника и природное многообразие растительного мира: Сб. науч. статей II Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., Интернет – конференция (16 декабря 2014 г.). С. 29–34.

Фирсов Г. А., Бялт А. В. 2017. Род *Lonicera* L. в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus botanicus T. 12. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3882>. doi: [10.15393/j4.art.2017.3882](https://doi.org/10.15393/j4.art.2017.3882)

### Taxonomic diversity of genus *Lonicera* L. in North-West of Russia

Byalt A. V.

St. Petersburg, Saint Petersburg State Forest Technical University

E-mail: albyalt92@mail.ru

The *Lonicera* L. (tribe Lonicereae, family Caprifoliaceae) includes about 240 species. Amongst them 51 native and more than 90 introduced species localised on the ex-USSR territory. In the North-West of Russia – 5 native species, including 2 rare species (*L. baltica*, *L. pallasii*), which ones require conservation and biological control. According our taxonomic revision of *Lonicera*, 75 species – in the North-West of Russia, including 5 native and 70 introduced in the open ground, 8 adventive and 7 hybrid species, belonging to 2 subgenus and 6 sections. Some of the introduced species are wild and naturalized in this area. Now in the Botanical Garden of Peter the Great, 48 species and forms of the genus are cultivated, in St. Petersburg Forestry Technical University – 38 species, including 2 hybrids, on Otradnoje Scientific-experimental Station of Komarov Botanical Institute (Leningrad province) – 12 species of this genus.

### БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЯ ТОЛСТЯНКОВЫХ (CRASSULACEAE) В ЕВРАЗИИ

Бялт В. В.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ru

Семейство Crassulaceae – крупнейшее суккулентное семейство цветковых растений в Евразии. Здесь встречается около 720 видов из 25 родов (или 42% видового состава всего семейства). Кроме того около 450 видов культивируется в Европе в открытом грунте или оранжереях, ряд из которых

легко дичают и даже уже натурализовались. В сумме это более  $\frac{1}{2}$  видового разнообразия всего семейства (ок. 1700 видов из 50 родов). Самыми большими родами толстянковых в Евразии являются род очиток (*Sedum* L.) – около 250 видов, родиола (*Rhodiola* L.) – 90, молодило (*Sempervivum* L.) – 50, очитник (*Hylotelephium* H. Ohba) – 30. Среди толстянковых имеется несколько эндемичных родов, таких как *Meterostachys* Nakai (Вост. Азия) и *Orostachys* Fisch. (внетропическая Азия), *Sinocrassula* A. Berger (Гималаи, Тибет и примыкающие регионы), *Prometheum* H. Ohba (Юго-Зап. Азия, включая Кавказ), *Pseudosedum* A. Berger (Центральная и Средняя Азия, заходит в Иран) и некоторые др. Виды Crassulaceae встречаются практически по всей Евразии, но, тем не менее, они распространены на материке очень неравномерно. Наибольшее количество видов толстянковых сосредоточено в горной местности (не менее 75%), что связано с основным направлением в эволюции жизненных форм семейства – приспособление к более менее сухим скалам и каменистым местообитаниям в горах или холмистых равнинах и появлением суккулентности для переживания кратковременных сухих периодов (в отличие от пустынь, где толстянковые практически не встречаются и где засушливые периоды очень большие). Интересно отметить, что среди жизненных форм толстянковых представлены суккулентные однолетники (в целом их в семействе не менее 300 видов), встречающиеся, прежде всего, в районах со средиземноморским климатом. Суккулентность в этом случае позволяет гарантировано созреть семенам в условиях ранних весенних засух или в целом неустойчивого сухого климата. В принципе, тоже самое можно сказать и про другие жизненные формы в семействе. Не менее 70% видов Crassulaceae относятся к отделу наземные травы (по: Серебряков, 1962), среди которых преобладает тип поликарпических трав с суккулентными ассимилирующими побегами. При этом представлены клубнеобразующие травянистые суккулентные поликарпики (*Hylotelephium*, *Sedum* s. str., *Pseudosedum* и др.), столонообразующие и ползучие травянистые суккулентные поликарпики (*Sedum* s. str., *Rosularia* и др.) и т.п. В России большинство видов толстянковых относятся к этому типу жизненных форм. Много среди толстянковых и представителей типа травянистые монокарпики, относящихся к классу монокарпических трав с суккулентными побегами (Byalt, 2004).

Таксономические проблемы семейства Crassulaceae сконцентрированы главным образом в родовой и внутривидовой классификации подсемейства *Sedoideae* A. Berger (очитковые) и его типового рода *Sedum* L. Традиционная система семейства Crassulaceae, основанная на фенотипических признаках и биогеографических данных, существенно противоречит современным данным молекулярной филогении, и пять из шести подсемейств, установленных А. Бергер в 1931 году оказались полифилетическими. Дальнейшие попытки монографов преодолеть эту искусственность привела к существенному изменению системы семейства, и, по-видимому, еще не окончательному, требующему дальнейших исследований.

Кроме того, целый ряд групп евразийских толстянковых сложны в таксономическом плане. Среди них можно назвать роды *Hylotelephium*, *Sedum* s.l., *Rhodiola* и *Sempervivum*. Особенно это касается такого сложного видового агрегата как *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba, в пределах которого в Европе были описаны десятки мелких видов с нечеткими морфологическими признаками и неясными видовыми границами. В результате, до сих пор продолжаются споры среди монографов об объеме этого и близких видов и понимании этого вида в целом. С другой стороны, не представляют сложности, с нашей точки зрения, небольшие по видовому разнообразию роды *Pseudosedum*, *Prometheum*, *Phedimus*, *Umbilicus* DC. и *Tillaea* L. Правда, необходимо сказать, что имеется некоторое расхождение в понимании рода *Tillaea* среди российских и зарубежных ботаников. Род *Tillaea* в последнее время (после выхода в свет обработки семейства Crassulaceae во «Флоре Южной Африки» (Toelken, 1985)), включается в род *Crassula* s.l. Однако вряд ли стоит соглашаться с позицией Х.Р. Тёлкена, когда он рассматривает род *Crassula* в широчайшем смысле за всю историю исследования семейства (и даже К. Линней понимал его уже). Род тиллея имеет целый ряд достаточно существенных признаков хорошо отличающих его от рода *Crassula* s. str. – прежде всего 3-4 мерные цветки (а не строго 5-мерные), отдельные лепестки (а не сросшиеся при основании в короткую трубку), обычно гораздо короче чашелистиков (такой признак известен у толстянковых только у рода *Macrosepalum* из подсем. *Sedoideae*). У Crassulaceae, как у других суккулентных растений эволюция шла, прежде всего, в генеративной сфере и, по нашему мнению, именно генеративные признаки должны учитываться при разделении родов. Молекулярные данные также свидетельствуют о неоднородности подсем. Crassuloideae.

Существует несколько центров разнообразия семейства Crassulaceae в Евразии. Наибольшее число родов и видов данного семейства сконцентрированы в Китае (13 родов и 230 видов, из которых

127–130 эндемичные!) и в прилегающих к Тибету регионах Гималаев. Всего здесь встречается не менее 300 видов толстянковых (или около 40–42% видов от общего числа). Они сосредоточены, прежде всего, в горных и высокогорных районах (около 75%). По-видимому, гималайско-тибетский центр разнообразия толстянковых является центром происхождения для таких родов как *Sinocrassula* A. Berger, *Rhodiola* L. и *Ohbaea* Byalt & I. Sokolova.

Второй центр – в горах Европы (прежде, всего в Средней и Южной), где встречается не менее 60 видов рода *Sedum* s. str., многие виды *Sempervivum*, эндемичный род *Jovibarba* (с 5 видами), виды рода *Umbilicus* DC. и т.д.

Третий центр разнообразия и эндемизма, представлен в Малой Азии и на Кавказе с эндемичными родами *Chiastophyllum* (1 вид), *Prometheum* (8 видов) и многими эндемичными видами из родов *Sedum*, *Phedimus*, *Sempervivum* и др.

Необходимо отметить, что большинство толстянковых в Евразии сосредоточено в Древнем Средиземноморье, с прямой привязкой к горным экотопам. При удалении от этой полосы как к северу, в бореальные регионы, так и к югу в тропические, количество видов резко сокращается и сходит к нулю. Так происходит, например, в зоне тропических лесов Юго-Восточной Азии, где аборигенные толстянковые встречаются исключительно на горных вершинах обычно не ниже 3000 м над ур. моря и их число совершенно незначительно.

В то же время, виды рода *Rhodiola* произрастают даже в тундрах и арктических пустынях, где общее число видов цветковых растений невелико. Поэтому северная граница распространения этого рода фактически является северной границей распространения семейства толстянковые и суккулентов в целом. При этом количество видов рода *Rhodiola* сокращается до 1 – 3 видов (на самом севере ареала).

Следует отметить, что отдельные регионы Евразии представлены очень небольшим количеством толстянковых. Это связано с физико-географическими особенностями данных регионов. Среди них можно назвать, например, Западно-Сибирскую (север Евразии), Прикаспийскую низменность и пустыню Такла-Макан (материковая часть Евразии). Первая отличается большой заболоченностью, а вторая и третья – наличием больших массивов развеваемых песков. То же самое, можно сказать про обширные песчаные пустыни Аравийского полуострова. При этом во всех случаях отсутствуют скальные или каменистые местообитания, на которых чаще всего предпочитают селиться толстянковые. Очень мало толстянковых в равнинных регионах Юго-Восточной Азии (только некоторые виды *Sedum* и адвентивные виды *Kalanchoe* Adans. и *Bryophyllum* Oken), покрытых влажными тропическими лесами, также мало подходящих для толстянковых.

Неравномерность географического распространения и разнородность таксономического состава толстянковых может свидетельствовать о сложной истории их проникновения на территорию Евразии из возможной прародины семейства в Южной Африке. При этом можно выделить ряд основных путей миграции Crassulaceae из Южной Африки. Первый: из Южной Африки на восток Восточной Африки через Южную Азию в Китай, где сформировался крупнейший вторичный Тибетско-Гималайский центр происхождения и разнообразия. По-видимому, такая миграция происходила в период между началом распада Гондваны и образованием Гималаев (не менее 90 млн лет назад). Вторым путем мог проходить, через Восточную Африку в Переднюю и Малую Азию, а затем в Зап. Средиземноморье и Европу, где сформировались другие центры разнообразия уже в более поздние геологические периоды.

Заметную роль в распространении видов Crassulaceae до сих пор играет человек. Поэтому адвентивные виды толстянковых известны практически во всех крупных регионах мира (Byalt, 2011). Большим разнообразием адвентивных видов отличается Евразия, особенно Европа. Здесь наиболее развито декоративное садоводство, культивируется большое число толстянковых и имеются регионы с подходящими условиями для одичания. Например, в Португалии натурализовался *Aichryson laxum* (Haw.) Bramw., а в различных частях Средиземноморья – *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berth. (Мальта, Балеарские о-ва, Сардиния, Сицилия и др.), *Combesia campestris* (Eckl. & Zeyh.) Heath (Испания), *Crassula ovata* (Mill.) Druce (Испания), *Sedum multiceps* Coss. & Dur. (Корсика и юг Франции) и др. (Jalas et al., 1999). В Средней и Северной Европе много адвентивных видов из родов *Sedum* s.l. и *Sempervivum*. Так, в Южной Скандинавии довольно часто встречаются в одичавшем состоянии такие виды, как *Hylotelephium anacampseros* (L.) H. Ohba, *H. ewersii* (Ledeb.) H. Ohba, *Aizopsis aizoon* (L.) Grulich, *A. hybrida* (L.) Grulich, *A. kamtschatica* (Fisch.) Grulich, *Sedum hispanicum* L., *S. pallidum* Bieb., *S. lydium* Boiss., *Sempervivum arachnoideum* L., *S. tectorum* L., *Phedimus spurius* (Bieb.) 't Hart, *Ph. sto-*

*loniferus* (S.G. Gmel.) 't Hart и др. Многие из них широко одичали на скалах и каменистых местах по всей Европе (Jalas et al., 1999). В ряде случаев они настолько натурализовались, что производят впечатление аборигенных дикорастущих видов. Для Восточной Европы также известны случаи одичания Crassulaceae. В качестве иногда дичающих в этом регионе нами приводились (Бялт, 2001) следующие виды толстянковых: *Phedimus spurius*, *Ph. crenatus* (Desf.) Byalt, *Ph. stoloniferus*, *Sedum reflexum*, *S. forsterianum* Sm., *S. lineare* Thunb., *S. sexangulare* (в западных районах Восточной Европы дико, в Ижевске и др. одичавшее), *Hylotelephium erythrostictum* (Miq.) H. Ohba (Москва), *Aizopsis hybrida*, *A. kamtschatica*, *Sempervivum tectorum* и др.

Случаев полной натурализации толстянковых, когда вид занимает все подходящие для заселения места и массово проникает в естественные биоценозы (и при этом начинает подавлять местные виды) нам не известно. Это связано, по-видимому, с довольно низкой конкурентной способностью толстянковых в сомкнутых растительных сообществах в связи с их адаптацией к открытым скальным и каменистым местообитаниям.

#### Список литературы

- Бялт В. В. 2004. Анализ жизненных форм в семействе *Crassulaceae* // Биологическое разнообразие и интродукция суккулентов: материалы первой международной научно-практической конференции – Санкт-Петербург 8-10 октября 2004 г. Санкт-Петербург. С. 121-122.
- Бялт В. В. 2001. Сем. Crassulaceae // Флора Восточной Европы. СПб. Т. 10. С. 250–285.
- Серебряков И. Г. 1962. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М. 378 с.
- Byalt V. V. 2011. The adventive species of Crassulaceae // Russian Journal of Biological Invasions. Vol. 2, Nos. 2-3. P. 155-157.
- Jalas J., Suominen J., Lampinen R., Kurtto A. 1999. Atlas Florae Europaeae. Resedaceae to Plantanaceae. Helsinki. Vol. 12. 250 p. [Crassulaceae: pp. 40–127].
- Tölken H. R. 1984. Crassulaceae DC. / Flora of Southern Africa. Pretoria. Vol. 14. 144 p.

#### **Biodiversity, taxonomy and geography of the Crassulaceae in Eurasia**

Byalt V. V.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS

E-mail: byalt66@mail.ru, VByalt@binran.ru

The Crassulaceae in Eurasia includes about 720 species of 25 genera (or 42% of family). Moreover 450 spp. – cultivated at Europe. In sum it is more than 1/2 of family diversity (ca. 1700 spp. of 50 genera). The biggest genera of Crassulaceae are *Sedum* – 250 spp., *Rhodiola*– 90, *Sempervivum* – 50, *Hylotelephium* – 30. There are several endemic genera for Eurasia– *Meterostachys*, *Orostachys*, *Sinocrassula*, *Prometheum* et al. Species of Crassulaceae are distributed practically almost the whole of Eurasia, but nevertheless they are spread very partial. The most amount of species are concentrated in mountain region (not less then 75 %). Exist several centers of diversity of Eurasian Crassulaceae. The most of its species concentrated at China (13 gen. & 230 spp. – about 130 endemics) and in Tibet-Himalaya area (300 spp. or 40% of all Eurasian Crassulaceae). 2) center – in S. & C Europe – 60 spp. of *Sedum*, all *Jovibarba*, most of *Sempervivum* and *Umbilicus* spp. 3) – in Asia Minor and Caucasus with endemic genera *Chiastophyllum*, *Prometheum* and many endemic spp. of *Sedum*, *Phedimus*, *Sempervivum* &c. Some of regions of Eurasia are represented by a small amount of family. It can be connected with historic, climate and geographical features of these areas.

#### **ОБЗОР ВИДОВ СЕКЦИИ VERTICILLATI (КЛОКОВ ЕТ DES.-SHOST.) КЛОКОВ РОДА THYMUS L. (LAMIACEAE) ФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**

Васюков В. М.<sup>1\*</sup>, Попович А. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

<sup>2</sup>Мытищи, Московский государственный областной университет

\*E-mail: vvasjukov@yandex.ru

Род *Thymus* L. – один из наиболее крупных и таксономически сложных в семействе Lamiaceae. Вопрос о количестве видов рода *Thymus* во флоре Кавказа является дискуссионным и взгляды разных авторов на объем включаемых в него таксонов различны (Ronniger, 1932; Клоков, 1954, 1973; Меницкий, 1986).

Во флоре Российского Кавказа секция *Verticillati* (Klokov et Des.-Shost.) Klokov рода *Thymus* L. представлена 10 видами.

На Северо-Западном Кавказе в пределах Новороссийского ландшафтно-флористического района нами принимаются 5 видов секции *Verticillati* рода *Thymus* (LE, МНА, MW, PVB). Ниже приводим конспект и ключ для определения видов.

КОНСПЕКТ ВИДОВ СЕКЦИИ VERTICILLATI РОДА THYMUS СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Род *Thymus* L. 1753, Sp. Pl.: 590. – **Тимьян, Чабрец.**

Секция **Verticillati** (Klokov et Des.-Shost.) Klokov, 1954, Бот. мат. (Ленинград), 16: 297. Стволики заканчиваются генеративным побегом; вегетативные и генеративные травянистые побеги цилиндрические, кругом опушенные; опушение под соцветием обычно из б. м. длинных отстоящих волосков; листья всегда с камптодромным жилкованием, чаще широко черешковые, реже сидячие, от линейных до широко эллиптических; соцветие, по крайней мере к концу цветения, прерванное, редко головчатое; зубчики верхней губы чашечки по краю всегда с б. м. обильными ресничками; степные или горностепные растения.

Ряд **Callieriani** Klokov et Des.-Shost. 1936, Уч. зап. Харк. держ. унів. 6–7: 293. Вегетативные побеги отходят от стволиков или от корневища, наряду со стволиками, лежащие или стелющиеся; стеблевые листья мало отличаются друг от друга по форме, все или хотя бы нижние с коротким, но явственным черешком; чашечки 3–5.5 мм дл.

1. ***T. callieri*** Borbás ex Velen. 1904, Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. 28: 16, p. p. – **Т. Калье.** Каменистые степи и склоны в предгорьях. Эндемик юга Крыма (в горной части полуострова: северная граница распространения проходит через Симферополь, Карасу-Базар и Феодосию) (Клоков, 1954, 1973) и Северо-Западного Кавказа (полуостров Абрау в окр. г. Новороссийск (LE, PVB). Описан из Крыма. Lectotypus (Jalas, 1971): «Simferopol, in collibus prope coloniam Neusatz, 28 VI 1900, № 697, A. Callier» (PRC).

2. ***T. markhotensis*** Maleev, 1930, Изв. Гл. бот. сада СССР, 29, 3–4: 426. – **Т. маркотхский.** Горные склоны на известняках. Эндемик Северо-Западного Кавказа (горы хр. Маркотх и Михайловка в окр. г. Геленджик) (Клоков, 1954, 1973). Описан с горы Маркотх. Holotypus: «На гребне Мархота над Геленджиком, 4 VII 1928, В. Малеев» (LE).

В местах совместного произрастания *T. markhotensis* и *T. elenevskyi* иногда встречается гибрид между этими видами (PVB).

3. ***T. elenevskyi*** Vasjukov, 2017, Новости сист. высш. раст. 48: 123. – **Т. Еленевского.** Горностепные склоны. Эндемик Северо-Западного Кавказа (Анапский, Новороссийский р-ны: Тоннельные горы, гора Колдун, полуостров Абрау и др.) (LE, PVB). Описан из р-на Новороссийска. Holotypus: «Krasnodar region, Novorossiysk district, Tonnelskye mountains over the villages Verkhnebakanskaya and Ubykh, south-east exposition at the top, on rocky sites with elements of upland-xerophytic vegetation, plenty commonly, 20 V 2016, A. Popovich» (LE).

Новый вид; приводим его подробное описание. Полукустарничек с б. м. длинными (5–25 см дл. и 1.5–2.5 мм толщ.) горизонтальными стволиками, заканчивающимися генеративным или реже вегетативным побегом. Вегетативные побеги отходят от стволиков, приподнимающиеся, 2–12 см выс.; генеративные побеги прямостоячие, 3–20 см выс., под соцветием опушенные б. м. длинными горизонтально оттопыренными волосками, ниже короткими вниз направленными волосками. Листья продолговато-эллиптические до продолговатых, 5–18 мм дл., 2–3.5 мм шир., с короткими черешками (1.5–2 мм дл.), по краю до 1/3–1/2 реснитчатые, по средней жилке и сверху вдоль края шероховатые, снизу с выдающимися жилками и хорошо заметными железками. Соцветие вначале головчатое, впоследствии вытянутое и прерванное с 1–2 отодвинутыми мутовками. Чашечки во время цветения 3.5–4 мм дл., фиолетовые, снизу волосистые, сверху почти голые; цветоножки короче чашечки; зубцы верхней губы ланцетные, по краю реснитчатые; венчики около 5 мм дл., розовато-лиловые.

Ранее для Новороссийского р-на указан близкий южнопричерноморский вид *T. dimorphus* Klokov et Des.-Shost. (Клоков, 1973) с продолговато- или линейно-эллиптическими листьями, (9)12–25(28) мм дл. и 1.5–4(5) мм шир., по краю лишь у основания реснитчатыми, на поверхности голыми, с заметными черешками (2–2.5 мм дл.), снизу с незаметными точечными железками, чашечка во время цветения 3–4(5) мм дл. По-видимому, данное указание следует относить к *T. elenevskyi*.

Ряд **Marschalliani** Klokov et Des.-Shost. 1936, Уч. зап. Харк. держ. унів. 6–7: 293. Стволики укороченные и слабо одревесневающие, вегетативные побеги прямостоячие или у основания слабо приподнимающиеся; листья сидячие; чашечки во время цветения мелкие, 2.25–3.5 мм дл.

4. *T. pastoralis* Iljin ex Klokov, 1954, Бот. мат. (Ленинград), 16: 298. – *T. marschallianus* auct. non Willd. 1800, Sp. Pl. 3, 1: 141, p. p. – **Т. пастуший**. Нагорные луговые степи, горностепные склоны. Эндемик Предкавказья (западные предгорья) (Клоков, 1954, 1973). Описан из района Кисловодска. Holotypus: «Ciscaucasia, prope opp. Kislovodsk, in pratis montanis, 31 VII 1906, P. Tischevsky» (LE).

Ранее для Северо-Западного Кавказа указан *T. marschallianus* Willd. (Меницкий, 1986) с очень мелкими при цветении чашечками, 2.25–2.75 мм дл. (при плодах до 3.5 мм дл.) и продолговато-эллиптическими листьями, (12.5)15–24(30) мм дл. и 2.5–5(7.5) мм шир. Вид лесостепной и степной зон Восточной Европы, Западной Сибири и Средней Азии (от Южного Буга на западе до Иртыша на востоке); достоверно известен на Кавказе только в северной части Предкавказья (Клоков, 1954, 1973).

5. *T. sessilifolius* Klokov, 1973, Расообр. в роде *Thymus*: 61. – **Т. сидячелистный**. Горностепные склоны. Эндемик Северо-Западного Кавказа (Клоков, 1973). Вид известен в Анапском, Геленджикском и Новороссийском р-нах Краснодарского края (LE, PVB). Описан из района Геленджика. Holotypus: «Prov. Maris Nigri, distr. Novorossicus, ad fl. Aderba prope opp. Helendzhik, in declivio montano, 12 V 1907, D. Litvinov» (LE).

Ключ для ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ СЕКЦИИ *VERTICILLATI* РОДА *THYMUS*

#### СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

1. Растения с приподнимающимися или почти прямостоячими вегетативными (и генеративными) побегами. Все листья сидячие, голые. Чашечка во время цветения 3–3.5 мм дл. ...2.

+ Растения с ползучими, лежащими или косо-восходящими вегетативными побегами. Все листья, или хотя бы нижние, с явственным черешком, голые или волосистые. Чашечка во время цветения обычно крупнее ...3.

2. Генеративные побеги 8–15 см выс., под соцветием и на всем протяжении довольно густо опушенные вниз отогнутыми короткими волосками. Нижние стеблевые листья обратнойцевидных, 2–4 мм дл. и 0.5–1 мм шир; средние стеблевые листья продолговато-эллиптические, 5–15 мм дл. и 1.5–2.5(3) мм шир. (явно выраженная гетерофиллия). Растение, не имеющее лимонного запаха ...5. *T. sessilifolius*.

+ Генеративные побеги 12–30 см выс., под соцветием опушенные б. м. длинными оттопыренными волосками, ниже короткими вниз направленными волосками. Стеблевые листья продолговато-эллиптические, 7–27 мм дл. и 1.5–7.5 мм шир. (гетерофиллия не выражена). Растение с сильным лимонным запахом ...4. *T. pastoralis*.

3. Листья волосистые, продолговато-эллиптические, 10–20 мм дл. и 3–5 мм шир. Генеративные побеги 10–20 см выс., густо опушенные до основания длинными оттопыренными волосками ...2. *T. markhotensis*.

+ Листья голые. Генеративные побеги под соцветием опушенные б. м. длинными горизонтально оттопыренными волосками, ниже короткими вниз направленными волосками ...4.

4. Листья продолговато-лопчатые или линейные, 10–15 мм дл. и 1–1.5(2) мм шир., с мало заметными железками. Чашечка во время цветения 3–3.5 мм дл. Генеративные побеги 3–10(15) см выс. ...1. *T. callieri*.

+ Листья продолговато-эллиптические до продолговатых, 5–18 мм дл. и 2–3(3.5) мм шир. Чашечка во время цветения 3.5–4 мм дл. Генеративные побеги 3–20 см выс. ...3. *T. elenevskyi*.

**Благодарности.** Авторы благодарны С. В. Саксонову (ИЭВБ РАН) за ценные консультации.

#### Список литературы

- Клоков М. В. 1954. Род Тимьян – *Thymus* L. // Флора СССР. М.; Л. Т. 21. С. 470–590.
- Клоков М. В. 1973. Расообразование в роде тимьянов – *Thymus* L. на территории Советского Союза. Киев. 190 с.
- Меницкий Ю. Л. 1986. Обзор видов рода *Thymus* L. (*Lamiaceae*) флоры Кавказа // Новости сист. высш. раст. Т. 23. С. 117–142.
- Jalas J. 1971. Notes on *Thymus* L. (*Labiatae*) in Europe. II. Comments on species and subspecies // V. H. Heywood (ed.). Flora Europaea. Notulae Systematicae... № 10 // Bot. J. Linn. Soc. Vol. 64. P. 247–271.
- Ronniger K. 1932. Die *Thymus*-Arten des Kaukasus und der sudlich angrenzenden Gebiete // Feddes Repert. Bd. 31. P. 135–157.

**Review of species of the section *Verticillati* (Klokov et Des.-Shost.) Klokov of the genus *Thymus* L. (Lamiaceae) of the North-West Caucasian flora**

Vasjukov V. M.<sup>1\*</sup>, Popovich A. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Togliatti, Institute of Volga River Basin Ecology of the RAS*

<sup>2</sup>*Mytishchi, Moscow State Regional University*

\*E-mail: vvasjukov@yandex.ru

In the North-Western Caucasus in the limits of Novorossiysk landscape-floristic region we have taken 5 species of the section *Verticillati* (Klokov et Des.-Shost.) Klokov of the genus *Thymus* L.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ТРИБЫ *VAPHIEAE* (*FABACEAE*) НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГЕНА *matK***

Гончаров М. Ю.<sup>1\*</sup>, Пovyдыш М. Н.<sup>1</sup>, Яковлев Г. П.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Санкт-Петербург Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия*

<sup>2</sup>*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

\*E-mail: mgonch@mail.ru

Триба *Vaphieae* Yakovl. – небольшая, достаточно изолированная группа мотыльковых. Она включает центральный род *Vaphia* Lodd., а также несколько достаточно близких к нему небольших по объему родов: *Airyantha* Brummitt, *Vaphiastrum* Harms, *Bowringia* Champ. ex Benth., *Dalhousiea* Wall. ex Benth., *Leucomphalos* Benth. ex Planch. и *Vaphiopsis* Bak. Представители трибы произрастают только на территории тропиков Старого Света, причем подавляющее большинство видов встречается на территории Африки и Мадагаскара. Вследствие достаточной архаичности и морфологического своеобразия представителей трибы она представляет значительный интерес для изучения. В настоящее время существует несколько различных взглядов на таксономический ранг этой группы, количество и объем родов, входящих в состав трибы.

Бафиевые традиционно включали в довольно крупную трибу *Sophoreae* s.l., в состав которой входило большинство мотыльковых, обладающих архаичными признаками. В 1972 г. Яковлев впервые выделил эти таксоны во вновь описанную им трибу *Vaphieae* Yakovl. Polhill (1981), формально сохранив *Sophoreae* s.l., разделил ее на 8 неформальных групп, в том числе выделив “*Vaphia* group”, совпадающую по составу с *Vaphieae*. Во время работы над проектом “*Legumes of the World*” T. Pennington et al. (2001) на основании молекулярных данных окончательно подтвердили мнение о монофилетичности *Sophoreae* s.l., разделив ее на несколько монофилетичных групп – «клад». Представители *Vaphieae* образовали отдельную кладу с высоким уровнем бутстреп-поддержки («*vaphia* clade»). На общем древе мотыльковых «*vaphia* clade» занимает достаточно изолированное положение и не относится к так называемым «базальным мотыльковым», как предполагалось ранее. В этой работе также было высказано предположение о немонафилетичности рода *Vaphia*. В недавней работе Legume Phylogeny Working Group (LPWG, 2013) было показано, что *Vaphieae* образуют устойчивую кладу, занимающую базальную позицию в крупной «кладе Старого Света» («Old World clade»), включающую большинство родов мотыльковых. Основными морфологическими особенностями представителей трибы являются однолисточковые листья и разрывающаяся (у большинства представителей) при распускании бутона чашечка.

Ранее нами был проведен кладистический анализ представителей трибы на основании морфологических признаков и анализа нуклеотидных последовательностей *trnL* интрона хлоропластной ДНК. В настоящей работе нами представлены результаты анализа нуклеотидных последовательностей участка гена *matK* хлоропластного генома.

При выполнении работы мы использовали классический морфолого-географический метод, основанный на изучении гербарных образцов, а также метод молекулярно-филогенетического анализа. В ходе морфолого-географического исследования было изучено около 5000 гербарных листов, хранящихся в фондах БИН РАН и крупнейших европейских и африканских гербариях. Гербарные образцы для выделения ДНК были отобраны в Royal Botanic Gardens, Kew.

Аmplифицирование нуклеотидных последовательностей гена *matK* проводили методом PCR реакции с использованием стандартных праймеров *trnK685F* и *trnK2R* (для амплификации всего

участка *matK*), или пар праймеров: *trnK685F+matK4LR*, *matK4La+matK1932Ra*, *matK1100L+trnK2R*. В качестве внешней группы были взяты виды *Hypocalyptus colutooides* и *Ormosia ormondii*. Выравнивание проводили с помощью программы ClustalW, входящей в пакет программ MEGA 5.05. Построение филогенетических деревьев осуществляли с помощью метода максимальной парсимонии с использованием пакета программ MEGA 5.05 и WinClade. Длина полученных деревьев 338 шагов (CI=0,72; RI=0,79).

При анализе полученного филогенетического дерева было подтверждено, что триба *Baphieae* представляет собой монофилетическую группу, состоящую из нескольких клад с высоким уровнем поддержки.

Клада I (*Dalhousiea* clade) включает представителей рода *Dalhousiea*. Клада является сестринской ко всем остальным представителям группы. К морфологическим синапоморфиям рода относятся длинночерешковые листья, крупные листовидные прицветнички и крупная чашечка, занимающая не менее трети длины цветка. На кладограмме, построенной по результатам анализа последовательностей интрона *trnL*, группа занимает то же положение. По совокупности морфологических и молекулярных данных можно сделать вывод, о том, что род *Dalhousiea*, возможно, заслуживает выделения в отдельную подтрибу.

Клада II (*Airyantha* clade) включает в себя представителей рода *Airyantha* вместе с типовым видом рода *Baphia* (*B. nitida*), образуя кладу с высоким уровнем бутстреп-поддержки. На кладограмме, построенной по морфологическим данным и на основании анализа нуклеотидных последовательностей интрона *trnL*, группа включает также представителя недавно описанного нами подрода *Macrobaphion* – *B. macrocalyx*. На близость подрода *Macrobaphion* и рода *Airyantha* указывает и ряд общих морфологических признаков, в том числе и уникальных для группы (таких, как опушенные тычинки). Однако, объединению их в один род препятствуют наличие у *Airyantha* таких «эксклюзивных» признаков, как наличие прилистников и спирально изогнутый плод.

Три вида из рода *Baphia* (*B. leptobotrys*, *B. pauloi*, *B. pilosa*) также образуют отдельную субкладу, сестринскую к кладе II. К морфологическим особенностям этой группы можно отнести продольно исчерченные прицветнички, не встречающиеся у других представителей рода.

Клада III (Mixed clade), объединяет представителей родов *Bowringia*, *Leucomphalos s.str.*, *Baphiastrum* и *Baphiopsis*. Эта группа является устойчивой в пределах трибы. Сестринским ко всем остальным членам клады (правда, с относительно невысоким уровнем бутстреп-поддержки) является род *Baphiopsis*. Следует отметить, что этот род обладает рядом морфологических свойств архаического характера, не типичных для остальных членов трибы, в частности немотыльковым венчиком и многочисленными (более 10) тычинками. *Bowringia* и *Baphiastrum*, возможно, могут быть объединены в один род. *Leucomphalos* же представляет собой самостоятельный монотипный род.

Клада IV (*Baphia s.str.* clade) включает только представителей рода *Baphia*. Большая часть анализируемых видов рода принадлежит именно этой кладе. При этом в кладу попали представители, традиционно относящиеся к различным секциям рода. Клада устойчива на общем дереве, однако внутри нее наблюдается ряд политомий. Тем не менее, можно выделить субкладу, включающие виды, традиционно относившиеся к секции *Baphia* (за исключением типового вида *B. nitida*). Виды, относящиеся к секции *Longibracteolatae*, не образуют общей клады, хотя и бесспорно близки друг к другу.

Таким образом, данные кладистического анализа на основании анализа нуклеотидных последовательностей гена *matK* подтвердили тезис о монофилетичности трибы *Baphieae* и немонафилетичности рода *Baphia*. Род, по всей видимости, должен быть разукрупнен и разделен на ряд родов. Одним из новых родов, бесспорно, должен стать подрод *Macrobaphion*, представители которого более близки к *Airyantha*, чем к остальным бафиям. Род *Dalhousiea*, вероятно, заслуживает выделения в особую подтрибу. *Bowringia* и *Baphiastrum*, возможно, могут быть объединены в один род. Также подтверждается самостоятельность рода *Leucomphalos*.

### Molecular phylogeny of the tribe *Baphieae* (*Fabaceae*) based on the *matK* gene sequences

Goncharov M. Yu.<sup>1\*</sup>, Povydysh M. N.<sup>1</sup>, Yakovlev G. P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Saint-Petersburg, Saint-Petersburg Chemical-Pharmaceutical Academy

<sup>2</sup>Komarov Botanical Institute RAS

\*E-mail: mgonch@mail.ru

Cladistic analysis of nucleotide sequences of *matK* gene confirm the monophyly of tribe *Baphieae* and polyphyly of the genus *Baphia*. The latter genus, apparently, should be subdivided into a number of genera. In our opinion, one of the segregate genera should be based on the subgenus *Macrobaphion*, which includes taxa that are more closely related to the genus *Airyantha* than to the genus *Baphia*. The genus *Dalhousiea* probably can be distinguished as a separate subtribe. *Bowringia* and *Baphiastrum*, perhaps, can be united into one genus. In contrast, the generic status of *Leucomphalos* was confirmed.

#### Список литературы

Pennington R. T., Lavin M., Ireland H., Preston J., Hu J.-M. 2001. Phylogenetic relationships of basal Papilionoid legumes based upon sequences of the chloroplast trnL intron // *Systematic Botany*. Vol. 26(3). P. 537–556.

Polhill R. M. 1981. *Sophoreae* // *Advances in Legume systematic*. Part 1. P. 213–236.

LPWG [Legume Phylogeny Working Group]. 2013. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades // *Taxon*. Vol. 62, N 2. P. 217–248.

### УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ПРИЗНАКИ В СИСТЕМАТИКЕ И ФИЛОГЕНЕТИКЕ СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ

Гуреева И. И.\*, Кузнецов А. А., Феоктистов Д. С., Улько Д. О.

Томск, Томский государственный университет

\*E-mail: gureyeva@yandex.ru

В последнее время в связи с развитием сканирующей электронной микроскопии проводятся многочисленные исследования ультраструктурных признаков растений для выявления возможности их использования в систематике. Для сосудистых споровых растений (птеридофитов) в качестве диагностических используют признаки спор (папоротниковидные, плауновидные) и особенности кремнеземной скульптуры на эпидермальной поверхности вегетативных органов (хвоцевидные). В ряде случаев ультраструктурные признаки позволяют сделать некоторые филогенетические обобщения.

Целью работы, проводимой в течение ряда лет в Томском государственном университете, было изучение методом сканирующей электронной микроскопии ультраструктуры поверхности спор и вегетативных органов птеридофитов для выявления признаков, пригодных для систематики и филогенетики.

У всех групп птеридофитов изучены ультраструктурные признаки спор, у хвоей – споры, поверхности стеблей и веточек. Объектами исследований были представители семейств всех трех отделов птеридофитов: Polypodiophyta – *Cystopteridaceae* (*Cystopteris* Bernh., *Gymnocarpium* Newman), *Woodsiaceae* (*Woodsia* R. Br., *Protowoodsia* Ching, *Hymenocystis* C. A. Mey.); Lycopodiophyta – *Lycopodiaceae* (*Lycopodium* L., *Diphasiastrum* Holub), *Huperziaceae* (*Huperzia* Bernh.); Equisetophyta – *Equisetaceae* (*Equisetum* L.).

Споры, части стеблей и веточек для исследования отбирали с гербарных образцов, собранных авторами и хранящихся в Гербарии им. П. Н. Крылова Томского государственного университета (ТК, Томск); образцы спор некоторых видов взяты по разрешению кураторов в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE, Санкт-Петербург). Споры и участки стеблей помещали на столик с электропроводным скотчем, напыляли золотом в установке «Quorum Q150R S» и исследовали на сканирующем электронном микроскопе «Mini-SEM SNE-4500M» (Корея) в лаборатории структурного и молекулярного анализа растений Биологического института ТГУ. Поверхность спор сканировалась в режиме высокого вакуума при напряжении 10–30 кВ и увеличении в 2500–10000 раз, поверхность стеблей и веточек хвоей – при увеличении в 100–850 раз. Измерение спор и элементов эпидермальной поверхности стеблей проводилось по СЭМ-микрофотографиям с использованием компьютерной программы «Image J».

Папоротники имеют 2 типа спор: тетраэдрические трехлучевые (трилетные) и билатеральные однолучевые (монолетные). Для семейств характерен, как правило, один тип спор. Для родов и видов диагностическое значение имеет скульптура периспория у монолетних или экзоспория у трилетных спор. Представители двух изученных семейств папоротников имеют монолетные споры.

В семействе *Woodsiaceae* изучены споры 12 видов, относящихся к 3 родам. Споры монолетные, бобовидные или почти округлые. По скульптуре периспория споры изученных видов можно от-

нести к 3 группам: 1. Споры с ареолярным периспорием характерны для представителей секции *Woodsia* (*W. ilvensis* (L.) R. Br., *W. acuminata* (Fomin) Sipliv., *W. asiatica* Kiselev et Shmakov, *W. gorovoi* Krestsch. et Shmakov, *W. taigischensis* (Stepanov) Kuznetsov) и секции *Acrolysis* Nakai (*W. polystichoides* D. C. Eaton) подрода *Acrolysis* (Nakai) Shmakov рода *Woodsia*. Ареолы четко очерченные, полигональные, чаще замкнутые, стенки ареол представляют собой однослойные тонкие выросты периспория – кристы, поверхность периспория внутри ареол всегда с перфорациями. 2. Споры со складчатым периспорием характерны для представителей ряда *Glabellae* Shmakov (*W. aspleniodes* Rupr., *W. heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Shmakov) секции *Glabellae* (Shmakov) Tzvelev подрода *Glabellae* (Shmakov) Shmakov и секции *Alpinae* (Shmakov) Shmakov (*W. alpina* (Bolton) Gray, *W. pilosella* Rupr.) рода *Woodsia*. Периспорий складчатый, складки двойные, поверхность периспория с обильными перфорациями. 3. Споры с ареолярным периспорием с крыловидными стенками ареол характерны для *Hymenocystis fragilis* (Trev.) Askerov и *Protowoodsia manchuriensis* (Hook.) Ching. Скульптура периспория сходна с таковой у спор видов подрода *Acrolysis*, ареолы замкнутые и незамкнутые, кристы, ограничивающие ареолы, однослойные, тонкие, высокие, крыловидные, по свободному краю с довольно густыми сопочкообразными выростами. Размеры спор (большой × малый экваториальный диаметр) видов *Woodsia* варьируют в пределах 36–64 × 27–39 мкм у видов *Woodsia*, 23–32 × 22–26 мкм у *Protowoodsia manchuriensis* и 25–39 × 24–31 мкм у *Hymenocystis fragilis*.

В семействе *Cystopteridaceae* изучены споры 16 видов, относящихся к 2 родам. Споры монолетные, бобовидной формы, скульптура периспория включает такие элементы, как вздутия, складки, гребни, крылья, шипы; поверхность периспория мелкоморщинистая или покрыта бородавочками и папилломами (Gureyeva, Kuznetsov, 2015; Улько и др., 2017). Для спор многих видов характерна сетчатость, которая образуется в результате значительной перфорированности периспория (*Gymnocarpium*) или за счет объединения шипов (*Cystopteris*). Виды *Gymnocarpium* подразделяются на 2 группы по орнаментации спор: 1. Периспорий с сетчатыми вздутиями (*G. dryopteris* (L.) Newman, *G. disjunctum* (Rupr.) Ching, *G. continentale* (Petrov) Pojark., *G. jessoense* (Koidz.) Koidz., *G. tenuipes* Pojark. ex Schmakov). 2. Периспорий со вздутиями или складками с мелкими редкими перфорациями (*G. robertianum* (Hoffm.) Newman, *G. fedtschenkoanum* Pojark.). Виды *Cystopteris* имеют более разнообразную, чем у *Gymnocarpium*, орнаментацию периспория. По этому признаку изученные виды распределяются в 4 группы: 1. Периспорий крупношиповатый (*C. fragilis* (L.) Bernh., *C. altajensis* Gureyeva, *C. gureevae* Stepanov, *C. protrusa* (Weath.) Blasdell, *C. sudetica* A. Br. et Milde). 2. Периспорий мелкошиповатый, шипы формируют сложную сетчатую скульптуру (*C. diaphana* (Bory) Blasdell). 3. Периспорий извилисто-складчатый, поверхность густо бородавчатая (*C. dickieana* R. Sim, *C. almaatensis* Kotukhov). 4. Периспорий образует ширококонические полые сетчатые структуры (*C. montana* (Lam.) Bernh. ex Desv.). Размеры спор (большой × малый экваториальный диаметр) варьируют в пределах 26–61 × 18–42 мкм у видов *Cystopteris* и 25–48 × 16–34 мкм у *Gymnocarpium*.

Споры плауновидных семейств *Lycopodiaceae* и *Huperziaceae* тетраэдрические, трилетные, резко различаются по скульптуре спородермы. У видов семейства *Lycopodiaceae* скульптура ареолярная, более рельефная на дистальной и менее – на проксимальной стороне. У *Lycopodium annotinum* L. ареолы расположены только на дистальной стороне, почти правильные пента- или гексагональные, стенки ареол невысокие, скульптура спородермы у *L. clavatum* L. на дистальной стороне ареолярная с замкнутыми ареолами разной формы и размеров, на проксимальной – с незамкнутыми ареолами или гребнями, стенки ареол высокие, ареолы глубокие; у *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub ареолы на дистальной стороне округлые или многоугольные со скругленными углами, на проксимальной стороне – разные по форме и размерам, иногда незамкнутые. Скульптура спородермы единственного изученного вида семейства *Huperziaceae* – *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – ямчатая, споры со слабо выраженной экваториальной складкой, заметной в углах споры. Размеры спор (экваториальный диаметр) всех рассмотренных видов плаунов находятся в пределах 27–40 мкм (Бабешина, Кузнецов, 2012).

Споры хвощевидных одинаковые по форме, сферические, с легко отстающей наружной оболочкой, не имеющей специфической скульптуры, поэтому использование их в целях систематики нецелесообразно.

У хвощевидных большое значение для систематики и филогенетики имеет ультраструктура эпидермальной поверхности междоузлий стеблей и веточек, поскольку эпидермис покрыт прозрачным слоем кремнезема, который формирует на его поверхности скульптурные образования разной величины и формы. Исследования 9 видов и 5 межвидовых гибридов двух подродов *Equisetum* –

*Equisetum* и *Hippochaete* Milde – показали, что скульптурные элементы из кремнезема различаются по форме, размерам и расположению на ребрах и в бороздках междуузлий стебля и веточек (Феоктистов, Гуреева, 2016а, б). Сочетание и расположение всех скульптурных элементов является более или менее специфическим для вида. В орнаментации эпидермальной поверхности стеблевых междуузлий гибридов сочетаются признаки, характерные для родительских видов.

У представителей подрода *Equisetum* скульптура включает тонкие продольные, иногда анастомозирующие тяжи, цилиндрические с округлой верхушкой или конические мамиллы, бугорки и шипики. Продольные тяжи, крупные бугорки и шипики располагаются на ребрах, мамиллы и тяжи из слившихся мамилл – в основном в бороздках. Поверхность бороздок, мамиллы и побочные клетки устьиц покрыты полусферическими, шаровидными или слегка вытянутыми бородавочками. Для систематики типового подрода большое значение имеет форма и орнаментация побочных клеток устьиц, которые располагаются над замыкающими клетками. Некоторые виды имеют ярко выраженные отличительные признаки кремнеземной скульптуры. Так, специфическими для *Equisetum palustre* L. являются короткие поперечные тяжи слившихся мамилл в бороздках и булавоподобные стерженьки, расположенные в 2–3 ряда на побочных клетках вдоль устьичной щели; для *E. pratense* Ehrh. характерны выпуклые с закругленными стенками побочные клетки с рассеянно расположенными мелкими бородавочками, более густыми на стеблевых устьицах; для *E. pratense* и *E. sylvaticum* L. характерно расположение мамилл правильными рядами в бороздках и полые ребрышки с шипиками на ребрах стебля; характерным признаком *E. fluviatile* L. являются короткие образования разной конфигурации в бороздках, формирующиеся из слившихся мамилл.

Эпидермальная кремнеземная орнаментация междуузлий стеблей представителей подрода *Hippochaete* принципиально отличается от таковой у представителей подрода *Equisetum*. Специфическими для представителей подрода *Hippochaete* являются отверстия в сплошном кремнеземном «панцире», расположенные над погруженными устьицами, названные нами «устьичными проемами» (Феоктистов, Гуреева, 2016б). Устьичные проемы могут быть округлыми, эллиптическими или почти прямоугольными, они окружены валиками из слившихся бугорков, валики могут быть линейными или подковообразными. Заметно выступающими скульптурными элементами поверхности бороздок являются бугорки, которые могут быть дискретными, организованными в цепочки или слившимися в валики; на ребрах мезорельефа располагаются крупные гладкие головчатые бугорки – туберкулы. У некоторых видов на поверхности бороздок и ребер имеются полусферические бородавочки.

В целом, признаки спор Polypodiophyta и Lycoperidophyta (форма спор, скульптура периспория и характер его поверхности) и скульптура кремнеземного слоя на эпидермальной поверхности стеблей и веточек Equisetophyta (тип и расположение скульптурных образований, орнаментация устьиц) имеют большую диагностическую ценность. Результаты исследования спор согласуются с результатами молекулярных исследований, известными по ряду работ в этой области (Rothfels et al., 2013), что позволяет использовать признаки спор также для филогенетических построений.

Исследования поддержаны РФФИ (грант № 16-04-00513).

#### Список литературы

Бабешина Л. Г., Кузнецов А. А. 2012. Морфология спор некоторых видов плауновидных, встречающихся на территории Западно-Сибирской равнины // Turczaninowia. Т. 15, № 3. С. 68–74.

Улько Д. О., Гуреева И. И., Шмаков А. И., Романец Р. С. 2017. Морфология спор видов подрода *Cystopteris* (*Cystopteris* Bernh., Cystopteridaceae) // Turczaninowia. Т. 20, № 2. С. 5–15. doi: 10.14258/turczaninowia.20.2.1

Феоктистов Д. С., Гуреева И. И. 2016а. Ультраструктура эпидермальной поверхности междуузлий стеблей, веточек и спор хвощей подрода *Equisetum* (*Equisetum* L., Equisetaceae) // Turczaninowia. Т. 19, № 1. С. 47–57. doi: 10.14258/turczaninowia.19.1.6

Феоктистов Д. С., Гуреева И. И. 2016б. Ультраструктура эпидермальной поверхности междуузлий стеблей хвощей подрода *Hippochaete* (*Equisetum*, Equisetaceae) // Turczaninowia. Т. 19, № 3. С. 59–67. doi: 10.14258/turczaninowia.19.3.2

Gureyeva I. I., Kuznetsov A. A. 2015. Spore morphology of the north Asian members of Cystopteridaceae // Grana. Vol. 54, № 3. P. 213–235. doi: 10.1080/00173134.2015.1048824

Rothfels C. J., Windham M. D., Pryer K. M. 2013. A plastid phylogeny of the cosmopolitan fern family Cystopteridaceae (Polypodiopsida) // Syst. Bot. Vol. 38, № 2. P. 295–306. doi:10.1600/036364413X666787

### Ultrastructural features in the taxonomy and phylogenetics of Pteridophyta

Gureyeva I. I.\*, Kuznetsov A. A., Feoktistov D. S., Ulko D. O.

Tomsk, Tomsk State University

\*E-mail: gureyeva@yandex.ru

The ultrastructure of both the spore surface of ferns and lycophytes and epidermal surface of the stems of horsetails was examined using scanning electron microscopy: Cystopteridaceae (16 species), Woodsiaceae (12 species), Lycopodiaceae (3 species), Hyperziaceae (1 species), and Equisetaceae (14 species and hybrids). The main features of fern spores are the perispore sculpture, namely folds, spines, sacci, ridges, flanges, and areolae. The spores of lycophytes have areolate or pitted ornamentation of exospore. *Equisetum* species have sculptural elements from silica situated on the epidermal surface of stems and branches. Epidermal ornamentation of stem internodes in the subgenus *Hippochaete* is fundamentally different from that in the subgenus *Equisetum*. The main sculptural elements in the subgenus *Equisetum* are separate mamillae or groups of fused mamillae; in the *Hippochaete*, the stomatal passages are the most visible elements.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДВУХ ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ *CENTAUREA* L. В ДАГЕСТАНЕ

Гусейнова З. А.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

E-mail: guseinovaz@mail.ru

Род *Centaurea* L. на Кавказе представлен 63 видами (Гроссгейм, 1949), из которых 17 являются эндемиками. Два эндемичных вида рода *Centaurea* флоры Дагестана - *C. ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz и *C. daghestanica* (Lipsky) Czer. вместе с закавказскими видами - *C. amblyolepis* Ledeb. и *C. arvensis* (Czer.) Wagenitz объединены в самостоятельный подрод *Sosnovskya* (Takht.) Czer. (Конспект..., 2008). Взгляды разных авторов на понимание объема этих видов различны (Wagenitz, Hellwig, 2000), в связи с чем нами проведены исследования по изучению этих видов.

Настоящая работа посвящена изучению распространения и изменчивости морфологических признаков двух видов *Centaurea* - *C. ruprechtii* и *C. daghestanica*.

*C. ruprechtii* и *C. daghestanica* – многолетние травянистые растения, 20-40 см высотой, с большим числом побегов. Листья цельнокрайние, узколинейные, нижние стеблевые короткочерешковые, от лировидно перисторассеченных до зубчатых, с 1-2 сегментами или лопастями с каждой стороны, остальные сидячие; верхушечные листья сильно уменьшенные. Стебли у основания покрыты густым беловатым войлоком, выше, как и листья, негусто паутинисто опушенные или голые. Побеги заканчиваются одиночными корзинками. Цветки у *C. ruprechtii* бледнорозовые, у *C. daghestanica* желтовато-белые. *C. ruprechtii* цветет с июня по август, у *C. daghestanica* период цветения короче (июнь-июль) (Флора СССР, 1963).

В 2015-2016 гг были обследованы пять популяций *C. ruprechtii* и три - *C. daghestanica*. Места произрастания популяций расположены на разных высотных уровнях и географически изолированы. Для каждой популяции закладывалось по 3 участка площадью 25 м<sup>2</sup>. На участках определялся видовой состав, проводилось геоботаническое описание по классическим методикам. Для изучения морфологических признаков видов *Centaurea* в каждой популяции с 30 особей было взято по одному генеративному побегу, на которых учитывались 12 размерных и числовых признаков.

Распространение исследуемых видов *Centaurea* в природе уточнялось во время экспедиций по Дагестану, а также изучением гербарных образцов (DAG, LENUD, MW, TBI). Для *C. ruprechtii* выявлено 15 местонахождений, для *C. daghestanica* - 11. Из них 5 местонахождений *C. ruprechtii* и 3 - *C. daghestanica* обнаружены нами впервые.

Ареал *C. ruprechtii* приходится на среднегорную известняковую часть, где вид встречается на склонах южных и смежных с ним экспозиций. *C. ruprechtii* предпочитает сообщества с разреженной растительностью и каменистым почвенным субстратом. Чаще всего отмечается на известняковых породах. Основными типами растительности, в которых встречается *C. ruprechtii*, являются сообщества нагорных ксерофитов и горные степи с преобладанием *Andropogon ischaemum* L., *Artemisia salsooides* Willd., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Salvia canescens* C.A.Mey. и др.

Ареал *C. daghestanica* приходится на нижнюю и среднегорную часть (400–1200 м над ур. м.) (Флора СССР, 1963; Муртазалиев, 2009). В нижнем горном поясе *C. daghestanica* встречается в со-

лончаковой долине Кар-Кар, где произрастает на глинистых участках в полынно-эфемеровых ассоциациях. Численность вида здесь довольно высокая. В среднем горном поясе этот вид встречается только по долине Самура, в пределах Ахтынского и Докузпаринского районов. Здесь данный вид отмечается на сланцевых осыпях и каменистых склонах в пределах высот 1100–1200 м. Численность в сообществах с редким кустарником и травянистой растительностью, где вид отмечен, небольшая, иногда представлена единичными особями. Из кустарников здесь встречаются *Paliurus spina-christi* Mill., *Berberis vulgaris* L., *Spiraea hypericifolia* L.; травянистая растительность представлена видами: *Bupleurum exaltatum* M. Bieb., *Antitoxicum funebre* Pobed., *Teucrium chamaedrys* L. и др.

Результаты изучения морфологических признаков генеративного побега *C. ruprechtii* показали, что средние значения длины побега и коррелирующих с ней признаков (число ветвей первого и второго порядков, число междоузлий) – до определенной высоты (Муни, 750 м) увеличиваются, далее с набором высоты над уровнем моря наблюдается тенденция к их уменьшению. Изменчивость остальных изученных признаков произвольная – не связанная с учтенными нами факторами (сообщества, в которых встречается вид, экспозиция склона, почвенный состав и др.), что говорит о генетически обусловленной стабильности данных признаков. Уровень изменчивости большинства изученных признаков *C. ruprechtii* высокий по всем популяциям ( $CV > 20\%$ ). Средний уровень изменчивости наблюдается по признакам: длина побега, толщина стебля и число междоузлий на побег. Вторичное ветвление развито слабо, вследствие чего и степень варьирования этого признака очень высокая. В одной популяции (г. Абучалабек) коэффициент вариации даже превышает 100%.

У *C. daghestanica* средние данные по признакам, как размерным, так и числовым, максимальные на высоте 1215 м над уровнем моря (окр. с. Курукал), за исключением двух признаков (число ветвей 2-го порядка и междоузлий выше зоны ветвления), значения которых с набором высоты уменьшаются. Длина побега и все три параметра длины междоузлий минимальные в популяции Мискинджа (1150 м). Данная популяция произрастает на крутом, каменисто-щебнистом склоне (45 градусов) южной экспозиции. Здесь постоянно дуют ветры и в сообществе практически отсутствуют крупные кустарники, что, возможно, и является причиной низкорослости растений. Изменчивость признаков находится на среднем и высоком уровне у большинства признаков. Исключение составляет число ветвей 2-го порядка с очень высоким уровнем изменчивости ( $CV > 70,5\%$ ), что, на наш взгляд, объясняется слабо развитым вторичным ветвлением у этого вида.

Результаты корреляционного анализа показывают, что в положительной, значимой на уровне  $P \leq 0,05$  корреляции с большим числом признаков у обоих видов находятся длина побега и толщина стебля. С высотой над уровнем моря в положительной корреляции находятся толщина стебля, число боковых ветвей и 1-го и 2-го порядков, соответственно, и число соцветий. Положительно коррелируют также между собой длины междоузлий разных уровней. В отрицательной корреляции между собой числа междоузлий в зоне и выше зоны ветвления. Общее число междоузлий на побег в большей степени зависит от числа междоузлий выше зоны ветвления, между этими признаками выявлена самая высокая коррелятивная связь (0,95 у *C. daghestanica* и 0,91 у *C. ruprechtii*).

По итогам однофакторного дисперсионного анализа видно, что условия произрастания существенно, на уровне  $P \leq 0,001$ , влияют на большинство учтенных признаков, как у *C. ruprechtii*, так и у *C. daghestanica* (табл.).

Результаты дисперсионного и регрессионного анализов показывают, что на изменчивость признаков у *C. ruprechtii* высотный градиент практически не влияет, что подтверждается значительной разницей между  $h^2$  и  $r^2$ . У *C. daghestanica* по отдельным признакам (толщина стебля, число боковых ветвей 1-го и 2-го порядков, число междоузлий выше зоны ветвления и их общее число) наблюдается существенное влияние учитываемого фактора (табл.).

Побеги у изучаемых видов *Centaurea* имеют ветви первого порядка, но число их различно у разных особей в обоих случаях. Отходят ветви первого порядка, в основном, начиная со второго-третьего узла. У *C. ruprechtii* большинство особей имеют по 4–5 ветвей на побег (26,7 и 30,8% соответственно), по 3 и 6 – встречается у 15,8% особей, а по 2, 7, 8, 9 – у единичных. У *C. daghestanica* по 4 ветви на побег отмечено у 40,0% особей, по 3 и 5 – у 22,2%, по 6 – у 7,8%, и у единичных – по 1, 2.

Ветвление не ограничивается первым порядком, наблюдается ветвление второго и единично – третьего порядков. У обоих видов ветвление второго порядка слабое на низких высотах (у *C. daghestanica* на уровне 400 м, *C. ruprechtii* – на 600 м) и значительно сильнее на более высоких.

Ветви второго порядка сконцентрированы, в основном: у *C. ruprechtii* на 1-3 ветвях первого порядка, у *C. daghestanica* на 2-4 ветвях первого порядка. Строгая закономерность в расположении

ветвей второго порядка не наблюдается, но отходят они предпочтительно из узлов, близких к основанию ветви. То есть, ветви всех уровней расположены в нижней части побега, так называемой зоне ветвления, которая составляет ~ 1/5 часть всей его длины.

Таблица. Результаты дисперсионного и регрессионного анализов видов рода *Centaurea*

Признаки	<i>C. ruprechtii</i>			<i>C. daghestanica</i>		
	$h^2$	$r^2$	$r_{xy}$	$h^2$	$r^2$	$r_{xy}$
Длина побега, см	33,3***	1,2	0,11	25,4***	0,1	0,03
Толщина стебля, мм	9,7**	4,1*	0,20*	<b>31,9***</b>	<b>28,9***</b>	0,54***
Число ветвей 1-го порядка, шт.	8,7*	5,5**	0,23**	<b>12,2**</b>	<b>9,9**</b>	0,32**
Число ветвей 2-го порядка, шт.	14,4***	3,3*	0,18*	<b>23,5***</b>	<b>22,8***</b>	0,48***
Число соцветий на побег, шт.	16,1***	0,7	0,08	16,8***	8,2**	0,29**
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	10,8**	2,8*	0,17*	8,7*	1,3	0,12
Число междоузлий вне (выше) зоны ветвления, шт.	23,3***	0,8	0,09	<b>22,2***</b>	<b>17,8***</b>	-0,42***
Общее число междоузлий на побег, шт.	30,0***	0,8	0,09	<b>20,0***</b>	<b>17,9***</b>	-0,42***
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	16,2***	3,6*	0,19*	26,3***	0,8	-0,09
Длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	6,7*	0,00	0,02	27,5***	4,6*	0,22*
Длина 10-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	2,0	0,6	0,07	27,1***	8,2**	0,29**
Длина крайнего междоузлия выше зоны ветвления, мм	4,8	0,1	0,02	3,3	0,2	0,05

Примечания:  $h^2$  – сила влияния фактора,  $r^2$  – коэффициент детерминации,  $r_{xy}$  – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком;

\* – достоверность на уровне  $p < 0,05$ ; \*\* – на уровне  $p < 0,01$ ; \*\*\* – на уровне  $p < 0,001$ .

Картина коррелированности отдельных признаков и расположение ветвей разных порядков дает возможность схематично построить архитектурные модели побегов изучаемых видов. Большое сходство этих моделей говорит о родстве видов.

Таким образом, в результате наших исследований выявлено 15 местонахождений для *C. ruprechtii* и 11 – для *C. daghestanica*. Из них 5 местонахождений *C. ruprechtii* и 3 – *C. daghestanica* обнаружены нами впервые во время полевых исследований. По изученным признакам при разной степени варьирования не обнаружена какая-либо закономерность в изменчивости морфологических признаков побегов этих видов. Влияние высоты над уровнем моря на изменчивость признаков незначительно. Наиболее ярко выражено у обоих видов увеличение числа боковых ветвей с набором высоты. Сходство архитектуры побегов изучаемых видов *Centaurea* подчеркивает их родство.

#### Список литературы

- Муртазалиев Р. А. 2009. Конспект флоры Дагестана. Т. 3. Махачкала: Издательский дом «Эпоха». 304 с.
- Гроссгейм А. А. 1949. Определитель растений Кавказа. М.: Советская наука. 747 с.
- Конспект флоры Кавказа. 2008. Т. 3(1). М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК. 469 с.
- Флора СССР. 1963. Т. XXVIII / Род Василек - *Centaurea* L. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 654 с.
- Wagenitz G., Hellwig F. H. 2000. The genus *Psephellus* Cass. (*Compositae*, *Cardueae*) revisited with a broadened concept // *Willdenowia*. Vol. 30. P. 29-44.

### Distribution and variability of morphological features of two endemic species of *Centaurea* L. in Dagestan

Guseynova Z. A.

Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS

E-mail: guseinovaz@mail.ru

The distribution of two endemic species of *Centaurea* L. the East Caucasus flora is given in this article. 15 locations of *Centaurea ruprechtii* and 11 – *C. daghestanica* are identified. *C. ruprechtii* grows in the mid-mountain calcareous part of Dagestan, *C. daghestanica* - in the lower and average mountain belts. Generative individuals of different age are generally presented in the studied populations. Degree of variability of morphological features of the species is different. The influence of altitude above sea level on variability of traits is insignificant. The increase in the number of lateral branches with a set of heights is most brightly expressed at both species. The studied species of *Centaurea* belong to the same subgenus. The similarity of architecture of their shoots is observed, which indicates their relationship.

### ГРАНИЦЫ ВИДОВ В КОМПЛЕКСЕ РОДСТВА *PAEONIA OBOVATA* (PAEONIACEAE): ЗНАЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ГРУППЫ

Дегтярева Г. В.\*, Ефимов С. В., Терентьева Е. И., Варлыгина Т. И.,  
Самигуллин Т. Х., Вальехо-Роман К. М.

Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

\*E-mail: degavi@mail.ru

Род *Paeonia* L., насчитывающий около 35 видов, имеет богатую таксономическую историю. Высокая морфологическая изменчивость и наличие полиплоидных форм создают значительные трудности при определении видов, тем более что разные авторы трактуют объем видов по-разному. Поэтому определение границ видов остается актуальной задачей изучения биоразнообразия *Paeonia*.

Молекулярно-филогенетические исследования подтвердили широкое распространение в роде *Paeonia* межвидовой гибридизации (Sang et al., 1995; Pan et al., 2007; Punina et al., 2012). С привлечением ядерных и пластидных маркеров изучены взаимоотношения практически всех видов рода. Тем не менее, исследований, посвященных подробному анализу большого числа популяций видов, не проводилось.

Выбранные нами для исследования виды комплекса *Paeonia obovata* Maxim. распространены в Восточной Азии. Комплекс включает виды *P. obovata*, *P. oreogeton* S. Moore, *P. japonica* (Makino) Miyabe et Takeda, *P. vernalis* Mandl. и *P. willmottiae* Stapf и характеризуется дважды тройчатыми листьями, состоящими из 9 цельных широко-обратнояйцевидных сегментов, одиночными терминальными цветками и неопушенными плодолистиками. Встречаются как диплоидные растения с числом хромосом 10 ( $2n = 10$ ), так и тетраплоидные ( $2n = 20$ ). На территории России произрастают все виды, кроме *P. willmottiae* – эндемика Китая.

Высокая морфологическая изменчивость создавала большие трудности при установлении границ между видами. В последней таксономической ревизии (Hong et al., 2001) был признан только один вид с двумя подвидами (*P. obovata* subsp. *obovata* и subsp. *willmottiae* (Stapf) D. Y. Hong et K. Y. Pan). Все это указывает на необходимость использования дополнительных диагностических признаков, в том числе нуклеотидных последовательностей различных участков ДНК.

В связи с этим для оценки генетического разнообразия видов родства *P. obovata* использованы данные по нуклеотидным последовательностям ITS и ETS ядерной рибосомной ДНК, а также спейсеров *accD-psaI*, *atpH-atpI*, *psbE-pepI* хлоропластной ДНК. Объектами исследований стали 32 популяции комплекса *P. obovata* с Дальнего Востока России. Исследованные образцы были получены из гербариев MW, MHA, LE, ALTB, VLA, VBG1 и в ходе экспедиционных поездок.

Наиболее информативным молекулярным маркером для комплекса *P. obovata* является ITS ядерной рибосомной ДНК. Дальневосточные виды формируют хорошо очерченную группу, границы которой находятся на стадии оформления, т. е. эта группа характеризуется не заменами, а только мутациями, выражающимися в наличии полиморфных сайтов, включающих два типа нуклеотидов. По числу полиморфных сайтов можно выделить три группы: первая содержит 11 сайтов, вторая – 3, третья – 2. Выявленные группы дискретные, гибридные формы пока не обнаружены. Третья группа отличается от других не только числом полиморфных сайтов, но и их положением в последовательности ITS. Для выявленных групп сложно установить корреляцию с морфологическими признаками. Границы между видами, устанавливаемые по морфологическим признакам, на уровне последовательностей не прослеживаются. Можно отметить небольшую корреляцию только с географическим распространением. Группа, имеющая наименьшее число полиморфных позиций в ITS, включает образцы с острова Сахалин, а также из Шкотовского района Приморья.

Часто появление дополнительных нуклеотидов в ядерных последовательностях рассматривают как следствие проявления гибридизационных процессов, которые в роде *Paeonia* нередки. Сравнение нуклеотидных последовательностей ITS с другими видами рода показало, что дополнительные нуклеотиды, отмеченные в группе родства *P. obovata*, у других видов не отмечены и по этой причине не могут быть следствием гибридизации.

Нуклеотидные последовательности ETS ядерной рибосомной ДНК, которые в ряде других семейств, например, зонтичные, оказывались более информативными по сравнению с ITS, в роде *Paeonia* характеризуются меньшей вариабельностью, но также подтверждают обособленность группы дальневосточных видов в целом и выделение трёх групп, выявленных по данным ITS.

По сравнению с последовательностями ITS и ETS, спейсерные участки *accD-psaI*, *atpH-atpI*, *psbE-petL* хлоропластной ДНК обладают меньшей вариабельностью. Её достаточно только чтобы очертить группу родства *P. obovata* в целом, отмечая наличие единичных замен или инделей.

Исходя из данных по последовательностям ITS, наиболее полно изученных в роде *Paeonia*, можно сделать вывод, что виды комплекса близки к другим комплексам, характеризующимся дважды тройчатыми листьями, но обладающим более узкими сегментами, а именно к группе кавказских видов и видов, распространенных в Средиземноморье. От других видов травянистых пионов видовые комплексы с дважды тройчатыми листьями отличаются по пяти позициям (169, 463, 470, 514, 611), содержащим нуклеотидные замены. Интересно отметить, что эти позиции представляют собой симплезиоморфии, поскольку также характерны для кустарниковых видов. Данный вывод подтверждает предположение некоторых авторов (например, Немирович-Данченко, 1981) о том, что комплекс дальневосточных видов родства *P. obovata* является древней мезоморфной линией Восточной Азии, которая, с одной стороны, связана с Китаем, а с другой – с Кавказом. Предполагают (Шипчинский, 1937), опираясь на сходство в окраске венчика, что *P. oreogeton* замещает на Дальнем Востоке растущий на Кавказе *P. mlokosewitschi*, поскольку оба вида характеризуются бледно-желтыми цветками. Наличие на Кавказе видов с желтыми цветками, близких к китайским видам, подтверждает былые связи закавказской растительности с лесами Юго-Восточной Азии.

Также существует мнение (Sang et al., 1995), что ранее восточноазиатские виды могли иметь более широкое распространение, включая средиземноморский регион, однако вследствие климатических изменений в плейстоцене были замещены в Средиземноморье их гибридами с местными видами.

Таким образом, комплекс видов *P. obovata* имеет не только разнообразные, довольно изменчивые морфологические признаки, но и разнообразную генетическую структуру. Изученные молекулярные маркеры обладают значительно более выраженной дискретностью по сравнению с морфологическими признаками. Выявленные по данным ITS и ETS три группы не согласуются с предложенным делением комплекса на пять видов, но также не свидетельствуют в пользу выделения только одного вида. Уточнить вопрос о том, следует ли выделять в этой группе пять видов или один, помогут новые исследования с привлечением других методов анализа генома, а также более детальное сравнительно-морфологическое изучение представителей комплекса по всему ареалу, особенно из Китая.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-50-00029 «Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем» (сбор материала в природе, получение нуклеотидных последовательностей), а также в рамках госзадания МГУ имени М. В. Ломоносова (темы № АААА-А16-116021660099-5 и 01201353074) (анализ нуклеотидных последовательностей).

#### Список литературы

- Немирович-Данченко Е. М. 1981. Порядок пионовые (Paeoniales) // Жизнь растений. Т. 5, ч. 1. М. С. 16–18.
- Шипчинский Н.В. 1937. Род *Paeonia* // Флора СССР. Т. 7. М.-Л. С. 23–35.
- Hong D.-Y., Pan K.-Y., Rao G.-Y. 2001. Cytogeography and taxonomy of the *Paeonia obovata* polyploid complex (Paeoniaceae) // Plant Syst. Evol. Vol. 227. P. 123–136. doi: 10.1007/s006060170043
- Pan J., Zhang D., Sang T. 2007. Molecular phylogenetic evidence for the origin of a diploid hybrid of *Paeonia* (Paeoniaceae) // Am. J. Bot. Vol. 94. P. 400–408. doi: 10.3732/ajb.94.3.400
- Punina E. O., Machs E. M., Krapivskaya E. E., Kim E. S., Mordak E. V., Myakoshina Yu. A., Rodionov A. V. 2012. Interspecific hybridization in the genus *Paeonia* (Paeoniaceae): polymorphic sites in transcribed spacers of the 45S rRNA genes as indicator of natural and artificial peony hybrids // Russ. J. Genet. Vol. 48. P. 684–697. doi: 10.1134/S1022795412070113

Sang T., Crawford D. J., Stuessy T. F. 1995. Documentation of reticulate evolution in peonies (*Paeonia*) using internal transcribed spacer sequences of nuclear ribosomal DNA: implications for biogeography and concerted evolution // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 92. P. 6813–6817. doi: 10.1073/pnas.92.15.6813

**Species delimitation in the *Paeonia obovata* complex (Paeoniaceae):  
evidence from molecular sequence data**

Degtjareva G. V.\*, Efimov S. V., Terentieva E. I., Varlygina T. I., Samigullin T. H., Valiejo-Roman C. M.  
Moscow, Lomonosov Moscow State University

\*E-mail: degavi@mail.ru

Species boundaries within the genus *Paeonia* are obscure due to a great morphological variability, hybridization events and different ploidy level. The focus of the present study is on the nuclear ribosomal transcribed (ITS, ETS) and the plastid *accD-psaI*, *atpH-atpI*, *psbE-petL* spacer sequence diversity and species delineation in *Paeonia obovata* species complex, distributed in East Asia. Our study shows that based on nuclear ITS and ETS data all accessions of the *P. obovata* complex can be divided into three subgroups, which does not correlate with morphological characters and slightly correlates only with the geography. Plastid regions do not allow to discriminate the accessions and only characterize the group as a whole.

**РОД *LEPIDIUM* (CRUCIFERAE) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРАЗИИ**

Дорофеев В. И.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: vdorofeyev@yandex.ru

Род *Lepidium* характеризуется вскрывающимися двусеменными стручочками с выпуклыми (лодочковидными) крылатыми или бескрылыми по средней жилке створками и узкой перегородкой. Морфологически наиболее близкими являются роды *Stroganowia* с 1-2-семенными невскрывающимися стручочками и с куполовидными створками, *Hutchinsia* с 4-семенными вскрывающимися стручочками и со сжатыми с боков крылатыми створками, *Cardaria* с 2-семенными невскрывающимися стручочками и с куполовидными створками, *Thlaspi* с многосеменными вскрывающимися стручочками и со сжатыми с боков крылатыми створками. Особая морфологическая близость *Lepidium* с некоторыми из них дала возможность ряду монографов крестоцветных (Al-Shehbaz I. A. www.efloras.org) вернуть эти роды в его пределы. Такая участь, например, незаслуженно постигла роды *Stroganowia* и *Cardaria*.

Ядро разнообразия рода *Lepidium* в пределах Северо-Восточной Евразии представлено в его юго-западной части, обеспеченной соответствующими геоморфологическими условиями. Такими условиями обладают районы прежнего существования обширных морских пространств, где накоплены значительные известняковые и меловые толщи и где в настоящее время выражены процессы поверхностного выпотевания солей, т.е. территории с относительно недавно захороненными остатками древних морей. Подобные экологические ниши в обилии представлены на юге Восточной Европы, в Предкавказье, на Северном Кавказе и, реже, на юге Западной Сибири. В представленном географическом перечислении легко угадывается одна из северных частей прежних просторов моря Тетис или его насыщенный крупными островами северо-восточный остаток – Сарматское море, которое, исчезая, распадалось на цепь закрытых теперь солёных водоёмов, современными фрагментами, которых являются более или менее изолированные пространства Чёрного, Азовского, Каспийского и Аральского морей. Все эти районы были связаны с появлением (зарождением) или древним проникновением в их пределы естественно произрастающих видов. Наиболее оригинальные части этих территорий часто связаны с возникновением эндемиков, в их числе следует упомянуть ряд восточно-европейских представителей рода: *L. borysthenicum*, имеющий днепровско-причерноморское распространение, ниже-волжские *L. coronopifolium* и *L. pinnatifidum*, представленный от Волго-Донского района до Южного Урала *L. meyeri*, крымский *L. turczaninowii*, и причерноморско-крымский *L. syvaschicum*.

Вторым очень важным «поставщиком» видов *Lepidium* на территорию Северо-Восточной Евразии, несомненно, является антропогенный фактор. Целый ряд видов, естественно произрастающих на обсуждаемой территории, во-первых, заметно расширили своё присутствие, г.о. распространяясь на север по транспортным путям *Homo sapiens*. К ним, прежде всего, можно отнести *L. latifolium*, *L. perfoliatum*, *L. ruderale*, *L. pinnatifidum* и *L. campestre*. Кроме того, благодаря

различного рода антропогенным миграциям, появились в пределах нашего района более южные *L. graminifolium* и *L. vesicarium*. Северная граница их естественного распространения проходит в первом случае по Малой Азии и Балканам, во втором – по Центральному Закавказью. Проникновение *L. graminifolium*, очевидно, связано с тесными торгово-административными связями Крыма, Балкан и Турции времён 18-го века и ранее. А кратковременное внедрение *L. vesicarium*, отмеченное лишь однажды, вероятно, было связано с активными меридиональными торговыми связями 20-го века.

Очень мощный поток новых для флоры видов рода *Lepidium*, дополняющий второй источник обогащения, обусловлен западными переносами. Из этого потока у нас отмечено поступление новых видов как из Западной Европы (*L. heterophyllum*) и Африки (*L. sativum*), так и из Нового Света (*L. virginicum*, *L. neglectum*, *L. densiflorum*, *L. bonariense*, *L. lasiocarpum*). Занос северо-африканского пустынного *L. sativum* связан в первую очередь с пищевыми пристрастиями человека. Проникновение вида на нашу территорию могло быть осуществлено, скорее, через Кавказ, где он в культуре местного населения является одним из наиболее часто выращиваемых овощных растений.

Очень заметные миграционные пути растений некогда пролегали через северо-восточные пределы Евразии, в относительно недавнем прошлом составлявшие единую сушу с северо-западными пределами Северной Америки, названную в первой половине 20-го века Берингией (Hulten, 1937).

В разные эпохи на территории Берингии отмечались кратковременные общие потепления климата и нетипично тёплые сезоны, позволявшие элементам более теплолюбивых флор осваивать север. За последние 3 млн лет Берингия поднималась и вновь погружалась в воду, по крайней мере, шесть раз. Каждый раз, когда два материка соединялись перешейком, а эти события носили долговременный характер, из Евразии от Северного Китая и Монголии в Новый Свет и обратно происходила миграция большого числа растений. В эти временные отрезки заметно ускорялся обмен флорами, например, с помощью переселений северного оленя, многомиллионные стада которого с сезонными потеплениями откочёвывали на север, а с похолоданием на юг то Азии (вплоть до теперешней Монголии и севера Китая), то Северной Америки.

Передовыми переселенцами как в нынешние, так и в прошедшие времена были растения, которые «охотно» сопутствуют человеку и животным (антропо- и зоохоры). Так, в настоящее время мы можем на стойбищах отмечать так называемую сорно-рудеральную растительность, состоящую из видов, которые в более южных широтах входят в состав разреженных естественных фитоценозов. В их числе заметное место играют и теперь *L. densiflorum* и *L. apetalum*.

Разнообразие близких *L. apetalum* видов в Евразии невелико, здесь почти нечего упомянуть. Хотя, возможно, что это разнообразие сильно недооценено. Однако можно с уверенностью сказать, что *L. apetalum* возник в результате не очень долгой по времени эволюции и представлен 2-мя формами, об одной из которых впервые в начале 19-го века нам сообщил С.Л. Willdenow (1800).

Напротив, разнообразие близких *L. densiflorum* видов в Северной и Центральной Америке достаточно велико. Среди них наиболее заметными являются *L. virginicum*, *L. neglectum*, *L. medium*. Признаки у этих видов, возможно не очень заметны для невооруженного глаза, но, тем не менее, они устойчивы, а, следовательно, виды существуют как морфологически и географически обособленные таксоны.

Набор отличительных признаков у приведённых видов говорит о том, что, по всей видимости, среди представленных здесь растений шёл отбор форм в сторону редукции околоцветника и главным образом лепестков, частичной редукции андроеца и увеличения плодов у видов, формирующихся на юге и уменьшение плодов у видов, осваивающих север. При этом во втором случае редукция цветка и плода вела к уплотнению соцветия. Так, *L. neglectum* отличается от *L. virginicum* главным образом сильно редуцированными лепестками. А плоды у этих видов почти округлые и заметно крупнее таковых у *L. densiflorum*.

*L. densiflorum* формирует морфологическую пару с очень близким и практически неотличимым *L. apetalum*. Их несколько овальные плоды располагаются на общей оси довольно густо. Отличаются виды плохо, хотя через Европу пришедшая американская форма имеет заметно более узкое основание рамки плода.

Вся территория Северо-Восточной Евразии по видовому богатству, таким образом, довольно разнородна. Наиболее богатым является западный фрагмент, которым является Восточная Европа. Здесь представлено 22 вида, 13 из их числа естественные (аборигены), с основным разнообразием на юге, и 9 заносные, основное богатство которых представлено на северо-западе (Дорофеев, 2012 а). Значительно меньше видовое разнообразие естественно произрастающих видов представлено на Кав-

казе (8 видов) (Дорофеев, 2012 б), в Западной (8) и Восточной (7) Сибири. Самое маленькое количество видов отмечено в естественных сообществах Дальнего Востока. Если *L. densiflorum* считать в этом районе аборигеном, то с *L. apetalum* их лишь 2.

Таблица. Географическое распространение видов *Lepidium* по Северо-Восточной Евразии

Таксон	Происхождение на исслед. территории		Распространение в Северо-Восточной Евразии				
	Занос-ный	Абори-ген	Вост. Европа	Зап. Си-бирь	Вост. Сибирь	Дальн. Восток	Сев. Кавказ
Subgen. <i>Lepidium</i>							
Sect. <i>Lepidium</i>							
<i>L. affine</i>	+	+		A3	A3		
<i>L. amplexicaule</i>		+		A	A		
<i>L. borysthenicum</i>		+	A				A
<i>L. cartilagineum</i>		+	A	A	A		A
<i>L. cordatum</i>		+		A	A	3	
<i>L. coronopifolium</i>		+	A				
<i>L. graminifolium</i>	+		3				
<i>L. latifolium</i>	+	+	A3	A3	A3	3	A3
<i>L. lyratum</i>		+					A
<i>L. meyeri</i>		+	A				
<i>L. obtusum</i>		+	A	A	A		
<i>L. pumilum</i>		+	A				
<i>L. syvaschicum</i>		+	A				
<i>L. turczaninowii</i>		+	A				
Subgen. <i>Dileptium</i>							
Sect. <i>Vesicarium</i>							
<i>L. songaricum</i>		+		A			
<i>L. vesicarium</i>	+		3				
Sect. <i>Heterofoliosum</i>							
<i>L. perfoliatum</i>	+	+	A3	3	3	3	A3
Sect. <i>Foetidum</i>							
<i>L. ruderale</i>	+	+	A3	3	3	3	A3
Sect. <i>Densiflorum</i>							
<i>L. apetalum</i>		+		A	A	A	
<i>L. bonariense</i>	+		3				
<i>L. densiflorum</i>	+	+?	3			A3?	3
<i>L. lasiocarpum</i>	+		3				
<i>L. neglectum</i>	+		3				
<i>L. pinnatifidum</i>	+	+	A3				A
<i>L. virginicum</i>	+		3			3	3
Subgen. <i>Lepia</i>							
<i>L. campestre</i>	+	+	A3				A3
<i>L. heterophyllum</i>	+		3				
Subgen. <i>Cardamon</i>							
<i>L. sativum</i>	+		3	3		3	3
Сумма	14	19+1?	22	11	9	8	11
Сумма аборигенов			13	8	7	2	8
Сумма заносных			9	3	2	6	3

На представленной территории вид «А» имеет статус аборигена, «3» – статус заносного, «А3» – статус аборигена, антропогенно расширяющего свой ареал.

Таким образом, общее число видов *Lepidium* в Северо-Восточной Евразии, а их здесь представлено 28, может быть разделено на 2 группы. Первая среди них является аборигенами, в ней насчитывается 19 (+1?) видов: *L. affine*, *L. amplexicaule*, *L. apetalum*, *L. borysthenticum*, *L. campestre*, *L. cartilagineum*, *L. cordatum*, *L. coronopifolium*, *L. densiflorum* (?), *L. latifolium*, *L. lyratum*, *L. meyeri*, *L. obtusum*, *L. perfoliatum*, *L. pinnatifidum*, *L. pumilum*, *L. ruderale*, *L. songaricum*, *L. syvaschicum*, *L. turczaninowii*. Вторая среди них состоит из 9 сугубо заносных видов: *L. bonariense* (Южн. Америка), *L. densiflorum* (Сев. Америка ?), *L. graminifolium* (Средиземье), *L. heterophyllum* (запад Европы), *L. lasiocarpum* (Сев. Америка), *L. neglectum* (Сев. Америка), *L. sativum* (Африка), *L. vesicarium* (Юго-Зап. Азия), *L. virginicum* (Сев. Америка).

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно плану НИР Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (темы: № АААА-А18-118030590100-0 – «Флора внетропической Евразии», № 0126-2018-0017 – «Мониторинг флористического и фитоценотического разнообразия растительного покрова Монголии»).

#### Список литературы

Al-Shehbaz I. A. 11. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Jussieu) // Flora of North America Vol. 7. www.efloras.org

Hultén E. 1937. Flora of the Aleutian Islands and westernmost Alaska peninsular: with notes on the flora of the Commander Islands. Stockholm. 397 p.

Willdenow C. L. 1800. Caroli a Linne. Species Plantarum exhibentes plantas rite cognitatas ad genera relatas cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis naturalibus, secundum systema sexuale. Berolini. T. 3, Pars 1. 787 p.

Дорофеев В. И. 2012 а. Род 75. *Lepidium* L. // Конспект флоры Восточной Европы Т. 1. М., СПб. С. 423-427.

Дорофеев В. И. 2012 б. 83 (295). *Lepidium* L. // Конспект флоры Кавказа: в 3 томах. Т. 3, ч. 2. СПб. С. 463-467.

### **Genus *Lepidium* (Cruciferae) North-Eastern Euroasia**

Dorofeyev V. I.

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: vdorofeyev@yandex.ru

The genus *Lepidium* (Cruciferae) is represented by 29 species in the territory of Northeast Eurasia. 10 species from them penetrated the investigated area by anthropogenic factor, 19 species are growing almost exclusively in natural plant associations. 5 species (*L. campestre*, *L. latifolium*, *L. perfoliatum*, *L. pinnatifidum*, *L. ruderale*) of 19 species markedly expanded the Eurasian part of their area through anthropogenic factors. In addition, 10 species penetrated the investigated territory by south-west migration flows through the Caucasus and Asia Minor (*L. graminifolium*, *L. sativum*, *L. vesicarium*), or by western migration flows through Europe (*L. bonariense*, *L. cartilagineum*, *L. densiflorum*, *L. heterophyllum*, *L. lasiocarpum*, *L. neglectum*, *L. virginicum*). Eastern Europe has largest number of indigenous species (13 species). Far East has smallest number of indigenous species (2 species). At the same time, Eastern Europe and the Far East have the largest numbers of adventive species (respectively, 9 and 6 species).

### **МЕЖ- И ВНУТРВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТИПОВОЙ СЕКЦИИ РОДА *CRATAEGUS* В ДАГЕСТАНЕ НА КОНТАКТЕ АРЕАЛОВ**

Залибеков М. Д.

*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН*

E-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Объем рода *Crataegus* L. четко не установлен из-за большого видового разнообразия. Виды довольно часто скрещиваются между собой, образуя вполне жизнеспособные, но сложные в определении гибриды; их таксономия до сих пор периодически подвергается критическому пересмотру (Christensen, 1992; Уфимов, 2013). Высокий внутривидовой полиморфизм в роде *Crataegus* связывают с естественной гибридизацией между видами.

В последние десятилетия различными авторами при изучении систематики, географии рода и отдельных видов *Crataegus* рассматриваются разные системы в рамках политипической концепции

вида. Придерживаясь признанной учеными России и стран СНГ системы, разработанной А. И. Поярковой (1939) и дополненной с учетом новейших данных о видовом разнообразии России и Кавказа (Саркисян, 2011; Уфимов, 2013), мы попробовали разобраться с меж- и внутривидовым разнообразием ряда *Ambiguae* A. Pojark. секции *Crataegus* ( $\equiv$  *Oxyacanthae* Loudon) в Дагестане с помощью эколого-географо-морфологического метода (Камелин, 2009).

Видовое разнообразие боярышников в Дагестане (Восточный Кавказ) довольно высокое: род представлен 15 видами. До настоящего времени боярышники остаются недостаточно изученными.

В результате полевых исследований были изучены популяции боярышников ряда *Ambiguae* секции *Crataegus*, произрастающие на территории Дагестана. Уточнен видовой состав, выявлены и детализированы флористические районы распространения видов и их промежуточных форм.

*C. songarica* K. Koch – ирано-туранский вид, легко скрещивается с другими близкородственными видами, особенно с *C. almaatensis* A. Pojark. (*C. altaica* (Loudon) Lange.) и с *C. korolkowii* L. Henry (Пояркова, 1939).

*C. atrosanguinea* Pojark. – переднеазиатский вид, свободно скрещивается с другими видами из секции *Crataegus*. Пояркова (1939) и Саркисян (2011) приводят гибридный вид  $\times$  *C. razdanica* Pojark., появившийся в результате гибридизации между *C. atrosanguinea*  $\times$  *C. pseudoheterophylla* Pojark. Christensen (1992) относит *C. atrosanguinea* в синонимы *C. ambigua* C. A. Mey. ex A. K. Becker subsp. *ambigua*.

*C. caucasica* K. Koch – кавказский вид, эндемик.

Целью настоящей работы был анализ географической и экологической дифференциации видов из ряда *Ambiguae*, распространенных на территории Дагестана, с использованием морфологических (количественных) признаков генеративной сферы для разделения и выделения чистых линий и промежуточных (гибридных) форм, произрастающих на данной территории.

Задача разграничения переходных и гибридных форм в зоне контакта двух-трех видов особенно затрудняется при высокой степени изменчивости в пределах каждого из них. К числу таких видов относятся *C. songarica*, *C. caucasica* и *C. atrosanguinea*, между которыми возможна естественная гибридизация (Магомедмирзаев, 1977).

Для выявления генетической структуры вида в популяционной биологии древесных растений наиболее часто используются морфологические признаки репродуктивной сферы (Магомедмирзаев, 1977), которые менее подвержены экологической и географической изменчивости в пределах вида (популяции). Для анализа фенотипической дифференциации популяций *Crataegus* мы использовали метод количественной оценки признаков вегетативно-генеративного побега, листа, плода и косточки.

Сбор материала для изучения изменчивости морфологических признаков генеративного побега *Crataegus* проводился в местах естественного произрастания образцов на территории Дагестана в период созревания плодов (август – сентябрь). В каждом пункте сбора отбирались по 10 генеративных побегов с одного дерева (*C. songarica*: 5 деревьев – 50 генеративных побегов; *C. atrosanguinea* и *C. caucasica*: по 6 деревьев – 60 генеративных побегов; промежуточные формы: 2 дерева – 20 генеративных побегов). Учитывались следующие признаки: длина побега (см), число листьев (шт.), число лучей соцветия (шт.), число плодов (шт.), длина самого крупного на генеративном побеге листа (см), длина черешка (см), длина листовой пластинки (см), ширина листа (см), число зубцов на краю листа (шт.), длина плода (мм), ширина плода (мм), длина косточки (мм) и число косточек в плоде (шт.). Всего изучено 13 количественных признаков вегетативной и генеративной системы.

Математическая обработка материала выполнена методами многомерной статистики (программы «Microsoft Excel» и «Statistica»). Выборочные параметры были рассчитаны по средним значениям признаков вегетативно-генеративного побега для каждой выборки. При оценке структуры изменчивости применялись различные модели дисперсионного анализа с разложением дисперсии на компоненты и оценки их доли влияния ( $h^2$  %). Дискриминантный анализ проводили с учетом межгрупповых различий (идентификации) особей по комплексу морфологических признаков (Магомедмирзаев, 1977).

В таблице приведены средние значения и размах относительной изменчивости в четырех (побег, лист, плод, косточка) группах количественных признаков у сравниваемых популяций. Показано, что очень низкий ( $C < 7\%$ ) и низкий (8–12%) уровень относительной изменчивости приходится на признаки плода и косточки. Для остальных признаков генеративного побега (побег, лист) отмечен средний (13–20%) и высокий (31–40%) уровень изменчивости.

Таблица. Средние значения количественных признаков побега, листа, плода и косточки

Признаки	Популяция <i>C. songarica</i> n = 50		<i>C. atrosanguinea</i> n = 60		Промежуточные n = 20		<i>C. caucasica</i> n = 60	
	min–max $\bar{x}$	CV, %	min–max $\bar{x}$	CV, %	min–max $\bar{x}$	CV, %	min–max $\bar{x}$	CV, %
Длина побега	5.5–12 8.5	17.8	5–10 6.9	16.7	6.5–9.5 7.6	11	5–9 7.1	12.9
Число листьев	5–11 7.8	15.9	3–8 4.6	28.6	5–8 6.1	14.2	4–8 5.9	18.6
Число лучей	2–6 4.4	20.8	1–5 1.9	56.9	1–4 2.3	37.2	1–4 2.3	37.4
Число плодов	2–11 5.7	33.3	1–6 2.3	58.8	1–5 2.7	38.1	1–5 2.6	39.2
Длина листа	4,8–7,2 6,1	11,3	3,7–6,5 5,1	13,3	4–8,2 6,2	14,7	4,6–7,8 6,1	13,3
Длина черешка	1.5–2.7 2.1	15.4	1–2.5 1.5	24.8	1.3–2.4 2.1	15.6	1.3–2.5 2.0	15.9
Длина пластинки	3–4.7 3.9	10.7	2.7–4.5 3.6	12.6	2.7–5.5 4.1	15.1	3.3–5.3 4.1	13.2
Ширина листа	1.7–3 2.2	12.7	1.3–2.7 2	18.5	1.7–3 2.5	15.3	1.7–3.3 2.3	14.3
Число зубцов	6–14 9.6	17.5	6–17 9.4	27.2	5–17 10.7	32.8	5–21 13.6	26.6
Длина плода	10.2–13.6 12.2	6.4	9.9–14.4 11.6	8.1	9.6–13.5 11.3	10	10.5–12.7 11.6	4.7
Ширина плода	9.1–12.8 10.9	7.3	7.5–12.7 9.8	11.4	8–11 9.3	8.8	6.4–10.4 8.6	9.7
Число косточек	2–3 2.2	18.3	2–3 2.1	16.7	2 0	0	1–3 1.8	23.7
Длина косточки	5.9–7.8 7	5.9	5.1–8.4 6.9	9.2	6.8–8.6 7.7	6.5	7.3–9.2 8.3	5.3

Примечание:  $n$  – число генеративных побегов в каждой выборке.

Для полного представления о межпопуляционной изменчивости изученных количественных признаков мы провели однофакторный дисперсионный анализ. Наибольшая доля (сила) влияния фактора ( $h^2$  %) на изменчивость количественных признаков между популяциями приходится на признаки соцветия, плода и косточки, наименьшая – на признаки длины и ширины листовой пластинки, длины плода и числа косточек в плоде. Однофакторный дисперсионный анализ в иерархическом комплексе генеративной системы боярышника свидетельствует о том, что на изменчивость количественных признаков генеративной системы оказывают влияние эколого-географические факторы: различия связаны с изоляцией и разнообразием эколого-географических особенностей экотопа. Необходимо отметить, что дисперсионный анализ не дает полного представления об изменчивости морфологических признаков побега, листа, плода и косточки, а только лишь раскрывает различия между популяциями.

Дискриминантный анализ выявил разброс чистых линий и промежуточных форм из ряда *Ambiguae*. Чистые виды (популяции) *C. atrosanguinea*, *C. caucasica*, *C. songarica* разделяются по частоте значений и четко привязаны к их крайним значениям, тогда как промежуточные формы (популяции Губден и Гурхун) характеризуются высоким разнообразием и расположены между тремя популяциями чистых видов. Расстояния Махаланобиса показывают, что расположение популяций Губден и Гурхун смещено в сторону промежутка между *C. atrosanguinea* и *C. caucasica*.

Изученные популяции *C. caucasica* близки по количественным морфологическим признакам к *C. atrosanguinea*. При этом промежуточные формы по комплексу анализируемых морфологических признаков находятся между *C. caucasica* и *C. atrosanguinea* и произрастают в предгорных районах центральной и южной части Дагестана. *C. songarica* растет в Терско-Кумской низменности с участием пустынной (полупустынной) и песчаной растительности. Следует отметить, что характерные ви-

ды, произрастающие на территории Дагестана, выделяются по числу косточек в плоде. Этот признак является одним из ключевых в характеристике ряда *Ambiguae* в пределах секции *Crataegus* (Пояркова, 1939), и его межвидовая эколого-географическая изменчивость не столь значительна, в отличие от остальных количественных признаков генеративного побега.

Проведенный статистический анализ количественных морфологических признаков трех видов *Crataegus* (*C. songarica*, *C. caucasica*, *C. atrosanguinea*) во внутри- и межвидовом разнообразии на территории Дагестана позволил выявить географическую и экологическую дифференциацию видов ряда *Ambiguae* и выделить их промежуточные (гибридные) формы на контакте двух-трех видов и в пределах каждого из них.

#### Список литературы

Камелин Р. В. 2009. Особенности видообразования у цветковых растений // Труды Зоол. ин-та РАН. Приложение № 1. С. 141–149.

Магомедмирзаев М. М. 1977. Структура популяций на контакте ареалов близких видов и проблема интогрессивной гибридизации растений. Сообщение I // Фенетика и генетика природных популяций растений. Махачкала. С. 34–48.

Пояркова А. И. 1939. Род Боярышник – *Crataegus* L. // Флора СССР. Т. 9. М.;-Л.: АН СССР. С. 416–468.

Саркисян М. В. 2011. Представители рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) Южного Закавказья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ереван. 21 с.

Уфимов Р. А. 2013. Новые для России виды рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) // Новости систематики высших растений. Т. 44. С. 126–134.

Christensen K. I. 1992. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and nothosect. *Crataeguineae* (*Rosaceae* – *Maloideae*) in the Old World // Syst. Bot. Monogr. Vol. 35. P. 1–199.

### **Inter- and intraspecific diversity of *Crataegus* section *Crataegus* in Dagestan in the area of their ranges contact**

Zalibekov M. D.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

E-mail: marat.zalibekov@mail.ru

The purpose of the work was to identify the geographical and environmental differentiation of *Crataegus* species common in Dagestan. The morphological features of the generative system were used to separate and isolate the pure lines and intermediate (hybrid) forms growing in Dagestan. The statistical analysis of the morphological (quantitative) characteristics of the generative shoots of three species of *Crataegus* L. (*C. songarica*, *C. caucasica*, *C. atrosanguinea*) made it possible to identify the geographical and ecological differentiation of the species of the series *Ambiguae* A. Pojark. These studies show the influence of interrelations of closely related species within and between species in Dagestan, and distinguish their transitional (hybrid) forms on the contact of three species and within each of them.

### **ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТАКСОНОМИИ**

Зуев В. В.

*Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН*

vasily.zueff@yandex.ru

В классической биологической таксономии таксономические объекты конструируются в рамках линнеевского метода, разработанного на основе классификационной онтологии, введенной еще Аристотелем. Классификация предполагает конструирование таксономических объектов посредством выявления диагностических (по возможности, существенных) признаков, которые организуются в систему родо-видовых отношений и репрезентируют группы живых объектов, при этом не предполагается их взаимосвязи и взаимодействия. Иерархическая система классов (позднее – таксонов) строится как система частей фенотипов без учета их целостности, при этом часть фенотипа – существенный признак – принимается в качестве основы (сущности) для конструирования класса. Такая классификация приемлема лишь для организации биологического разнообразия в форме классов живых организмов, задающихся произвольно выбранными диагностическими признаками. Однако уже во времена К. Линнея возникло требование естественности класса, приведшее к постановке в XVII–

XVIII вв. проблемы естественности класса, а позднее в XIX–XX вв. – проблемы реальности таксонов видового и надвидового ранга, поскольку в качестве естественных объектов наука принимает только целостные системы.

Современные стандарты научности диктуют ученому необходимость построения системных моделей объектов, основанных на принципе целостности. Так, разработчики системного подхода И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин пишут: «Представляется целесообразным рассматривать системный подход как адекватное средство исследования не любых объектов, произвольно называемых системами, а лишь таких объектов, которые представляют собой органичные целые. Опираясь на признак органической целостности как на системообразующее качество, можно выработать эффективный критерий для отнесения тех или иных объектов к классу систем, а соответствующих исследований – к классу системных. С современной точки зрения в этот класс попадают биологические, психологические, социальные и сложные технические системы, т.е. системы, обладающие не только функционированием, но имеющие собственное поведение, собственную историю, развитие, являющиеся, как правило, иерархическими по своей структуре, и т.д.» (Блауберг и др., 1969: 18).

Приведем простейший пример различия между классификационным и системным подходами. Допустим у группы особей выявлен диагностический признак А, и внутри этой группы выделены две подгруппы особей с диагностическими признаками  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ . Согласно классификационному подходу можно выделить два уровня иерархии признаков: высший – с признаком А, наблюдающийся у всех особей группы, и низший – с признаками  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ , наблюдающийся в двух подгруппах внутри всей группы особей, соответственно можно выделить три класса: род с диагностическим признаком А и два вида с диагностическими признаками  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ :

А	
$\alpha_1$	$\alpha_2$

С точки зрения системного подхода, в качестве естественного объекта можно принять целостный фенотип, тогда как выделенные родовые и видовые признаки нельзя рассматривать как самостоятельные сущности, поскольку они представляют взаимосвязанные части целостного фенотипа. Что, собственно, и можно наблюдать на особях: признаки всех рангов наблюдаются на каждой особи, образуя целостный фенотип, соответственно в вышеприведенном примере можно выделить два фенотипа (таксона):  $A\alpha_1$  и  $A\alpha_2$ , в которых признаки взаимосвязаны и репрезентируют целостный фенотип:

$A\alpha_1$	$A\alpha_2$
-------------	-------------

Таким образом, в случае классификационного подхода нарушается целостность (соответственно и естественность) объекта – фенотипа: целостные фенотипы  $A\alpha_1$  и  $A\alpha_2$  разбиваются на части, задающиеся диагностическими признаками, – классы. Вследствие этого классический подход принес массу онтологических проблем, выявившихся в процессе исторического развития биологической таксономии: 1) поиск существенных признаков, как основания индивидуальности таксона, 2) поиск границ между классами, как основания индивидуальности класса (таксона), 3) поиск устойчивости ранга таксона как основания его индивидуальности, 4) поиск соответствия типологии в объективной реальности как основания реальности типа, 5) поиск основания реальности таксонов как индивидов во времени. Данные проблемы, требующие для своего решения развитие системной методологии, привели, в конечном счете, к развитию концепции «ограниченного трансформизма» (Зуев, 2002; 2015), впитавшей особенности как классификационной, так и системной онтологий, в данном случае несоместимых друг с другом, поскольку ставилась проблема выявления естественного или реального объекта, что возможно решить лишь средствами системного подхода, в результате сложившаяся ситуация привела к постановке проблемы реальности в таксономии на протяжении всего XX в.

Иерархическая система как средство организации таксономических объектов отличается от других типов иерархических систем, например, социальных. Социальные иерархические системы образуют целостную структуру, функционирующую как социальный организм, в которой группа особей связана отношениями подчинения. Таксономическая иерархическая система представляет особый тип подобных систем, иерархия в которых задается степенью общности таксономических признаков, возникших в разные исторические периоды развития таксономической группы. Отношения между признаками в данном случае не являются иерархическими в классическом понимании, как, например, в социальных системах, поскольку признаки, в отличие от людей или животных, не могут находиться в отношениях подчинения. Они характеризуют этапы эволюционного развития признаков таксономических групп в филогенетических системах.

Когда систематики ранжируют признаки и относят их к группам особей различной степени общности, они тем самым фиксируют исторические этапы возникновения и развития признаков. При этом они рассматривают эти группы как таксоны, которые возникли в разные исторические эпохи, выстраивая связи между ними в форме филогенетической системы. В качестве критерия целостности выступает способность особей к скрещиванию, выявляемая лишь у таксонов низшего ранга – видов и внутривидовых подразделений, соответственно надвидовые таксоны рассматриваются как системы с малой степенью целостности. Таким образом, при выделении таксонов основанием являются существенные признаки, а в дальнейшем основанием естественности начинает выступать скрещиваемость особей. Каким образом способность к скрещиванию связана с существенными признаками существующая теория не объясняет.

Фактически же, основанием индивидуальности (соответственно – целостности) полагаются все-таки существенные признаки, поскольку разделить два родственных таксона на основании скрещиваемости невозможно: примером являются многочисленные межвидовые и межродовые гибриды. Что же касается признаков, то существующие ныне особи любого вида несут признаки всех рангов, образующие фенотип как некое целостное образование – образ (габитус) таксономического объекта, и когда систематики разносят признаки целостных фенотипов по таксонам различных рангов, они, тем самым, лишают эти фенотипы целостности, обретая массу проблем, которые невозможно решить, что наглядно продемонстрировала таксономия в течение всей истории своего развития – во все исторические периоды эти попытки приводили к различным формам проблемы таксономической реальности.

И.И. Шмальгаузен показал, что таксон как целостную систему невозможно построить вне факторов адаптации, определяющих форму его существования (Шмальгаузен, 1968). Соответственно, целостная таксономическая система включает в себя следующие составляющие: (1) группа особей, (2) генетическая программа, реализующаяся на группе особей как форма сохранения и трансляции возникающих в процессе эволюции признаков, (3) наследственный материал (генетическая система, в которой заключена генетическая программа), как потенциальная основа для формирования (4) фенотипа, включающего признаки двух типов: (5) признаки константные, образующие основу фенотипа как соответствия существующим условиям среды, (6) признаки варьирующие, составляющие материал для эволюции особей. Помимо этого необходимо включить в систему (7) факторы таксонообразования (дивергенция, гибридизация и адаптация), образующие, в конечном счете, векторы развития таксономических систем, и приводящие ко вполне определенным фенотипам (Zuev, 2014).

Преимущества параметрической системы в решении таксономических проблем, возникших в процессе развития таксономии, очевидны (Zuev, 2014):

– Проблемы существенных признаков и таксономических границ отпадают, поскольку фенотип включает совокупность фенотипов, устойчиво специфицирующих таксон.

– Исчезает проблема таксономического ранга, так как фенотип характеризует группу особей, не имеющую ранга (условно можно выделить ранги рода и вида), ранжируются лишь фены-маркеры как первичный материал для конструирования таксонов.

– Проблема существования таксона во времени снимается посредством представления его как генетической программы.

– Фенотип представляет естественный объект, так как генетически обусловлен и представляет совокупность характеристик, отражающих структурные морфологические и физиологические особенности особей, входящих в таксон, тогда как классический таксон включает лишь часть из всех признаков и может быть представлен только в пространстве логических возможностей (в виде абстракции).

#### Список литературы

Блауберг И. В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. 1969. Системные исследования и общая теория систем. Системные исследования. М.: 7-29.

Шмальгаузен И. И. 1968. Факторы эволюции. М.: 451 с.

Зуев В. В. 2002. Проблема реальности в биологической таксономии. Новосибирск: 192 с.

Зуев В. В. 2015. Введение в теорию биологической таксономии. М.: 168 с.

Zuev V. 2014. Project of a theoretical biological systematics: on a way to rapprochement biological systematics and genetics. Eastern European Scientific Journal. 2: 23–48.

**Problems of methodology of biological taxonomy**

Zuev V. V.

Novosibirsk, Central Siberian Botanical garden of SB RAS

E-mail: vasily.zueff@yandex.ru

Classical taxonomy design taxonomy-based object detection and diagnostic (significant) signs representing groups of organisms, and build a hierarchy of generic-specific relations in which the diagnostic features are only part of the holistic phenotypes, it is not envisaged their relationship and interaction. This approach can be acceptable for classification of biological diversity in the classes of living organisms, that sets an arbitrarily chosen diagnostic features, however, rise to the claim of naturalness of a class (taxon) it is inapplicable, which resulted in the formulation of the problem of the reality of species taxa and supraspecific rank. As a solution to the problem is necessary to develop a system model of the taxon.

**СЕКЦИЯ *Ebracteolatae* РОДА РОГОЗ (*ТУФНА*, *ТУФНАСЕАЕ*) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ**Капитонова О. А.<sup>1\*</sup>, Мавродиев Е. В.<sup>2</sup><sup>1</sup> Тобольск, Тобольская комплексная научная станция УрО РАН<sup>2</sup> Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, USA, 32611

E-mail: kapoa.tkns@gmail.com

Секция *Ebracteolatae* Graebner рода *Typha* L. объединяет виды с женскими цветками без прицветников, ланцетными или широколанцетными до ромбических рыльцами, пыльцой с собранными в тетрады пыльцевыми зернами. Чаще всего рогозам этой секции свойственны широкие листовые пластинки, а на верхушках женских колосков у этих видов развивается (0)1–2 карподия.

На внутривидовую неоднородность бесприцветниковых видов рогозов обращалось внимание еще со времен М. Kronfeld (1889), который выделил внутри *Typha latifolia* L. пять форм: f. *ambigua* (Sond.) Kronf. (*T. intermedia* Schur), f. *remotiuscula* (Schur) Kronf. (*T. remotiuscula* Schur), f. *elata* (Boreau) Kronf. (*T. elata* Boreau), f. *bethulona* (Costa) Kronf. (*T. bethulona* Costa), f. *dietzii* Kronf.

Р. Graebner (1900) разделил род *Typha* на 2 секции – *Ebracteolatae* и *Bracteolatae*, поместив в первую из них все бесприцветниковые виды рогозов, включая *Typha latifolia* L., в котором установил два подвида: *T. eu-latifolia* Graebner и *T. capensis* Rohrb. В первом из указанных подвигов Graebner различал 5 разновидностей, которые в целом совпадают с формами Kronfeld (1889): var. *ambigua* Sond., var. *remotiuscula* Simonkai, var. *elatior* Graebner, var. *bethulona* Kronf. и var. *angustifolia* Hausskn. В последующем наблюдалась тенденция повышения ранга разновидностей до уровня самостоятельных видов, которая привела к установлению в рассматриваемой секции семи видов (включая *T. × argoviensis* Hausskn. ex Asch. et Graebn.) (Мавродиев, Капитонова, 2015).

Согласно нашим предварительным результатам, основанным на материалах собственных полевых исследований, а также на изучении фондов ряда гербариев (MW, ТК, TMN, гербарии Тобольской комплексной научной станции УрО РАН, Института водных и экологических проблем СО РАН, ряд частных гербариев), на территории Западной Сибири встречается не менее четырех видов рогозов из секции *Ebracteolatae*: *Typha latifolia* L., *T. elata* Boreau, *T. intermedia* Schur и *T. incana* Kapitonova et Dyukina.

Наш предварительный анализ также показывает, что по крайней мере три из перечисленных четырех видов секции (*Typha latifolia*, *T. elata* и *T. intermedia*) являются таксономическими комплексами, требующими дополнительных исследований. Ниже мы, однако, следуем широкой трактовке каждого из четырех бесприцветниковых рогозов, которая будет уточнена нами в дальнейшем.

Несмотря на предположительно сборный характер ряда таксонов *Ebracteolatae*, мы не видим никаких оснований для признания серии видов (включая *Typha sibirica* A. Krasnova nom. illeg.), приведенных в недавней обработке рода А. Н. Красновой (Краснова, 2016) и ошибочно отнесенных ею к типовой секции рода.

Возвращаясь к сибирским представителям *Ebracteolatae*, следует отметить, что рогоз широколистный (*Typha latifolia*) является одним из наиболее крупных представителей секции. Это, как правило, высокое, до 2.5–3(3.5) м выс., растение, с широкими, до 14–30(35) мм шир., серо- или темно-зелеными, сизоватыми листовыми пластинками срединных листьев. Тычиночная и пестичная части

общего соцветия плотно соприкасаются или разделены небольшим промежутком до 6 мм дл. Пестичное соцветие чаще всего крупное, толстое, темно-бурое или почти черное.

Рогоз широколистный – обычно легко узнаваемое растение. В Западной Сибири вид встречается в широких пределах: от степной зоны на юге до крайнего севера лесной зоны. Одна из наиболее северных точек произрастания *T. latifolia* отмечена нами примерно на широте 65°, в окрестностях пос. Пуровский Ямало-Ненецкого автономного округа (гербарий ТКНС УрО РАН). Еще севернее вид обнаружен А. Н. Ефремовым: в 0.5 км к югу от г. Новый Уренгой (Ефремов и др., 2013). Указанные местонахождения являются, по-видимому, наиболее северными из всех находок *T. latifolia*, известных к настоящему времени. Они расположены очень далеко от основного ареала вида и требуют дополнительного изучения.

Типичными биотопами *T. latifolia* являются всевозможные сырые и обводненные участки, как естественные, так и искусственные: мелководья, берега рек, ручьев, озер, прудов; лужи, выработанные карьеры, понижения рельефа с выходами грунтовых вод, заболоченные леса, болота, сплавины; представители вида хорошо растут как в стоячей, так и в проточной воде.

Рогоз высокий (*Typha elata*) заметно отличается от *T. latifolia* узкими срединными листьями монокарпического побега, которые не шире 10(12) мм, часто заметно уже. Это наиболее узколистный из рогозов рассматриваемой секции, произрастающих в Западной Сибири. Цвет листьев более светлый: зеленый, светло-зеленый, салатный. Пестичное соцветие короткое, обычно не более 10–12 см дл. Тычиночное соцветие примерно такой же длины, как и пестичное, чаще всего отделено от него небольшим (от 6–7 мм до 2–2.5(3) см) промежутком оси соцветия. Растения до 1–1.5(2) м выс. На эту, а также другие морфологические особенности данного вида указывал Graebner (1900: 9): «Folia angusta, 0.5–1 cm lata. Spicae breviores contiguae vel paullo remotae. In paludibus ericosis et in sabuletis humilis».

*T. elata* достаточно широко распространен на территории Западной Сибири, особенно в южных районах. По нашим наблюдениям, он является видом пионерных стадий сукцессии на обводненных и сырых субстратах легкого гранулометрического состава. Вид заметно тяготеет к искусственным и антропогенно трансформированным экотопам (придорожные канавы и лужи, выработанные обводненные карьеры, мелководья прудов), по которым уходит очень далеко на север – вплоть до границы средней и северной тайги. По нашим данным, этот рогоз не поднимается севернее 62.53° (пос. Приобье Октябрьского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югра) (гербарий ТКНС УрО РАН).

Рогоз промежуточный (*Typha intermedia*) предположительно является результатом гибридизации двух предыдущих видов (*T. latifolia* и *T. elata*) (Мавродиев, Капитонова, 2015), из-за чего обладает промежуточными между ними признаками. Для представителей вида характерно цилиндрическое пестичное соцветие, которое может быть как относительно коротким, так и длинным, узким или толстым, но, как правило, не более 25 см дл. и 1–3(3.5) см толщ., коричневое, темно-коричневое или бурое. Тычиночное соцветие примерно равно по длине пестичному и обычно отделено от последнего небольшим промежутком в 6–7 мм. Срединные листья монокарпического побега зеленые или сизоватые, до 0.8–2 см шир.

В Западной Сибири *T. intermedia* является редким видом, предпочитающим прибрежные мелководья рек, прудов, часто имеющих некоторую степень антропогенной нарушенности; вид также sporadически встречается на временных обводненных местообитаниях. К настоящему времени находки *T. intermedia* известны из Новосибирской (ТК) и Тюменской (г. Тюмень, пос. Уват, окрестности с. Исетское – частный гербарий И. В. Кузьмина) областей.

Рогоз седой (*Typha incana*) имеет, как правило, небольшое продолговато-веретеновидное или цилиндрическое пестичное соцветие до 12(15) см дл. и 2–3(3.5) см шир., приобретающее в период плодоношения белесый, пепельный до почти белого оттенок за счет выступающих волосков околоцветника, которые несколько длиннее рылец или равны им. Между тычиночной и пестичной частями соцветия может быть небольшой промежуток, либо соцветия плотно соприкасаются. Пластинки срединных листьев монокарпического побега зеленые или светло-зеленые, относительно узкие, до 8–12(15) мм шир. Растения до 1.5–2 м выс.

В Западной Сибири вид нередок, отмечен во многих районах южной части региона, как правило, в пределах лесной зоны (гг. Заводоуковск, Тобольск, Тюмень, Вагайский, Викуловский, Нижнетавдинский, Тобольский, Уватский, Юргинский районы Тюменской области). Северная граница

ареала проходит чуть севернее 62° с. ш. и находится в пределах северной тайги (окр. г. Нягань, Октябрьский р-н ХМАО – Югры – гербарий ТКНС УрО РАН).

На север *T. incana* продвигается преимущественно по искусственным обводненным местообитаниям (придорожные лужи, канавы, обводненные карьеры). В южных районах западносибирской части ареала вид встречается также в естественных биотопах, например, на обводненных участках минеротрофных болот.

Рогозы секции *Ebracteolatae* являются преимущественно видами заболачивающихся мелководий, временных скоплений воды, прибрежных участков антропогенных водных объектов. Виды *Ebracteolatae*, как правило, не заходят глубоко в воду, как это характерно для рогозов типовой секции, однако они принимают активное участие в зарастании прибрежных мелководий водоемов и водотоков, других сырых и обводненных участков. Фитоценология секции крайне интересна и требует дополнительного исследования.

В последнее время наблюдается тенденция расширения области распространения многих видов рогозов к северу; это справедливо и в отношении ряда видов *Ebracteolatae*. При освоении подходящих экотопов в северных районах Западной Сибири (в пределах средней и северной тайги) в качестве миграционных путей рогозы используют антропогенно трансформированные и искусственные местообитания, которые могут иметь как «линейный» (обводненные обочины автомобильных и железных дорог, сырые и обводненные участки вдоль трубопроводов), так и «точечно-локальный» характер (временные скопления воды в понижениях рельефа, канавы, выемки грунта на территориях газо- и нефтедобычи, обводненные карьеры).

Авторы искренне благодарят И. В. Кузьмина (Тюменский государственный университет, г. Тюмень) за предоставленную возможность работы с его частной гербарной коллекцией.

Исследования проведены в рамках работ по выполнению госзадания по теме ФНИ «Современное состояние биологического разнообразия юга Западной Сибири как отражение антропогенной трансформации ландшафтов» (№ ГР 116020510081).

#### Список литературы

Graebner P. 1900. *Typhaceae* // Das Pflanzenreich. Н. 2 (IV. 8). Leipzig. S. 1–18.

Ефремов А. Н., Пликина Н. В., Самойлова Г. В., Свириденко Б. Ф., Евженко К. С., Переладова Ю. А. 2013. Флористические находки в Омской области и Ямало-Ненецком автономном округе // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 118, вып. 3. С. 81–84.

Краснова А. Н. 2016. Гидрофильный род *Typha* и подрод *Rohrbachia* (Kronf. ex Riedl.) Krasnova (Typhaceae) в Евразии: систематика, эволюция // Экология, морфология и систематика водных растений. Ярославль. С. 46–68. (РАН; Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина. Труды. Вып. 76 (79)).

Kronfeld M. 1889. Monographie der Gattung *Typha* Tourn. (*Typhinae* Agdh., *Typhaceae* Schur – Engl.) // Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. Bd. 39. S. 89–192.

Мавродиев Е. В., Капитонова О. А. 2015. Таксономический состав рогозовых (Typhaceae) флоры европейской части России // Новости сист. высш. раст. Т. 46. С. 5–24.

### ***Typha* section *Ebracteolatae* (Typhaceae) in Western Siberia: taxonomic composition, distribution, and ecology**

Kapitonova O. A.<sup>1\*</sup>, Mavrodiev E. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tobolsk, Tobolsk Complex Scientific Station UB RAS

<sup>2</sup>Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, USA

E-mail: kapoa.tkns@gmail.com

At least four species of *Typha* sect. *Ebracteolatae* (*Typha latifolia* L., *T. elata* Boreau, *T. intermedia* Schur, and *T. incana* Kapitonova et Dyukina) have been found in Western Siberia (Russian Federation). Our preliminary analysis shows that at least three of these species (*T. latifolia*, *T. elata* and *T. intermedia*) are taxonomical complexes and therefore require further investigations. However, currently, we are following a standard circumscription for each of the listed cattails, which will be narrowed down in the future. By discussing the distribution ranges as well as the ecological preferences and the external shapes of the Western Siberian *Typha latifolia*, *T. elata*, *T. intermedia*, and *T. incana*, we are showing that all of these four taxa clearly differ from each other morphologically and ecologically.

**ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В СЕКЦИИ *ABROTANUM* РОДА *ARTEMISIA*  
(*ANTHEMIDEAE*, *ASTERACEAE*), ПО ГЕНУ 5.8S рНК**

Коробков А. А., Мачс Э. М., Коцера В. В.\*

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: viola.kotseruba@gmail.com

Род *Artemisia* L. является одним из самых крупных в семействе Asteraceae и насчитывает около 450 видов в мировой флоре. Полыни распространены главным образом в умеренных районах Евразии, Северной Америки, в горной Северной Африке. Единичные виды встречаются в Южной Америке и в Юго-Восточной Азии, и только один вид представлен в Южной Африке.

В одной из наиболее современных классификаций на основе морфологических признаков род *Artemisia* разделяется на шесть подродов: *Artemisia*, *Absinthium* (Mill.) Less., *Dracunculus* (Besser) Rydb., *Seriphidium* Besser ex Less., *Tridentatae* (Rydb.) McArthur и *Pacifica* Hobbs et Baldwin. В отечественной ботанической литературе сохраняется традиционное подразделение рода на три подрода: *Artemisia*, *Dracunculus* и *Seriphidium*. Основным диагностическим признаком для указанных родов является половой состав цветков в корзинках. Растения подрода *Artemisia* имеют в корзинках краевые женские плодonoсящие цветки и центральные обоеполые, также плодonoсящие. Два других подрода: *Dracunculus* и *Seriphidium* – имеют производный и упрощенный половой состав цветков в корзинках. Типовой полиморфный подрод включает три секции: *Artemisia*, *Abrothanthum* Besser и *Absinthium* (Mill.) DC.

Секция *Abrothanthum* насчитывает около 35 видов, распространение которых полностью совпадает с географическим ареалом рода *Artemisia* в целом. Основными центрами разнообразия видов секции *Abrothanthum* в Евразии являются Сибирь, Дальний Восток и Монголия, а в Северной Америке – притихоокеанские горные и тундровые территории. Преобладающая жизненная форма – травянистые многолетники, обитатели лесостепных, луговых, степных, горных и горно-тундровых сообществ. Вдвое меньше имеется кустарников и полукустарников, растущих в лесостепных, степных ценозах, а также на скалах и каменистых горных склонах. Девять видов являются однолетними или двулетними травянистыми монокарпиками. К настоящему времени у 58 видов секции *Abrothanthum* определены числа хромосом, и в большинстве случаев кариологические данные получены у растений из природных популяций в различных пунктах современного ареала вида. Большинство изученных видов являются стойкими диплоидами ( $2n = 2x = 18$ ,  $x = 9$ ), три вида – тетраплоидами ( $2n = 4x = 36$ ,  $x = 9$ ), четыре вида – гексаплоидами ( $2n = 6x = 54$ ,  $x = 9$ ). Около 20 видов секции *Abrothanthum* проявляют кариологический полиморфизм, в их природных популяциях встречаются диплоидные и полиплоидные расы. Иногда, в полиплоидных популяциях или у растений с интенсивным вегетативным разрастанием, проявляется иная форма кариологической изменчивости, при которой у разных растений или в отдельных клетках одного растения встречается неупорядоченный соматический набор хромосом ( $2n = 15, 16, 27, 34$  и др.). Диспloidия или уменьшение основного числа хромосом от  $x = 9$  до  $x = 8$  у видов секции выражена очень слабо и выявлена в небольшом числе популяций только у двух видов. У 15 видов секции *Abrothanthum*, главным образом из Китая и Северной Америки, числа хромосом не определены.

В секции *Abrothanthum* на основе морфологических признаков выделяются пять крупных подсекций: *Pectinatae* (Kitamura) Korobkov, *Laciniatae* (Kitamura) Korobkov, *Norvegicae* (Rydb.) Korobkov, *Globulariae* Korobkov, *Monocarpae* DC. Кроме них, имеются подсекции из 2–3 очень близких видов: *Abrothanthum*, *Ponticae* (Rydb.) Korobkov – и монотипная подсекция *Glochistigma* Kitamura. В некоторых из названных подсекций сохраняются нерешенными некоторые таксономические вопросы. В подсекции *Ponticae* обособленно от остальных, полукустарниковых видов стоят травянистые многолетники: *A. macrantha* Ledeb. и *A. pontica* L. В подсекции *Pectinatae* выделяются сложно рассеченными на линейные конечные доли листьями невысокие полукустарнички: *A. adamsii* Besser, *A. brachyloba* Franch., *A. baimaensis* Y. R. Ling et Z. C. Chou и *A. dalai-lamae* Krasch. В подсекции *Globulariae* имеют опушенное цветоложе *A. patersonii* A. Gray и *A. scopulorum* A. Gray, в отличие от *A. furcata* M. Bieb. и *A. globularia* Besser с голым цветоложем. Есть несколько таксономических вопросов на уровне видов. Например, есть виды описанные, но не всеми ботаниками признаваемые: в подсекции *Abrothanthum* (*A. proceraeformis* Krasch.), в подсекции *Laciniatae* (*A. canescens* Willd., *A. transbaicalensis* Leonova, *A. macrorhiza* Turcz.) – а также внутривидовые формы, имеющие характерные признаки, но пока еще не обнародованные: в секции *Laciniatae* (*A. "laciniata"* с удлиненными вегетативными побегами и тетраплоидная хромосомная раса), а также несколько географических рас в *A. latifolia* Ledeb., *A. tanacetifolia* L., *A. armeniaca* Lam.

Для решения ряда вопросов систематики и филогении нами было проведено сравнительное молекулярное изучение образцов секций *Abrotanum* и *Absinthium* рода *Artemisia*, представленных во флорах России и сопредельных государств. Для построения и анализа сетей гаплотипов на основе статистической парсимонии (TCS) были использованы программы TCS 1.21 (Clement et al., 2000) и tcsBU (Murias dos Santos et al., 2016). Филогенетическая реконструкция основана на сравнении маркерного участка ITS1-5.8S-ITS-2 гена 5.8S рРНК. Для построения филогенетических деревьев был использован метод максимального правдоподобия и бутстреп-тест по 500 репликациям в программе MEGA7 (Kumar et al., 2016). В качестве коррелятивных признаков были рассмотрены жизненная форма (одно-двулетники, многолетники, кустарники), числа хромосом и характерные парсимонично значимые нуклеотидные замены.

Группировка изученных образцов на дереве и сетях гаплотипов показывает, что имеется корреляция с признаком жизненной формы. Корреляция с числами хромосом неочевидна, однако имеющихся данных об основном числе хромосом и полиплоидных рядах недостаточно. Анализ нуклеотидных замен показал, что некоторые замены, характерные для больших групп, встречаются и в небольших группах, выделяющихся относительно большими генетическими расстояниями. Это может указывать на следы гибридизационных процессов. При выбранном критическом пороге соединения сетей – 95% – выделяется сеть из примерно 60 гаплотипов (*A. tanacetifolia* – *A. freiniana*), объединяющая растения с разными жизненными формами (многолетники, кустарники и один образец – однолетник). При этом, например, два изученных образца *A. medioxima* расположены в центральной части сети, но один из образцов (AL11) ближе к группе кустарников. Кроме того, они различаются между собой по нескольким характерным для групп нуклеотидным заменам и имеют наибольшее число хромосом ( $2n = 108, 126, 144$ ). Можно предположить, что генетические отличия этих образцов связаны с гибридизационными процессами. Образец *A. gmelinii* subsp. *scheludjakovae* (AM398874) объединяется в отдельную сеть с образцом *A. macrantha* (AL12), в то время как два образца *A. gmelinii* (AL22, G13) расположены в сети *A. tanacetifolia* – *A. freiniana*. Отдельные сети образуют виды *A. adamsii*, *A. keiskeana*, *A. australis*, *A. schmidtiana*, *A. obtusiloba*, *A. abrotanum*. Три образца *A. pontica* оказались настолько различны между собой и с другими видами, что не вошли ни в одну сеть. Вторая большая сеть из 9 гаплотипов включает виды *A. flava*, *A. comata*, *A. furcata*, *A. pseudofurcata*, *A. trifurcata*, *A. globularia*, *A. scopulorum*, *A. patersonii*. Вхождение в данную сеть *A. comata*, *A. scopulorum* и *A. patersonii* является загадкой и потребует дополнительных исследований. Выделение же внутривидовых форм у *A. abrotanum*, *A. armeniaca*, *A. latifolia* и *A. gmelinii* подтверждается молекулярными данными.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП «Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов» Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург). Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проекты №№ 16-04-00052 и 18-04-01040.

#### Список литературы

Clement M., Posada D., Crandall K. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies // *Molecular Ecology*. Vol. 9, № 10. P. 1657–1660.

Kumar S., Stecher G., Tamura K. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets // *Molecular Biology and Evolution*. Vol. 33. P. 1870–1874.

Murias dos Santos A. M., Cabezas M. P., Tavares A. I., Xavier R., Branco M. 2016. tcsBU: a tool to extend TCS network layout and visualization // *Bioinformatics*. Vol. 32, № 4. P. 627–862. doi: 10.1093/bioinformatics/btv636

#### **Phylogenetic relations in the *Artemisia* section *Abrotanum* (Anthemideae, Asteraceae), referred on 5.8S rRNA region**

Korobkov A. A., Machs E. M., Kotseruba V. V.\*

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: viola.kotseruba@gmail.com

Comparative morphological, karyological and molecular-phylogenetic analysis of 96 samples of different geographical origin of the genus *Artemisia* section *Abrotanum* was carried out. Issues of taxonomic status of some species and geographical races are discussed. On the basis of molecular phylogenetic analysis it is assumed that significant genetic differences in samples classified as same species could be related with hybridization processes.

**О ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ СПАТЫ В СИСТЕМАТИКЕ РОДА *ALLIUM***

Красовская Л. С.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: lkrassovskaya@binran.ru

*Allium* L. (сем. Alliaceae J. Agardh) крупнейший и таксономически сложный родовой комплекс трибы Allieae Kunth., несмотря на значительные отличия в морфологии основных органов, по молекулярным данным имеет монофилетическое происхождение (Fay et Chase, 1996; Friesen et al. 2006).

Карл Линней указал 37 названий *Allium*. В настоящее время богатство рода оценивается от 750 (Stearn, 1992) до 900 видов (устное сообщение R. Fritsch, 2016), неравномерно распределенных по 15 подродам и 73 секциям, из которых 3 монотипные (Friesen et al., 2006).

Род обитает в умеренных и субтропических регионах Северного полушария, заходя в горные районы тропических областей Северной Америки. Основное разнообразие луков (около 90%) сосредоточено в странах Восточного Средиземноморья, Центральной Азии и Китае.

Оригинальные материалы о функциональном состоянии спаты (чехла, кроющего соцветие в бутонах) получены при изучении живых коллекций Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН), Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK, Gatersleben, Germany), наблюдений в природе и изучения гербарных коллекций (LE, TASH, MW и др.).

Морфологически род характеризуется наличием одиночных луковиц или присутствием корневищ разного типа, которые заканчиваются луковицами, как хорошо развитыми, так и без выраженного утолщения в основании побега.

Все листья отходят от донца (укороченного стебля) в основании луковицы. Листовые пластинки, обычно высоко одевают цветonos и могут быть как широко расставленными (подрод *Allium*), так и скученными (подрод *Reticulobulbosa* (Kamelin) N. Friesen или образуют прикорневую розетку у его основания (подрод *Melanocrommyum* (Webb & Berth.) Rouy). Форма пластинок преимущественно линейная и очень изменчива. На поперечном сечении пластинка унифациальная (округлая и дудчатая или с промежуточными полуцилиндрическими и желобчатыми формами, часто с полостью в виде узкой щели) либо бифациальная, в виде плоских, вогнутых, угловатых и даже ланцетных форм на черешке (*A. ursinum* L. и др.). Основания листовых пластинок имеют замкнутые или разомкнутые влагалища, охватывающие луковицу.

Кроме зеленых листьев имеются катафиллы и луковичные чешуи – филломы без листовидной пластинки, выполняющие защитную и запасающую функции. Влагалищная чешуя (катафилл, всегда 1) обычно прозрачная, едва заметная или тонко-пленчатая, у других видов – плотная, до кожистой консистенции и даже с выступающими, в виде складок, ребрами жесткости (*A. costatovaginatatum* Kamelin et Levichev). Запасающие низовые чешуи (от 1 до многих), обычно замкнутые (туникатного типа) участвуют только в формировании луковицы замещения.

Другой характерной и высоко консервативной для семейства структурой, является спата (*spatha*). Термин традиционно используемый в латинских описаниях и в английском языке для обозначения подсоцветного листа или немногих сросшихся, иногда свободно совмещенных (в иных родах), что соответствует «покрывалу», «чехлу» и т.д. в русскоязычной литературе.

Обычно это 1, реже - 2(3) подсоцветных листа с явным приоритетом защитных функций в отношении формирующегося соцветия. Оформившаяся внутри луковицы на почке побега спата, в своем последующем нарастании над почвой, до разрыва и отмирания, выполняет роль барьера, ограничивающего контакт с фитопатогенами и одновременно осуществляет фотосинтез, тепло-, водо- и газообмен. Осевой участок метамера спаты (или 2-3 метамеров), в виде тонких дисков расположены на вершине луковичного донца непосредственно под цветоносом. Их листовые составляющие конгигентально (т. е. при внутривиточном эмбриональном развитии) срастаются и поверхностно охватывают в виде трубчатого покрытия цветонос на всем его протяжении до подсоцветного узла. Выше, продолжение этих же листовых тканей кроют сам узел и в виде свободного конического или округлого цилиндра замыкаются вокруг соцветия. Что принципиально отличает спату от структурных образований, именуемых оберткой (*involucrum*), из подсоцветных листьев у двудольных.

В период формирования спаты стенки ее свободной части обычно уплощены, смыкаются друг с другом и неопределенно бугристой формы. Нарастающее внутри соцветие довольно быстро и плотно заполняет всю спату (кроме носика), придавая кроющей структуре видоспецифические формы (от цилиндрических до шаровидных).

У представителей крупных подродов *Melanostrommyum*, *Rhizirideum* (G. Don ex Koch) Wendelbo, *Amerallium* Traub и *Allium* спаты наиболее контрастны. В определенной степени их форма и функциональные особенности коррелирует со строением луковицы. Цельная, травянистая, потом перепончатая, с коротким носиком спата характеризует первый подрод. Для *Rhizirideum* и *Amerallium* характерно сросшееся, двух-трехсегментное образование с выступающими ребрами вдоль срастания ее элементов. Нередко, эти ребра четко прослеживаются вдоль всего цветоноса до донца. У представителей подрода *Allium* два элемента спаты спаяны и продолжаются единым носиком, но с ярко выраженным, разной длины разделением на конце «клювиком» (коротким или длинным – видоспецифический признак) и с выпуклыми жилками проводящей системы, контрастирующими с фоновой окраской спаты.

Цветки закладываются по спирали, а характер разрыва спаты генетически детерминирован акропетальной или базипетальной последовательностью их развития в соцветии, что и определяет локализацию области давления и характерный для вида способ разрыва спаты. Однолистные спаты чаще всего лопаются по вентральной линии, начиная от основания носика (где обычно хорошо заметно выходное отверстие из унифациального по своей природе покрывала) и далее вниз по ее наиболее истонченной брюшной области. Двухлистные спаты обычно разъединяются по линии (одной или двух сразу) их соединения между внутренним (с более коротким носиком) и наружным элементами. Для некоторых групп (особенно с узко цилиндрической формой спаты) характерно кольцевое вскрытие, при котором разрыв происходит по окружности в средней части в горизонтальном направлении – *A. cernuum* Roth (подрод *Amerallium*), *A. carolinianum* DC. (подрод *Polyprason* Radic.). Верхняя часть спаты сбрасывается, а оставшееся у основания кольцо («корона», «воротник») – торчит или сминается цветоножками.

В русскоязычной литературе для описания спаты применяют следующие термины: общие – «кроющий лист соцветия», «покрывало», «чехол», «чехол из прицветничков», «чехлик», «обертка»; структурные – «состоящее из листочков покрывало», «одностворчатое» или «трехстворчатое покрывало», или «покрывало из 2–4 сросшихся долей», или «2-многостворчато вскрывающееся покрывало», «чехол двухлиственный», «сначала цельное, затем часто дву-, многостворчатое покрывало, окружающее зонтик»; по длине носика – «покрывало с длинным хвостиком», «покрывало с длинным острием», «чехол с длинным носиком», «чехол с нитевидными концами створок, одна из которых длиннее соцветия», «покрывало с коротким носиком», «покрывало коротко заостренное», «чехлик коротко заостренный», «покрывало на верхушке оттянутое».

Признак «покрывало многостворчатое» (разрыв спаты на 4–6 фрагментов) количеству листовых «створок» (элементов срастания) не соответствует, а является следствием произвольных разрывов – *A. canadense* L., *A. candolleanum* Albov (подрод *Amtrallium*). У средиземноморского сородича *A. neapolitanum* Cirillo их количество при разрывах достигает 12. При сравнении близких таксонов необходимо учитывать особенности спаты на различных стадиях её развития, принимая во внимание, что в описаниях обычно указывают спату в нераскрытом состоянии.

Диагностическими признаками для внутриродовой таксономической иерархии являются:

– форма: спата овальная, удлинненно овальная или яйцевидная, цельная, (одностворчатая), двух-трехстворчатая, спата с коротким, с длинным, с очень длинным носиком, соотношение длины сросшихся частей створок к несросшимся;

– динамика: спата рано опадающая, опадающая, неоппадающая; дислокация начальной стадии засыхания - носик засыхает от основания (к примеру *A. cernuum*) или носик засыхает с верхушки (у большинства видов); место разрыва спаты в фазе бутонизации и цветения, видимая граница отрыва спаты, высота оставшегося кольца («коронки») и характер рваного края или кольцо не образуется (*A. tripedale* Trautv.); соотношение верхней части спаты к кольцевому остатку после опадения;

– консистенция: плотная, листовидного типа (*A. tripedale*), тонкая, травянистая (обычно), после засыхания – бумагообразная, пергаментного, кожистого типа;

– количество структурных элементов из которых состоит спата, степень их срастания и степень соотношения сросшихся и несросшихся участков;

– варианты деления створок: створки расходятся на верхушке (носик сросшийся до конца или имеются отстоящие зубчики, образующие «клювик»), створки расходятся на небольшой высоте от основания.

Спата является оригинальной, морфологически разнообразной структурой, признаки которой перспективны для более широкого использования в систематике рода. А обсуждение терминологических аспектов целесообразно в связи с предстоящим изданием «Флоры России».

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно плану НИР Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (тема № АААА-А18-118030590100-0 – «Флора восточной Евразии»).

#### Список литературы

Fay M. E., Chase M. W. 1996. Resurrection of Themidaceae for the Brodiaea alliance, and recircumscription of Alliaceae, Amaryllidaceae and Agapanthoideae // *Taxon*. Vol. 45, №. 3. P. 441–451.

Friesen N. W., Fritsch R. M. and Blattner F. R. 2006. Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences // *Aliso*. Vol. 22. P. 372–395.

Stearn W. T. 1992. How many species of *Allium* are known? // *Kew Mag.* Vol. 9, part 4. P. 180–182.

### On the diagnostic value of spathe in the taxonomy of the genus *Allium*

Krasovskaya L. S.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS

E-mail: lkrassovskaya@binran.ru

Provides an overview of the structural and morphological features of the spathe in the genus *Allium*.

### РОД *STACHYS* (LABIATAE) В СТАРОМ СВЕТЕ

Крестовская Т. В.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: tatyana.krestovskaya@binran.ru, stachys@mail.ru

Представлены данные по изучению систематики рода *Stachys* L. в Старом Свете, основанные на использовании морфолого-географического метода с привлечением ряда микроморфологических методик. Результаты, полученные на базе молекулярных исследований (Lindquist, Albert, 2002; Scheen et al., 2010 и др.), отчасти учитывались нами при разработке системы рода для этой территории. По ряду позиций (независимость таксона *Betonica* L., выделение некоторых видов из состава рода *Stachys*, в том числе *S. tibetica*) наши выводы совпали. Предложения, связанные с увеличением объема рода *Stachys* до более чем 500 видов за счет дополнительного включения в его состав таких родов, как *Sideritis*, *Prasium*, *Stenogyne*, *Haplostachys*, *Phyllostegia* и др., представляются нам дискуссионными. Молекулярные результаты не согласуются с данными на основе морфологии. В этом смысле наша позиция является выражением трактовки самостоятельности этих родов, принятой в издании «The families and genera of vascular plants» (Harley et al., 2004), где опубликована последняя современная сводка по семейству Labiatae. Отметим также, что исследователями, использовавшими молекулярные методы, на настоящий момент изучено еще достаточно небольшое количество видов *Stachys* s. str., выводы о его пара- или полифилии окончательно не сформулированы, современная система рода *Stachys* s. l. еще не разработана. Полагаем, что в отсутствие сводки, основанной на молекулярной парадигме и содержащей соответствующие номенклатурные новации, разработка систематики рода *Stachys* s. str. на основе классических методов систематики и учитывающая ее достижения за период более чем 100 лет со времени последней монографии J. Briquet, может представлять интерес.

Субкосмополитный род *Stachys* (в узком смысле) в мировом масштабе насчитывает более 300 видов (Harley et al., 2004). *Stachys*, самый крупный род в подсемействе Lamioideae, имеет и самый обширный ареал, который охватывает всю Евразию, за исключением ее арктических, пустынных или высокогорных областей, от Атлантического до Тихого океана; всю Африку, кроме пустынных районов и влажных тропических лесов; Макаронезию, Мадагаскар, а также Северную, Центральную и Южную Америку (отсутствуя в области Гвианского нагорья, в лесах Амазонии, высокогорьях Анд и на крайнем юге Южной Америки). Основными признаками, традиционно используемыми в систематике рода, являются особенности чашечки, венчика, прицветников, соцветий, листьев, опушения и др. С целью поиска новых диагностических признаков нами были исследованы мелкие особенности венчика, на которые раньше систематики не обращали внимания, пыльцевые зерна, эремы, анатомия перикарпия, особенности жизненных форм и др., это позволило уточнить систематическую принад-

лежность многих видов, некоторые из которых были отнесены к другим родам. Три вида были выделены из рода *Stachys* и переведены в состав трех новых, описанных нами родов под названиями: *Menitskia tibetica* (Vatke) Krestovsk., *Lamiostachys tubulosa* (MacOwan) Krestovsk., *Koewia serbica* (Panč.) Krestovsk. Изучение морфологии с привлечением данных по географии позволило объединить виды в достаточно естественные группы, которым, отчасти следуя трактовке предыдущих монографов, был придан ранг секций. Это позволило создать систему рода для территории Старого Света, различные фрагменты которой были опубликованы нами в статьях. Эта система отличается от последней системы R. Bhattacharjee (1980) и большинства систем, опубликованных в XIX веке (Bentham, Boissier, Briquet), охватом рассматриваемой территории, другим объемом подразделений рода и их рангами.

Виды объединены в 28 секций и 18 подсекций. В качестве новых описаны 4 секции: *Longipedunculatae*, *Prostratae*, *Pseudosideritopsis*, *Trinerves* – и 7 подсекций: *Fruticosae*, *Brevibracteolatae*, *Flavescentes*, *Burchellianae*, *Coriaceifoliae*, *Stenophyllae*, *Libanoticae*; 5 подсекций переведены в ранг секций. Виды (около 100), распространенные в Северной и Южной Америке и не представленные в Старом Свете, предположительно относятся к 7 секциям, большинство которых, за исключением типовой секции, характерно только для Американского континента. Предлагаемая нами система отражает таксономическую структуру рода в Старом Свете и в значительной степени – всего рода в целом. Наиболее многочисленными секциями на рассматриваемой территории являются секции *Ambleia* (38 видов), *Stachys* (37 видов) и *Eriostomum* (30). 8 секций – монотипные. 8 секций разделены на подсекции. В системе не выделяются серии близкородственных видов, поскольку географические расы с заходящими признаками и переходными формами в зоне перекрывания ареалов рассматриваются нами в качестве подвидов.

Составлен конспект видов рода *Stachys* Евразии, Африки и Мадагаскара, ключ для определения секций и подсекций. Для каждой секции и подсекции приводятся ключи для определения видов. По нашим данным на территории Евразии род представлен 165 видами и 34 подвидами, на территории Африки – 75 видами и 3 подвидами, на Мадагаскаре – 13 видами, всего в Старом Свете насчитывается 240 видов и 37 подвидов (ряд видов являются общими для Евразии и Африки). Африканские виды объединены в 10 секций, 4 из них: *Longipedunculatae*, *Prostratae*, *Roseostachys*, *Calostachys* – не встречаются на территории Евразии. Представители последней секции распространены также на юге Северной и в Центральной Америке, они выделены нами в новую отдельную подсекцию *Ornithophilae*. Евразийские виды объединены в 24 секции.

Естественный ареал рода *Stachys* на территории Старого Света охватывает большую часть Евразии и Африки, за исключением, как уже упоминалось выше, ее арктических, пустынных, высокогорных областей, а также районов, покрытых влажными тропическими лесами. Северная граница ареала рода в Старом Свете проходит между 58 и 69° с. ш. и совпадает с северной границей типовой секции. В Европе она расположена между 65 и 69° с. ш., восточнее спускается к югу и в Западной Сибири доходит примерно до 62–64° с. ш.; в Восточной Сибири граница располагается на уровне 59–63° с. ш., идет на восток до берегов Тихого океана и далее, достигая на Камчатке 56–58° с. ш. Южная граница ареала рода совпадает с береговой линией оконечности Южной Африки, далее на восток через Мадагаскар, побережье Восточной Африки, на юг Аравийского полуострова, Индостан и достигает 10° с. ш. – 5–7° ю. ш. в странах Юго-Восточной Азии. Западная граница ареала рода в Старом Свете совпадает с побережьем Атлантического океана в Европе, включая острова Европейской Атлантики и Макаронезию (отсутствует на островах Зеленого Мыса). В Африке она проходит по побережью Атлантики до Мавритании, затем в Нигерии, Камеруне и Экваториальной Гвинее, включая о. Биоко, в ДР Конго, Анголе и южнее, огибая с востока пустыню Намиб в Намибии, проходит по западному побережью ЮАР. Некоторые дизъюнкции внутри ареала рода в Африке, например между Анголой и Замбией и др., возможно, связаны с отсутствием гербарных сборов, в том числе из-за сложности проведения полевых работ на этих территориях. Восточная граница рода в Старом Свете проходит по побережьям и островным дугам Тихого океана. Проанализирована география всех секций рода на исследуемой территории. Для большинства секций составлены контурные ареалы на основе точечных ареалов видов. Самый обширный ареал у *S. palustris* L. и типовой секции *Stachys*.

В Старом Свете максимальное разнообразие видов *Stachys* приурочено к территории Средиземноморья и Юго-Западной Азии (Средиземноморской области и Переднеазиатской подобласти Ирано-Туранской области Средиземноморского подцарства Голарктиса по классификации А. Л. Тахтаджяна). Здесь сосредоточено более 120 видов из 22 секций. Многие из секций и ряд подсекций для

этих областей являются эндемичными (секции *Mucronatae*, *Infrarosulares*, *Roseostachys*, *Fragilicaules*, *Distantes*, *Rosulatae*, *Spinosaе*, *Corsicae*, *Pseudosideritopsis*, *Neurocalyx*, *Satureoides*, *Thamnostachys*, *Aucherianaе*, *Zietenia*) или субэндемичными (секции *Candidae*, *Swainsonianaе*). Ареалы этих секций не являются обширными или протяженными.

По числу видов в Средиземноморской области лидируют секция *Eriostomum* (18 видов), секция *Swainsonianaе* (9 видов) и секция *Campanistrum* (7 видов). Особенно по числу эндемичных видов выделяется Греция, включая ее островную часть. Значительная часть ее территории относится к Восточносредиземноморской провинции, где распространено более 15 видов. Меньшая, но также значительная часть балканских видов, особенно из Албании и Северной Греции, произрастает в Балканской провинции Циркумбореальной области. Всего же на территории Балканского полуострова произрастает около 40 видов *Stachys* (из них почти половина являются балканскими эндемиками). Балканы можно считать еще одним центром видового разнообразия рода. В нескольких провинциях Средиземноморской области на территории Северной Африки встречается 20 видов рода, относящихся к 8 секциям, максимальное разнообразие видов отмечается в Марокко (11 видов) и Северном Алжире (14 видов) (Крестовская, 2017). В Западноазиатской подобласти (73 вида) наибольшее число видов принадлежит к секциям *Fragilicaules* (18), *Eriostomum* (14), а также *Ambleia* (6) и *Infrarosulares* (6). Большая часть видов сосредоточена в Центральноанатолийской и Армено-Иранской провинциях, несколько меньше их в Месопотамской провинции.

Второй по многообразию видов *Stachys* в Старом Свете является территория Южной Африки (42 вида), где распространение видов приурочено к Капской области Капского царства, области Карру-Намба и югу Замбезийской подобласти Судано-Замбезийской области Африканского подцарства Палеотрописа. 13 видов Южноафриканского центра относятся к секции *Ambleia*. Остальные виды принадлежат к секциям *Prostratae* (15), 6 видов относятся к типовой секции *Stachys*. Большинство видов этого центра – эндемики Южной Африки. *S. thunbergii*, *S. bolusii*, *S. malacophylla*, *S. graciliflora*, *S. sublobata*, *S. humifusa*, *S. flavescens* – эндемики Капской области. Несколько меньше (около 10 видов) приурочено к территории Восточной Африки (Сомало-Эфиопская провинция Эритрео-Аравийской подобласти) и Мадагаскара (Мадагаскарское подцарство) – 13 видов. Подавляющее большинство мадагаскарских видов – эндемики острова, систематическая принадлежность примерно половины из них не вполне ясна.

Род *Stachys* на рассматриваемой территории распространен преимущественно в областях с умеренным и субтропическим климатом, меньшее число его видов (преимущественно африканских) произрастает в тропическом климате. В Евразии и Африке виды приурочены к различным местообитаниям на склонах гор, в составе различных типов ксерофильной (преобладающая категория), реже мезофильной, скальной, субальпийской растительности; на равнинах в открытых местах, в том числе в степях и саваннах, под пологом леса, на морских побережьях, а также на различных нарушенных местообитаниях. Так, например, на территории Европы большинство видов сосредоточено в полуаридных и аридных ксерофитных сообществах Средиземноморья – фригане, маквисе и гарриге, также они произрастают на равнинах, в предгорьях, низкогорьях и среднем горном поясе в листопадных лесах, преимущественно дубовых, или в хвойных редкостойных сосновых и можжевеловых лесах. Меньшее число видов, связанных с тепло-умеренным и умеренным климатом, встречаются в Центральной, Атлантической и Восточной Европе, где их распространение приурочено к сохранившимся листопадным широколиственным или смешанным лесам, кустарниковым зарослям, берегам рек и озер; реже как сорные.

#### Список литературы

- Bhattacharjee R. Taxonomic studies in *Stachys* II // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1980. Vol. 38, N 1. P. 65–96.
- Harley R. M., Atkins S. A., Budantsev A. L., Cantino P. D., Conn B. J., Grayer R., Harley M. M., de Kok R., Krestovskaja T., Morales R., Paton A. J., Ryding O. 2004. Labiatae // The families and genera of vascular plants. Vol. 7. Berlin; Heidelberg. P. 167–275.
- Крестовская Т. В. 2017. Конспект видов рода *Stachys* (Lamiaceae) Северной Африки // Бот. журн. Т. 102, № 11. С. 1527–1543.
- Lindquist C., Albert V. A. 2002. Origin of the Hawaiian endemic mints within North American *Stachys* (Lamiaceae) // Am. J. Bot. Vol. 89. P. 1709–1724.

Scheen A.-C., Bendiksbj M., Ryding O., Mathhiesen C., Albert V. A., Lindqvist C. 2010. Molecular phylogenetics, character evolution, and suprageneric classification of Lamioideae (Lamiaceae) // Ann. Missouri Bot. Gard. Vol. 97. P. 191–217.

### Genus *Stachys* (Labiatae) in the Old World

Krestovskaya T. V.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

E-mail: tatyana.krestovskaya@binran.ru, stachys@mail.ru

The data on study of the genus *Stachys* L. taxonomy in the Old World are discussed. The investigation was carried out on the basis of different morphological methods. The data of molecular phylogenetic studies were taken into account. Our opinions coincided on the understanding of the independence of the genus *Betonica* (it is not closely related to *Stachys*), and some other positions, but we believe that the increase of the *Stachys* circumscription up to 500 species including *Sideritis*, *Stenogyne*, *Haplostachys*, *Phyllostegia*, *Prasium* and other genera is questionable. The genus *Stachys* is considered here in the strict sense. According to our data, *Stachys* in the Old World includes 240 species and 37 subspecies, divided into 28 sections and 18 subsections. In Eurasia there are 165 species and 34 subspecies; in Africa – 75 species and 3 subspecies, in Madagascar – 13 species. Some species are common of Eurasia and Africa. The most important diagnostic characteristics are those of life forms, verticillasters, presence or absence of bracteoles, minute details of corolla, calyx, nutlets, pubescence and others. The natural range of the genus in the Old World covers the greater part of Eurasia and Africa except the Arctic, northern and desert regions. In this area, the genus has several centers of species diversity, the main are: Mediterranean-South-West Asia (more than 120 species), South Africa (more than 40 species), Madagascar (13 species, a half of them without clear affinities) and some others.

### ФИЛОГЕОГРАФИЯ РОДА *CHONDRILLA* НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ПО ДАННЫМ ЯДЕРНОЙ ДНК

Крицкая Т. А.\*, Кашин А. С., Петрова Н. А., Пархоменко А. С.

Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
им. Н. Г. Чернышевского

\* E-mail: kriticaiata@gmail.com

В роде *Chondrilla* насчитывается около 30 видов, объединяемых в два подрода с четырьмя секциями (Леонова, 1989). В европейской части России естественно встречаются, по крайней мере, семь видов. Шесть из них принадлежат к секции *Chondrilla* подрода *Chondrilla* (*Ch. acantholepis* Boiss., *Ch. brevirostris* Fisch. et Mey., *Ch. canescens* Kat. et Kir., *Ch. graminea* Vieb., *Ch. juncea* L., *Ch. latifolia* Vieb.) и один (*Ch. ambigua* Fisch.) – к подроду *Brachyrinchus* (Леонова, 1989). Распространенность среди видов *Chondrilla* апомиктического способа размножения (Угольников и др., 2017) размывает границы видов, усложняет их диагностику и часто порождает противоречия в оценке ранга и родства таксонов.

Мы попытались оценить границы и родственные отношения *Chondrilla*, распространенных в европейской части России, опираясь на биогеографические закономерности изменчивости генетической структуры (ITS и ISSR) их популяций.

Сбор материала проводили в 2014 – 2016 гг. в 48 естественных популяциях 8-ми видов *Chondrilla* (*Ch. acantholepis*, *Ch. ambigua*, *Ch. brevirostris*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea*, *Ch. laticoronata* и *Ch. latifolia*) из Астраханской, Волгоградской, Пензенской, Самарской, Саратовской и Ульяновской обл., Краснодарского края, Республик Калмыкия и Крым. В исследование были также включены 23 гербарных образца *Ch. aspera*, *Ch. ambigua*, *Ch. bosseana*, *Ch. canescens*, *Ch. gibbirostris*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea*, *Ch. latifolia*, *Ch. lejosperma*, *Ch. piptocoma* и *Ch. phaeocephala*, собранных преимущественно в Средней Азии в 1930 – 2006 гг. и хранящихся в гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE) и Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (MW). ДНК выделяли из язычков, высушенных в силикагеле, с использованием набора NucleoSpin® Plant II (Macherey-Nagel, Germany) согласно протоколу производителя. Для амплификации внутреннего транскрибируемого спейсера рибосомальной ДНК (ITS) использовали праймеры ITS 1–4 (White et al., 1990). Секвенирование проводили на секвенаторе ABI PRISM 3130 XL с использованием набора реактивов Big Dye Terminator Kit ver. 3.1 на базе компании «Синтол» (Москва, Россия). Прямые и обратные последовательности редактировали и выравнивали вручную в программе BioEdit 7.0.5.3.

Полученные последовательности участков ДНК депонированы в базе данных GenBank (номера доступа с MF598092 по MF598158). Для *Ch. brevirostris* и *Ch. laticoronata* дополнительно провели мультилокусный анализ с использованием ISSR маркеров в связи с неоднозначностью результатов, полученных при анализе региона ITS. В анализ были также включены *Ch. ambigua* и *Ch. juncea*. Структура праймеров, методы выделения, проведения ПЦР, получения ISSR маркеров и анализа полученных данных подробно описаны в работе А.С. Кашина и др. (2017).

Выравнивание последовательностей ITS-спейсера состояло из 582 позиций, 14 из которых были вариабельными (содержали замены). Так как у всех образцов *Ch. brevirostris* и *Ch. laticoronata*, а также некоторых образцов *Ch. canescens* и *Ch. juncea* наблюдались сдвоенные пики в нескольких позициях последовательностей, в анализ включались дедуцированные последовательности обоих аллелей.

В результате реконструкции наиболее вероятной сети ядерных гаплотипов была построена одна сеть, объединяющая 30 гаплотипов, из которых 14 отсутствовали в нашей выборке и представляли собой гипотетические промежуточные гаплотипы. Всю сеть можно разделить на три равноудаленных (автоматически рассчитанный предел наиболее экономной реконструкции в 6 мутаций) друг от друга группы.

Корневую группу составляет *Ch. rouillieri* Kar. & Kir, произрастающая в Китае и загруженная нами из базы данных GenBank (HQ436223.1, гаплотип 1). Шесть замен отделяют ее от гаплотипа 11 второй группы, обнаруженного у гербарного образца *Ch. piptocoma*. Этот гаплотип имеет в качестве производных гаплотипы 12 и 16 и, кроме того, через один гипотетический гаплотип, минуя гаплотипы 12 – 15, даёт производным один из промежуточных между группами 2 и 3 гипотетических гаплотипов. Таким образом все гаплотипы второй группы, за исключением гаплотипа 16, образуют замкнутую петлю, как следствие гомоплазии, что затрудняет интерпретацию гениалогических связей между ними. Но при этом остаётся очевидным, что все гаплотипы третьей группы являются производными через серию гипотетических промежуточных гаплотипов от гаплотипов второй группы. Гаплотип 16 объединяет в себе один из образцов *Ch. lejosperma* из Киргизии и *Ch. phaeocephala* из Таджикистана, не имея в пределах построенной сети производных гаплотипов. Довольно обширный гаплотип 12 содержит в себе гербарный образец *Ch. ambigua* из Казахстана, второй образец *Ch. lejosperma* из Киргизии, *Ch. bosseana* из Киргизии и по одной аллели образцов *Ch. laticoronata* из популяций Астраханской обл. В свою очередь гаплотип 12 в качестве производного имеет самый представленный в данной группе гаплотип 13, объединяющий образцы всех астраханских популяций *Ch. ambigua* и по одной аллели образцов из популяций *Ch. brevirostris* из Р. Калмыкия и из Астраханской обл., а также *Ch. laticoronata* из этого же региона. Производным гаплотипа 13 является гаплотип 14, состоящий из отдельных аллелей образцов из популяций *Ch. brevirostris*, произрастающих в Астраханской обл. Производным гаплотипа 14, в свою очередь, является гаплотип 15, состоящий из отдельной аллели образцов из популяции *Ch. brevirostris* из Астраханской обл. От следующей группы гаплотипов гаплотип 15 отделяют шесть мутаций. В последней группе корневым является гаплотип 9, представляя собой отдельную аллель образцов из популяции BR-1 *Ch. brevirostris* (из Р. Калмыкия) и через промежуточный гипотетический гаплотип в качестве производного давая гаплотип 2. Самыми представленными в этой группе являются гаплотип 2 и производный от него гаплотип 3. Тот и другой объединяют в себе большинство образцов *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea*, *Ch. latifolia* без какой-либо приуроченности к таксону. Гаплотип 3 обнаружен также у всех гербарных образцов *Ch. aspera*, собранных в Киргизии и Казахстане, и *Ch. gibbirostris*, собранного в Узбекистане. Гаплотипы 4 и 5, как производные гаплотипа 2, объединяют в себе образцы различных популяций *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* без какого-либо разделения по морфологическим видам. В совокупности с гаплотипом 6, представленным всего одной аллелью *Ch. canescens* из Краснотского р-на Саратовской обл., они образуют замкнутую петлю, как следствие гомоплазии или гибридизации. Гаплотип 7 также является производным гаплотипа 2 и представлен отдельной аллелью *Ch. brevirostris*. Наряду с гаплотипом 8, а также с производным гипотетическим гаплотипом, расположенным в пределах выстроенной сети между корневым гаплотипом 9 и гаплотипом 2, образует замкнутую петлю, как следствие гомоплазии. При этом гаплотип 8 представлен отдельной аллелью образцов из популяции *Ch. brevirostris*. Гаплотип 10 объединяет отдельные аллели всех образцов *Ch. laticoronata*, представляя собой производное гипотетического промежуточного гаплотипа – предшественника всех гаплотипов этой группы, – и, в свою очередь, не имеет в пределах выстроенной сети производных гаплотипов.

Таким образом, генеалогический анализ показал разделение гаплотипов на две большие группы, если не считать корневой гаплотип 1, обнаруженный у *Ch. rouillieri*. При этом производные от

него гаплотипы 11 и 16 обнаружены в гербарных образцах таксонов *Ch. piptocoma*, *Ch. lejosperma* и *Ch. phaeocephala* из Средней Азии, ареалы которых не распространяются на европейскую часть России. Все эти таксоны относятся к секции *Arthrorhynchus* Fisch. et Mey. Судя по её положению в объединённой сети, в пределах подрода *Chondrilla* эта секция является более древней, чем секция *Chondrilla*, к которой относятся *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* и *Ch. latifolia*. Судя по положению гаплотипов образцов секции *Arthrorhynchus* подрода *Chondrilla* в объединённой сети, секция *Arthrorhynchus*, особенно *Ch. brevirostris*, в сравнении с исследованными таксонами подрода *Brachyrhynchus* эволюционно более молодая. Этот же вывод следует из того, что в пределах объединённой сети гаплотипов переходными как со стороны второй (гаплотипы 14 и 15), так и со стороны третьей (гаплотип 9) группы являются гаплотипы, обнаруженные у образцов *Ch. brevirostris*. При этом, если по одной из аллелей образцы всех популяций *Ch. brevirostris* аналогичны соответствующим гаплотипам *Ch. ambigua*, то вторые аллели, находящиеся в комбинации с ними, у образцов четырёх из пяти популяций *Ch. brevirostris* уникальны (7, 8, 9), но в пределах построенной сети расположены ближе к группе гаплотипов, выявленных у образцов других таксонов секции *Chondrilla*. Только представленная у образцов одной популяции из окр. ст. Верблюжья, Астраханской обл. вторая аллель (2) обнаружена у образцов многих популяций таксонов подрода *Chondrilla*. Этот гаплотип выявлен у образцов *Ch. acantholepis* (из окр. ст. Голубицкой, Краснодарского края), *Ch. canescens*, *Ch. graminea* и *Ch. juncea* (в т.ч. и в гербарном образце этого таксона из Казахстана). Всё это указывает на то, что среди таксонов *Chondrilla* европейской части России *Ch. brevirostris* является переходным звеном от *Ch. ambigua* (или близких её родственников из подрода *Brachyrhynchus*) к группе таксонов подрода *Chondrilla*.

На наличие слабого потока генов между *Ch. brevirostris* и *Ch. juncea* указывают и результаты ISSR анализа по 103 маркерам в программе Structure 2.2. *Ch. ambigua* и *Ch. laticoronata*, напротив, представляют собой «чистые» генетические группы.

Результаты AMOVA (как ITS, так и ISSR) наиболее достоверны при разделении выборки образцов из европейской части России на 4 группы, где 1-я группа – это *Ch. ambigua*, 2-я – *Ch. brevirostris*, 3-я – *Ch. laticoronata*, 4-я – *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* и *Ch. latifolia*.

В соответствии с вышеизложенным, несомненна видовая самостоятельность *Ch. ambigua*. *Ch. brevirostris* и *Ch. laticoronata* являются гибридными группами, родительские формы которых не попали в выборку. Самостоятельность этих групп кроме результатов секвенирования подтверждает и ISSR анализ. *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* и *Ch. latifolia* по всем данным являются образцами одного вида с приоритетным названием *Ch. juncea*. *Ch. ambigua* является корневой в исследованной группе таксонов, а *Ch. brevirostris* и *Ch. laticoronata* – эволюционно более древними группами по сравнению с другими исследованными таксонами подрода *Chondrilla*. Последние являются продуктами симпатрического образования, обусловленного, скорее всего, широким распространением среди них автономного гаметофитного апомиксиса, приводящего к широкой гибридизации, с одной стороны, и возможности клонового характера наследования – с другой. Среди таксонов рода *Chondrilla* европейской части России именно *Ch. brevirostris* является переходным звеном от *Ch. ambigua* (или других близких её родственников из подрода *Brachyrhynchus*) к группе таксонов подрода *Chondrilla*.

Расселение основных аллелей таксонов, близких к *Ch. juncea*, шло, вероятно, со стороны горной части Средней Азии. При этом гаплотип 2 расселился в европейскую часть России, скорее всего, через Западный Казахстан, распространился по Среднему и Нижнему Поволжью и, в меньшей степени, далее на запад. Гаплотип 3 расселился, вероятно, через Закавказье в юго-западные регионы европейской части России и в Крым. Гаплотипы 4, 5 и 6 являются производными гаплотипа 2 и должны быть отнесены к числу наиболее эволюционно молодых в этой группе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 15-04-04087).

#### Список литературы

Угольников Е. В., Кашин А. С., Кондратьева А. О. 2017. Частота апомиксиса в популяциях видов *Chondrilla* L. юга европейской части России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Химия, биология, экология. Т. 17, вып. 1. С. 53–61.

Кашин А. С., Крицкая Т. А., Попова А. О., Пархоменко А. С. 2017. Генетическая дифференциация видов *Chondrilla* (Asteraceae) Европейской части России по данным ISSR-маркирования // Бюллетень МОИП. Отд. биол. Т. 122, вып. 1. С. 60–70.

Леонова Т. Г. 1989. Род Хондрилла – *Chondrilla* L. // Флора Европейской части СССР. Т. 8. Л. С. 57–61.

White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J. W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. New York. P. 315–322.

### **Phylogeography of the genus *Chondrilla* in European Russia based on nuclear DNA data**

Kritskaya T. A.\*, Kashin A. S., Petrova N. A., Parkhomenko A. S.

*Saratov, Saratov State University*

\* E-mail: kritckaiata@gmail.com

We have studied the genetic diversity in 48 populations of eight species of *Chondrilla* of the European Russia. Intergenic transcribed ribosomal spacer (ITS 1 and 2) and nuclear ISSR markers were used. Reconstruction of evolutionary networks on the principle of maximum parsimony allowed to divide the samples into four groups. Group 1 was represented only by *Ch. ambigua*, group 2 – by *Ch. brevirostris*, group 3 – by *Ch. laticoronata*, and group 4 – by *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* and *Ch. latifolia*. The number of groups was confirmed by the results of the Bayesian analysis and analysis of molecular variance (AMOVA). *Ch. acantholepis*, *Ch. canescens*, *Ch. graminea*, *Ch. juncea* and *Ch. latifolia*, according to the data obtained, should be considered synonymous under the priority name *Ch. juncea*.

### **ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ПРОФИЛЯ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ СИСТЕМАТИКИ**

Круглов Д. С.

*Новосибирск, Новосибирский государственный медицинский университет*

E-mail: kruglov\_ds@mail.ru

В настоящее время для решения задач систематики используют данные о составе природных соединений, синтезируемых в растительном организме в процессе его жизнедеятельности. С позиций хемосистематики, наибольшую прогностическую ценность представляют продукты «вторичного», точнее говоря специфичного, метаболизма – фенольные соединения, изопреноиды, алкалоиды. Компонентный состав, упомянутых выше биологически-активных соединений, является более специфичным по сравнению с продуктами первичного (или основного) обмена и с успехом используется в хемосистематике.

Необходимо заметить, что для успешного синтеза химических соединений в растительном организме требуется определенный набор микроэлементов. Макро- и микроэлементы поглощаются из окружающей среды и используются для синтеза как видонеспецифичных, так и видоспецифичных метаболитов.

Очевидно, что качественный состав и количественное содержание микроэлементов, во многом связаны с физиологическими процессами в растительном организме, закономерности которых изучены недостаточно, что не позволяет провести обоснованный отбор микроэлементов с целью обоснованного ограничения множества факторов.

Для работы с многофакторными данными весьма эффективно применение методов кластерного анализа, который позволяет анализировать совокупность всех экспериментальных данных одновременно. При проведении анализа вводится понятие абстрактного многомерного пространства. Исследуемый объект в таком пространстве (в данном случае исследуемый объект) характеризуется вполне определенным и только ему присущим положением в этом пространстве. Группа схожих между собой объектов образуют в таком пространстве некий кластер.

Применительно к растительным объектам было предложено (Круглов, 2011) в качестве координат многомерного пространства использовать нормированное содержание каждого элемента. В качестве меры расстояния между различными кластерами обычно принимается геометрическое расстояние в многомерном пространстве (Евклидово расстояние). С помощью метода древовидной кластеризации сформируются кластеры несходства, которые значительно отличаются друг от друга по критерию относительного расстояния между ними. За правило объединения или связи для двух кластеров был принят метод Варда, при котором минимизируется сумма среднеквадратичных отклонений для любых двух (гипотетических) кластеров, которые могут быть сформированы на каждом шаге. При этом в качестве меры минимального расстояния между значимо различными кластерами было предложено принять изменчивость содержания микроэлементов по заросли.

Разработанный подход к анализу микроэлементного состава растений был апробирован в работе (Круглов, Овчинникова, 2012), в которой исследовался микроэлементный состав растений 55

видов 34 родов семейства *Voraginaceae*, собранных в различных местообитаниях на территории Евразии и Африки. В результате, было показано, что распределение изученных растений по кластерам практически не зависит от состава почвы и определяется их систематическим положением.

Таблица. Исследуемые растения

№№	Вид Species	Место произрастания Place of growth	Дата сбора Date of gathering
1.	<i>F. camtschatica</i> Maxim.	Камчатский край, окрестности г. Елизово, лиственный лес	VIII 2015
2.	<i>F. glaberrima</i> Nakai	Приморский край, окрестности пос. Горные Ключи, смешанный лес	VI 2008
3.	<i>F. palmata</i> Maxim.	Республика Бурятия, окрестности г. Северобайкальска, смешанный лес	VII 2010
4.	<i>F. ulmaria</i> (L.) Maxim.	Новосибирская область, окрестности пос. Горный, остепненный луг	VII 2012
5.	<i>F. denudata</i> (J. Presl & C. Presl) Fritsch	Ленинградская обл., окрестности д. Кремено, опушка смешанного леса	VII 2013
6.	<i>F. picbaueri</i> Smejkal.	Новосибирская область, окрестности пос. Сузун, степь	VII 2012
7.	<i>F. vulgaris</i> Moench	Новосибирская область, окрестности пос. Горный, остепненный луг	VII 2012
8.	<i>V. smallii</i> A. Gray	о. Сахалин, окрестности г. Долинска, еловый лес	VI 2015
9.	<i>V. uliginosum</i> L.	Забайкальский край, окрестности пгт. Новая Чара, заболоченный участок хвойного леса	VII 2005
10.	<i>V. myrtilus</i> L.	Новосибирская область, окрестности пос. Колывань, сосновый бор	VI 2016
11.	<i>V. ovalifolium</i> Smith	Приморский край, окрестности г. Уссурийск, хвойный лес	VIII 2004
12.	<i>V. praestans</i> Lamb.	Камчатский край, окрестности пос. Озерновский, моховое болото	VII 2015
13.	<i>V. vitis-ideae</i> L.	Новосибирская область, окрестности пос. Колывань, сосновый бор	VIII 2016
14.	<i>V. arctostaphylos</i> L.	Кабардино-Балкария, окрестности с. Урух, буквый лес	VII 2012

Целью данной работы было изучить прогностическую способность предложенного метода анализа микроэлементного состава на примере растений родов *Vaccinium* и *Filipendula*, произрастающих на территории России. Выбор этих родов был обусловлен небольшим количеством видов, что минимизировало влияние случайных выбросов на построение иерархического дерева распределения объектов.

Листья исследуемых образцов (см. таблицу) были собраны в близкие фазы вегетации, стандартным образом высушены и измельчены.

Из измельченного сырья отбирались образцы для анализа, которые подвергались разложению смесью кислот с использованием систем микроволновой пробоподготовки. Содержание микроэлементов определялось методом масс-спектропии с индуктивно связанной плазмой на приборе «ELAN-DRC» (Круглов, 2010).

В результате было установлено содержание 61 элемента (K, Ca, Si, P, Mg, Fe, Mn, Na, Zn, B, Cu, Co, Mo, Ag, Al, Ba, Br, Cr, Ni, Se, Sr, Ti, As, Bi, Cd, Hg, Pb, Sb, Th, U, V, Ga, Ge, Rb, Y, Zr, Nb, Sn, I, Cs, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Au, Tl, Li, Be) в листьях, исследуемых растений.

Кластерный анализ проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica-8», причем кластеры считались обоснованно различными, если относительное расстояние между ними в N-мерном пространстве превышало 20% - т.е. превышало изменчивость содержания микроэлементов по заросли, определенную ранее в размере 15% (Круглов, 2010).

В результате анализа виды рода *Filipendula*, были объединены в три кластера:

1-ый - *F. camtschatica*, *F. glaberrima*, *F. palmata*

2-ой - *F. ulmaria*, *F. denudata*, *F. picbaueri*

3-ий - *F. vulgaris*

Полученное распределение полностью коррелирует с систематическим положением исследуемых видов – они в этом же объеме распределены по под родам – *Aceraria*, *Ulmaria* и *Filipendula* соответственно (Камелин, 2001).

Виды рода *Vaccinium* распределились по кластерам таким образом:

1-ый - *V. smallii*

2-ой - *V. uliginosum*, *V. myrtillos*, *V. ovalifolium*, *V. praestans*, *V. arctostaphylos*

3-ий - *V. vitis-ideae*

Полученное распределение практически совпадает с систематическим положением рассматриваемых видов секции *Cyanococcus*, *Vaccinium* и *Vitis-ideae*, за исключением *V. arctostaphylos*, который отнесен к секции *Vitis-ideae*. Следует заметить, что по ряду морфологических признаков *V. arctostaphylos* может быть отнесен и к секции *Vaccinium* (Зернов, 2006).

Таким образом, применение кластерного анализа микроэлементного состава растений имеет достаточно высокую прогностическую способность и может применяться в решении задач систематики.

#### Список литературы

- Круглов Д. С. 2010. Индивидуальная изменчивость элементного состава надземной части *Pulmonaria mollis* Horn. // Химия растительного сырья. №1. С. 131-136.
- Круглов Д. С. 2011. Кластерный анализ элементного состава растительных объектов // Вестник Уральской медицинской академической науки. №3/1. С. 65-66.
- Круглов Д. С., Овчинникова С.В. 2012. Элементный состав растений семейства Boraginaceae // Растительный мир Азиатской России. №1(9). С. 77-95.
- Камелин Р. В. 2001. Род *Filipendula* Mill. // Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб. С. 314-317.
- Зернов А. С. 2006. Флора Северо-Западного Кавказа. М. 664 с.

#### Prognostic applicability of a trace-element profile of plants for goals of a taxonomy

Kruglov D. S.

Novosibirsk, Novosibirsk State Medical University

E-mail: kruglov\_ds@mail.ru

The results of definition of the trace-element compounds for the most widespread species of *Filipendula* and *Vaccinium* genus are represented in this work. Hierarchical tree was built with using a method of cluster analysis. It was established that the researched plants can be joining up in clusters according to their systematic positions. The good correlation between systematic position and distribution on clusters which is based on a trace-element profile allows to make a conclusion on high prognostic applicability of trace-element compounds for solving of taxonomy tasks.

#### ЛУКОВИЧНАЯ БИОМОРФА И ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РОДА *GAGEA*

Левичев И. Г.

Санкт-Петербург. Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Email: ilevichev@yandex.ru, ilevichev@binran.ru

В эволюции растений неотения принимала исключительно эффективное участие (Takhtajan, 1976). Изучение на конкретных объектах неотенических проявлений, которые у растений локализованы ярусно и являются результатом внепечечной грандизации ювенильных, но по существу, эмбриональных структур предка до актуальных размеров органов данного таксона (Левичев, 2013), подтвердило принадлежность этого, сделанного А. Л. Тахтаджяном, обобщения к числу магистральных модусов эволюции покрытосеменных. Явление особенно наглядно реализовано в рамках тренда неотенической дивергенции (Levichev, 2017) у родового комплекса *Gagea* Salisb. Не менее существенно, что отдельные участки побега цветковых подвергались неотенизации в исторически разное время. По этой причине, возникшие до оформления родовых групп элементы побега не столь эффективны при внутривидовом ранжировании.

Структурное разнообразие современных однодольных с запасующими органами хранит свидетельства этапов образования и специализации этих структур как результат неотенических рекапи-

туляций у гипотетических пралилейных, что конкретизировано в изложенном ниже алгоритме. Анcestorом могла служить корневищная биоморфа травянистого однодольного с продолжительным онтогенезом, нарастающая (в результате подземного симподиального ветвления) высокорослыми очереднолистными побегами. Такие многолетние побеги моноподиально надстраивались метамерами с длинными междоузлиями, каждый из которых нес на своем верхнем конце (сбоку) лист, а на нижнем, с противоположной стороны относительно листа, геотропно ориентированную боковую почку (Levichev, 2013). Завершался побег кистевидным соцветием и после обсеменения отмирал.

Для выхода за границы стабильно-влажной среды экваториальной зоны на территории с сухим или холодным (в горах) периодом, наряду со специализацией обменных процессов, особо эффективной оказалась модификация основания побега в подземный запасующий орган. По сути – это была почка, а с добавлениями функции запасаения в листовых органах – луковича (другие типы запасующих органов сейчас не рассматриваются).

При сменах климата (даже локальных) наступление неблагоприятного сезона останавливало формирование почек и, тем более, их внепочечный рост. Задержка эмбрионального развития не исключала транспорт органических соединений из отмирающей надземной части особи, их аккумуляцию и увеличение размеров почки (подобное повсеместно происходит у современных луковичных при переходе в состояние покоя и, в определенной мере, у всех прочих биоморф).

Малые размеры такой почки с эмбриональной минимализацией осевых участков метамеров, «спрессованных» наподобие стопки тонких дисков, и несомые ими зачатки листовых пластинок в виде спирально-черепитчатого конуса (например, как чешуйчатая луковича у *Lilium* L.), в подземном положении получали весомые защитные преимущества. Дополнительное насыщение такой эмбриональной структуры углеводами ускоряло развитие нового побега с наступлением благоприятного периода. В других филах, со стеблеобъемлющими основаниями листьев, остановка затрагивала последовательно разные этапы их нарастания из примордиев, что оформилось во многотуникатную луковичу (*Crinum* L., *Allium* L. и др.) и значительно усилило защиту почки возобновления от сезонных колебаний факторов среды. Приобретенная степень соответствия периодизму среды способствовала расширению ареала таксонов и обеспечивала поступательный фитоспрединг во внутропические сухие, жаркие, холодные или высокогорные зоны и пояса.

Из-за сосредоточения всех осевых участков побега в донце и конгенитальности их развития, функцию ложного стебля, поднимающего соцветие в следующем цикле над почвой, стал выполнять филлокладий, как из агеотропной верхушки – моноподиально, так и из боковой почки – симподиально (Levichev, 2013), что таксоноспецифично для современных луковичных. Цветonos луковичных от донца до соцветия (или цветка) лишен узлов. Осевое положение в этой структуре занимает гипоподий или параллельная совокупность гипоподиев (например, при развитии на цветоносе или в соцветии луковичек), «обернутых» в цилиндр из поднимающихся от донца листовых влагалищ: не достигающих цветка (*Tulipa* L. и др.), кроющей соцветие спаты (*Galanthus* L., *Narcissus* L. и др.), либо (как у *Hippeastrum* Herb., *Allium*, *Gagea*, и др.) 2-3-нескольких подсоцветных листьев. Аналогично сходно строение цветоноса у многих клубне-луковичных (*Gladiolus* L., *Freesia* Eckl. ex Klatt и др.), клубневых (*Symplocarpus* Salisb. ex W. P. C. Barton, *Amorphophallus* Blume ex Decne. и др.), корневищных (*Veratrum* L., *Musa* L. и др.), каудексовых с клубнями (*Trichopetalum* Lindl., *Thysanotus* R. Br. и др.), клубне-корневых (*Eremurus* M. Bieb. и др.) биоморф.

Выходу в экстремально сухие и холодные регионы способствовала наибольшая степень рекапитуляционной неотении, когда остановка развития почки замещения в силу биогенетического закона «откатывалась» в то или иное эмбриональное состояние «ювенильной стадии», например, к моменту закладки первого настоящего листа. Эволюционным итогом таких предельных неотенизаций стали луковичы с единственной нижней чешуей (*Gagea*, *Iridodictyum* Rodion., и др.), дициклическим развитием, уменьшенными размерами, сокращенным циклом вегетации (эфмероидизация) и укороченным онтогенезом. Но анцестральные типы побега прародителей также сохранились, например, в виде одностуникатной, трициклической луковичы на конце членистого корневища у реликтового рода *Lloydia* Salisb. ex Rchb. (Левичев, 2013, рис. 1), или в разнообразии корневищно-луковичных биоморф у многих *Allium*, *Iris* и др.

У молодого рода *Gagea* упрощение побега (в его втором цикле) продолжилось до 1-цветковости и 2-листного состояния на прикорневом уровне. Два прикорневых листа является родовым признаком, но чаще в свободном состоянии наблюдается только первый, который срастается с нижней частью цветоноса только у *G. incrustata* Vved. и *G. alexejana* Kamelin ex Levichev. «Поведение

ние» второго более вариабельно: у большинства видов он редуцирован до покровной структуры постоянно или на протяжении определенных периодов онтогенеза, либо сростается с цветоносом на всю длину, имитируя нижний подсоцветный лист. Такая динамика имеет важное таксономическое значение и напрямую связана со степенью неотенических преобразований как конкретной систематической группы так и отдельных таксонов. Первый прикорневой покрывает (и защищает) замещающую луковицу, второй - органы вегетативного размножения, включая образование трубчатого покрова столонов разной длины. Вегетативное размножение особо важна для поддержания численности и существования представителей рода особенность биологии, которая способна обеспечить клонирование таксона на протяжении длительного времени (до десятков тысячелетий, например у *G. spathacea* (Hayne) Salisb.) как альтернатива фатальным ошибкам изменения генома при половом воспроизводстве.

«Закрытие» океана Неотетис в позднем эоцене (около 35 млн лет назад) и контакт Аравийской и Евразийской платформ привел к слиянию флор разного генезиса. В начале миоцена (но до Альпийского орогенеза, начавшегося примерно 20 млн лет назад), в результате отдаленной гибридизации (Левичев, 2013), возник двуцикличный, миниатюрный луковичный геофит эфемероидного типа с однотуникатной луковицей, линейными листьями (с приоритетом двух прикорневых), филлокладием в виде цветоноса, правильным околоцветником из 6 (по 3 в два круга), с преимущественно желтыми изнутри, зеленоватыми снаружи листочками и верхней, 3-гнездной (но 6-рядной) завязью.

В целом, общность этих особенностей очерчивает критерии родового комплекса *Gagea*. Однако, внутривидовая дивергенция 5 подродов и дюжины секций практически не затрагивает признаков луковицы и цветка, так как связана с особенностями филлокладия и постродовой изменчивостью срединных филломов побега выше луковицы. На родственные связи указывают: поперечное сечение цветоноса, локализация механических тканей (вокруг проводящих пучков или в виде поверхностной колленхимы), наличие вертикальных каналов, редукция или срастание прикорневых и положение подсоцветных листьев (настоящего и имитирующего нижний), листорасположение и степень мутовчатости цветоножек, число цветков, характер размещения луковичек (включая соцветие) и т.д. Первый прикорневой лист, отходящий от оси побега над донцем, выделяется особо обширной изменчивостью неотенической природы (в пределах рода, подродов, секций): от бифациальной формы в поперечном сечении, через серию форм квазибифациальных и унифациальных, до семядолеподобной. Намного меньше проявлений неотении у второго прикорневого, при особом разнообразии органов вегетативного размножения в его пазухе. В срединной формации листьев соцветия, неотеническая изменчивость «затухает» вовсе. Особо показательно присутствие у ряда видов инфрабазальных луковичек ниже первого прикорневого, но выше луковицы: между 1 и 2 циклами побега, как рекапитуляция к анцестрально большему числу метамеров побега, исторически присутствовавших раньше.

Поступательное «затухание» неотенических проявлений у метамеров срединной формации никак не затрагивает и не продолжается в цветках. Каждый цветок самостоятельная, завершающая ветки побега, конечная формация из стерильных и фертильных метамеров, ярусно надстраиваемая и очень древняя по происхождению. Дискутируется его ископаемый отпечаток возрастом в 162 млн лет (Liu & Wang, 2016). Окончательно оформиться в репродуктивный орган цветок мог только после возникновения покрытосеменных. Образование последних связывается с феноменом димерности, то есть – с моно-симподиальным ароморфозом (Levichev, Krasovskaya, 2011; Levichev, 2013, 2017).

В образовании цветка неотения также принимала самое непосредственное участие и потому оставила следы рекапитуляций в виде 2 интегументов, 2-рядности семязачатков, листочков в 2 круга, множества других артефактов димерной природы метамеров побега цветковых. Элементы цветка, сформированные исторически много раньше луковичных биоморф, еще менее чем последние, обладают специфичными для рода признаками. Цветок подразделений *Gagea* однообразен и во многом сходен с цветком других близких родов. В то же время, за десятки миллионов лет эволюции изменчивость в элементах цветка разных луковичных все же накапливалась и может быть использована в систематике. Только амплитуда такой изменчивости минимальна по сравнению с разнообразием листовых структур прикорневого уровня, цветоноса и вегетативных диаспор (от одиночных луковичек до разнообразия в групповых расположениях, на одиночных или многих столонах разной длины, с локализацией луковичек на разных уровнях, включая соцветие), эволюционировавших после возникновения своих родов.

Значительная изменчивость форм семени у лилейных (от вальковатых до тонко-плоских) не эволюционная, а морфо-биологическая вариабельность наполнения коробочки, начиная со стадии семязачатков. Эта мысль давно обнаружена эмбриологом Т. Ф. Петровой и наглядна у *Gagea*. Се-

мена разного типа и переходные формы между ними, повторяются в разных подродах, секциях и даже в отдельной коробочке. Высокая численность семязачатков воспроизводит тонкоплоские семена, а немногочисленные зачатки в просторном объеме коробочки обретают вальковатые формы. Рост объема коробочки в процессе созревания также способствует формированию плоских семян у основания, а в свободной от сдавливания вершине присутствуют дольковидные, гранистые и даже вальковатые формы. Тем самым, форма семени, как цветок и луковица не обладают фундаментальными и уникальными для данного рода особенностями.

Для ранжирования внутриродовой иерархии крупного родового комплекса *Gagea* наиболее приемлемы особенности структур побега выше донца и до подцветкового диска, названного верховым донцем (Левичев, 2013). В качестве дополнительных признаков (в секционных подразделениях) допустимо привлечение особенностей положения луковицы, оболочек, 2 типов корней, некоторых свойств семян и отдельных элементов цветка: степени заострения листочков околоцветника, соотношения их длины, формы коробочки и др.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно плану НИР Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (тема № АААА-А18-118030590100-0 – «Флора внетропической Евразии»).

#### Список литературы

Левичев И. Г. 2013. Структурные отличия побегов *Lloydia*, *Gagea*, *Kharkevichia* (Liliaceae) как эволюционная изменчивость модулей мезомной природы у однодольных // Бот. журн. Т. 98, № 4. С. 409–452.

Levichev I. G. 2017. Evolutionary modes and trends during origination of angiosperms. IBC2017, China. Abstract book II. Posters and Abstracts. T-2. A115. P. 536.

Levichev I. G. & Krasovskaya L. S. 2011. Dimeric, mono-sympodial structure of metameric module of angiosperms // IBC2011, Australia. IBC2011 Abstract Book. P. 544.

Liu Z.-J. & Wang X. 2016. A perfect flower from the Jurassic of China // Historical Biology. Vol. 28, № 5. P. 707–719.

Takhtajan A. 1976. Neoteny and the origin of flowering plants / Beck Ch. B. (ed.) Origin and early evolution of angiosperms. New-York & London. P. 207–219.

### The bulbous biomorph and taxonomic criteria of *Gagea*

Levichev I. G.

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: ilevichev@yandex.ru, ilevichev@binran.ru

Variety of storage organs of Monocotyledones allows building algorithm of probable becoming of bulbs as a result of successive neotenic aromorphosis. *Gagea* bulbs features, as well as those of flower, do not possess a unique for genus of variability and signs, as they were formed prior to its origin. Diversity of seed forms is a consequence of quantitative filling capsules with ovules. Thus, intrageneric hierarchy of generic complex *Gagea* is mainly reflected by shoot midline formation: above bulb stem and up to subfloral disk – peduncle and leaves, which diverged after genesis of genus.

### ВОЗМОЖНОСТИ СОХРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА *MATTHIOLA CASPICA*

Магомедова М. А.

*Махачкала, Дагестанский государственный университет*

E-mail: kafedrabotaniki.dgu@mail.ru.

Масштабы антропогенного воздействия на природные комплексы возрастают, что приводит к нарушению местообитаний видов растений и животных, последующему сокращению их численности или исчезновению. Наиболее агрессивно эти процессы затрагивают раритетные виды – растения из Красных книг, в которых указываются и категории редкости, исходя из частоты встречаемости в природе, состояния популяций и т. д. Для характеристики популяции изучаются многие признаки вегетативной и генеративной сферы. Однако всегда важно знать, какая часть семян способна к образованию полноценных проростков, что немаловажно для поддержания популяции на должном уровне и закрепления позиций в природных сообществах.

В связи с этим в качестве модельного объекта рассматривается левкой каспийский (*Matthiola caspica* (N. Busch) Grossh.) из Талгинского ущелья Дагестана – многолетний травянистый стержне-

корневой ксерофит, редкий вид (категория 3), эндемик восточной части Большого Кавказа. В настоящее время этот вид известен из Буйнакского, Каякентского, Дербентского, Табасаранского, Ахтынского районов Дагестана, а также из Кубинского, Ширванского, Алазань-Агричайского районов Азербайджана, где он встречается в нижнем и среднем горных поясах (Литвинская, Муртазалиев, 2009; Красная книга, 2009).

Ближайшее к столице Дагестана Махачкале местонахождение *M. caspica* в естественной среде отмечено в Талгинском ущелье (сильно изрезанная часть горы Кукуртау, высотой 894 м) (Эльдаров, 1991), где оптимальной средой для него являются террасированные глинисто-щебнистые участки на меловом подслое северо-восточного склона у начала ущелья, на высоте 266 м над ур. м. Расселение осуществляется только семенами, поскольку вид относится к вегетативно неподвижным. Ранее отмечалось, что местная ценопопуляция левкоя каспийского является полночленной, нормальной. Здесь присутствуют все возрастные состояния, несмотря на отсутствие проростков и имматурных особей. Видимо, семенное размножение левкоя каспийского происходит не каждый год. Можно не сомневаться в периодическом появлении проростков в благоприятные по увлажнению годы, поскольку молодая группа особей, куда относятся виргинильные растения, – самая большая по численности в ценопопуляции (Магомедова, Гусейнова, 2016).

У *M. caspica* наблюдается ежегодное обильное цветение и плодоношение. Плоды – толстые стручки более 10 см длиной. В пересчете на одно средневозрастное генеративное растение число плодов составляло  $19.1 \pm 0.7$ , а число семян –  $547 \pm 4.0$  штук с общим весом 760 мг. Стручки многосемянные: среднее число семян в каждом плоде  $-28.6 \pm 1.6$ , что составляет реальную семенную продуктивность. Семена разные: соотношение недоразвитых, светло- и темноокрашенных составляет 1 : 3 : 6 в пересчете на один плод. Разнокачественность семян проявляется не только в окраске, но и в размере: темные семена более крупные ( $0.51 \pm 0.3$  мг), светлые – более мелкие и легкие ( $0.22 \pm 0.2$  мг).

Лабораторные исследования показали, что семена левкоя каспийского обладают хорошей всхожестью (за исключением недоразвитой фракции) безо всякого дополнительного вмешательства, что позволяет предположить и неплохие природные потенции. Процент прорастания семян в искусственных условиях составляет 84.0% для светлых семян и 98.1% для темных. Это показывает, что разнокачественность по окраске может играть существенную роль в популяции. Период прорастания достаточно растянутый – 18 дней.

Показатели проростков темных семян преобладали над таковыми светлых почти по всем изученным параметрам, как то: по длине гипокотила, длине/ширине семядольного листа, а также по количеству боковых корней. Но после 25-го дня культивирования эта разница нивелируется.

Существенные различия проростков темных и светлых семян отмечаются при пересадке их из водных условий проращивания в чашках Петри в закрытый грунт, что приводит к отмиранию части проростков. Через 60 дней с начала культивирования из фракции темных семян остались жизнеспособными 32.8% проростков от числа проросших семян, или 31.6% от числа посеянных. В варианте со светлыми семенами эти цифры составили 5.2 и 4.3 соответственно.

Данные показатели свидетельствуют, что левкой каспийский обладает семенным возобновлением, далеким от оптимального, но часть его проростков вполне успешно проходит самые ранние стадии онтогенеза, что важно для самоподдержания и сохранения популяции в естественной среде обитания и дает основания для положительной оценки интродукционных возможностей. Определенное значение для стабильности имеет гетерогенность семян, которая, определяя разную всхожесть и скорость роста проростков на начальных стадиях онтогенеза и их жизнеспособность, создает предпосылки большей защищенности от неблагоприятных внешних условий в природной среде.

#### Список литературы

- Красная книга Республики Дагестан. 2009. Махачкала. 552 с.
- Литвинская С. А., Муртазалиев Р. А. 2009. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология. Краснодар. 439 с.
- Магомедова М. А., Гусейнова З. Г. 2016. Возрастной спектр ценопопуляции *Matthiola caspica* в Талгинском ущелье Предгорного Дагестана // Природные и антропогенные изменения аридных экосистем и борьба с опустыниванием: Сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию журнала «Аридные экосистемы...» (Волгоград, 24–26 ноября) / под. ред. З. Г. Залибекова и др. Махачкала. С. 141–144.
- Эльдаров М. М. 1991. Памятники природы Дагестана. Махачкала. 116 с.

**Possibilities for preservation of the rare species *Matthiola caspica***

Magomedova M. A.

*Makhachkala, Dagestan State University*

E-mail: kafedrbotaniki.dgu@mail.ru

Anthropogenic impacts lead to the disturbance of the habitats of plants. Particularly affected are rare species. Therefore, it is important to know which part of the seeds is capable to form full-grown seedlings. This property was studied using *Matthiola caspica* (N. Busch) Grossh. from the Talginsky Gorge in Dagestan. The conditions of cultivation showed that *Matthiola caspica* has a good seed renewal, and its seedlings quite successfully pass the earliest stages of ontogenesis, which is important for self-maintenance and preservation of the population in its natural environment and provides for a positive assessment of the introductory possibilities. Heterogeneity of seeds plays a certain role in stability.

**ВНУТРИГЕНОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ СПЕЙСЕРА ITS1 ГЕНА 5.8S рРНК  
ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ СЕМЕЙСТВА GROSSULARIACEAE ПО ДАННЫМ NGS**Мачс Э. М.<sup>1\*</sup>, Гаврилова О. А.<sup>1</sup>., Тихонова О. А.<sup>2</sup><sup>1</sup> Санкт-Петербург, Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН<sup>2</sup> Санкт-Петербург, ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений  
имени Н. И. Вавилова

\*E-mail: emachs@binran.ru

Достаточно полное сравнительное изучение внутригеномного полиморфизма многокопийных рибосомальных генов стало возможным после широкого распространения методов секвенирования следующего поколения (NGS), позволяющих получать для одного растения десятки тысяч копий небольших маркерных участков.

В данной работе представлены результаты исследования двух тетраплоидных смородинно-крыжовниковых гибридов Крома и Jošta, их родительских видов, а также триплоида Длиннокистная ЦГЛ. Работа проводилась в рамках проекта по изучению палиноморфологического гетероморфизма гибридов. В частности, одна из задач проекта состояла в том, чтобы проверить, можно ли по данным секвенирования NGS восстановить историю гибридов. Поэтому были выбраны палиноморфологически контрастные (отличимые от родительских видов) гибриды с известной историей. Аллотетраплоид Jošta был создан в 70-х годах прошлого столетия в институте им. Макса Планка (ФРГ). Исходными формами служили (*Ribes nigrum* × *Grossularia reclinata*) × (*R. nigrum* × *G. divaricata*). Гибрид Крома был выведен в Швеции, на сельскохозяйственной станции в Альнарпе от скрещивания (*R. nigrum* × *Grossularia*) × (*R. nigrum* × *G. nivea*). Родительскими формами триплоида Длиннокистная ЦГЛ (2n = 24) являются: Кызырган (*R. altissimum*) × Восьмая Дэвисона (*R. nigrum* subsp. *europaeum*). Он был создан во Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений имени И. В. Мичурина.

Работа проводилась с использованием оборудования ЦКП «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология» ФГБНУ ВНИИСХМ на секвенаторе Illumina MiSeq. Секвенирован участок ITS1 с использованием праймеров ITS1P (Ridgway et al., 2003) и ITS2 (White et al., 1990). После контроля качества с помощью программы FastQC, фильтрации, удаления адаптеров Trimmomatic (Bolger et al., 2014) и объединения прочтений Fastq-ioin (Aronesty, 2013) были получены исходные данные для сравнения – файлы прямых, обратных и объединенных чтений для каждого образца.

Для сравнения гаплотипов были выбраны прямые чтения, отсортированные в порядке убывания числа одинаковых копий. Для каждого образца были отобраны копии, встречающиеся не реже 4 раз. После выравнивания и дополнительной фильтрации по базе данных BLAST данные по всем образцам были объединены в попарное безреференсное выравнивание одной длины, включающее участок ITS1, начиная с 32 нуклеотида. Далее сравнение проводилось на основе широко распространенных методов филогенетического анализа с помощью программ MEGA7 и UGENE. Для построения и анализа сетей гаплотипов на основе статистической парсимонии (TCS) были использованы программы TCS 1.21 и tcsBU.

Показано, что в гибридах в значительном количестве присутствуют гаплотипы, характерные для родительских видов. Соответствующие последовательности (варианты) кластеризуются на дереве в разных кладах.

Часто обнаруживаются варианты-псевдогены. В случае триплоидного гибрида Длиннокистная ЦГЛ (R7) имеется не менее 72 вариантов, высокогомологичных *R. fragrans*, с 4-х (позиции 80-83) и 133-нуклеотидными (позиции 102-235, то есть затрагивающими кодирующую часть гена) делециями. Следует отметить, что протяженные делеции в роде *Ribes* встречаются и по данным Генбанка: 132-160 *R. spicatum* (AJ297580), 530-546 *R. aureum* (AF426382), 237-429 *R. inermis* (O42, наши данные). Возможно, наличие псевдогенов у отдельных образцов связано с интенсивной гибридизацией.

Дерево вариантов было построено методом максимального правдоподобия на основе модели Тамура-Ней (Tamura, Nei, 1993). В анализ было включено 74 нуклеотидных последовательности. Для каждого образца были взяты только уникальные последовательности, отсортированные по частоте встречаемости. Все делеции были исключены из анализа. Всего в анализ было включено 156 вариабельных позиций. В качестве референса для нуклеотидных замен был взят участок ITS1 *R. nigrum*. Прежде всего, было проанализировано распределение наиболее многокопийных вариантов. Число копий конкретного варианта указано перед обозначением образца. Данные секвенирования по Сэнгеру из Генбанка NCBI также считались самым многокопийными вариантами, поскольку в аннотациях не указано, что секвенировались клоны. Анализ показал, что варианты хорошо объединяются в группы. Группы могут включать варианты разного происхождения. Эти данные могут быть использованы для восстановления истории гибридов.

Гибрид Длиннокистная ЦГЛ (R7). Наибольшая часть вариантов (479-R7) кластеризуется с группой "*R. nigrum*". Число замен в этой группе невелико. Значительная часть вариантов формирует кластер (146-R7 – 38-R7) с заменами, характерными только для этого образца (позиции 45, 83, 124, 160), а также с заменами, встречающимися у образцов R3 (*R. niveum*), R4 (*R. reclinatum*) и R6 (*R. divaricatum*). Отдельную группу формируют варианты-псевдогены высокогомологичные *R. fragrans* (20-R7) с протяженной делецией, оканчивающейся за пределами анализируемого участка. История гибрида известна: родительские формы – Кызырган (*R. altissimum*) × Восьмая Дэвисона (*R. nigrum* subsp. *europaicum*). Первая группа вариантов соответствует группе "*R. nigrum*". Что касается второй группы, то, можно предполагать, что она соответствует *R. altissimum*. Данных по этому виду нет. Возможно, специфические замены расположенной рядом группы из относительно небольшого числа вариантов (19-R3, 25-R4, 14(1)-R6 и 18-R4) также происходят от *R. altissimum*, поскольку замен довольно много (позиции 18, 43, 72, 84, 113) и у других изученных родительских форм они отсутствуют. Пыльца у гибрида (R7) аномальная, бородавчатая, почти вся стерильная, морфологически не соответствует пыльце родительских видов.

Пыльца гибридов R1 и R2 имеет смешанные и промежуточные характеристики, полученные от двух типов пыльцы родительских видов: тип крыжовники (*Grossularia*) и тип смородины (*R. nigrum*).

Гибрид Крома (R1) (*R. nigrum* × *Grossularia*) × (*R. nigrum* × *G. nivea*). Наибольшая часть вариантов входит в группу "*R. nigrum*". Значительная часть вариантов – в большой кластер "*R. niveum*" и в небольшую группу "*R. reclinatum*" (15-R1, 79-R4, 12(1)-R4), с большим количеством одинаковых замен. Отдельно кластеризуется вариант 17-R1, который имеет замены, не встречающиеся в других вариантах, но по другим частым заменам (позиции 59, 64, 85, 87, 145), он ближе к группе "*R. reclinatum*". Таким образом, преобладающие варианты Крома соответствуют группе "*R. nigrum*", остальные "*R. niveum*" – "*R. reclinatum*".

Гибрид Jošta (R2). Исходными формами служили (*R. nigrum* × *G. reclinata*) × (*R. nigrum* × *G. divaricata*). Наибольшая часть вариантов входит в группу "*R. nigrum*". Остальные распределяются в группе "*R. niveum* – *R. reclinatum*". В эту же группу входит примерно половина вариантов *R. divaricatum* (101(1)-R6). Другая часть (101-R6, 34-R6, 12(1)-R6) образует кластер со специфичными или редко встречающимися в других вариантах заменами (позиции 45, 97, 99). Поскольку специфичных вариантов при выбранном уровне разрешения, при котором не учитываются относительно редкие варианты, у гибрида Jošta не обнаружено, можно считать, что в нем представлены только родительские формы.

На уровне соединения сетей 95% выделяется три сети гаплотипов. Сеть 1: (*R. nigrum*, *R. fragrans*). Сеть 2: (*R. niveum*, *R. divaricatum*, *R. uva-crispa*). Сеть 3 включает варианты специфичные для гибрида Длиннокистная ЦГЛ. Первая сеть включает гаплотипы *R. nigrum* и всех гибридов, у которых черная смородина является одним из родительских видов. Во вторую сеть входят гаплотипы всех образцов за исключением *R. nigrum* и гибрида Длиннокистная ЦГЛ, а именно гаплотипы крыжовников и смородинно-крыжовниковых гибридов. Третья сеть включает только гаплотипы неясного происхождения гибрида Длиннокистная ЦГЛ.

Частота встречаемости гаплотипов *R. nigrum* у гибридов Крома (R1) и Jošta (R2) относительно высока. Вероятно, это связано с тем, что их родительские формы – гибриды, полученные на основе *R. nigrum*.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 15-04-06386\_а.

#### Список литературы

Aronesty E. 2013. TOBIOJ: "Comparison of Sequencing Utility Programs", doi:10.2174/1875036201307010001

Bolger A. M., Lohse M., Usadel B. 2014. Trimmomatic: A flexible trimmer for Illumina Sequence Data. *Bioinformatics*, btu170.

Ridgway K. P., Duck J. M., Young J. P. W. 2003. Identification of roots from grass swards using PCR-RFLP and FFLP of the plastid trnL (UAA) intron // *BMC Ecology*. Vol. 3.

Tamura K., Nei M. 1993. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees // *Molecular Biology and Evolution*. Vol. 10. P. 512–526.

White, T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J. W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. New York. P. 315–322.

### **Intragenomic polymorphism of ITS1 spacer of 5.8 S rRNA gene based on NGS data in remote hybrids of the family Grossulariaceae**

Machs E. M.<sup>1\*</sup>, Gavrilova O. A.<sup>1</sup>, Tikhonova O. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

<sup>2</sup> Saint-Petersburg, Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources

\*E-mail: emachs@binran.ru

Two tetraploid currant-gooseberry hybrids Kroma and Jošta, their parental species, and one triploid hybrid «Dlinnokistnaya CGL» were studied by NGS. It is shown that hybrids contain haplotypes of parental species providing data to restore their history. In addition, a relatively large number of hybrids contain haplotypes of unknown origin and pseudogenes. For hybrids, the highest variety of haplotypes is characteristic. The palynological characteristics of hybrids are considered.

### **О МАЛОЛЕТНИКАХ РОДА *CORYDALIS* DC. ( FUMARIACEAE) В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ**

Михайлова М. А.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: MMikhailova@binran.ru

Род *Corydalis* DC. объединяет 500 видов травянистых растений Палеарктики. Хохлаткам свойственно значительное разнообразие жизненных форм. Они отличаются по продолжительности жизни (многолетники, двулетники, однолетники); по ритму сезонного развития (летнезимнезелёные, летнезелёные, весеннезелёные); по способу нарастания (моноподиальное и симподиальное); по структуре годичного побега (розеточные, полурозеточные, удлинённые); по расположению почек возобновления (хамефиты, гемикриптофиты, геофиты, терофиты) (Безделева, 1976).

Такое многообразие жизненных форм позволяет представителям рода заселять разнообразные местообитания. Среди многолетних хохлаток есть теневые и световые гигрофиты; склерофитные ксерофиты; психрофиты - растения влажных и холодных местообитаний Севера или высокогорий; криофиты - растения сухих и холодных местообитаний Севера или высокогорий; и мезофиты. Хохлатки - горные растения, более 150 видов обитают в крайних и предельных условиях существования на высотах 4500–6000 м над ур. м. Видовым многообразием выделяются горные системы Центральной Азии и Гималаи.

Появление в ходе эволюции малолетников, чей жизненный цикл сократился до 1-2 лет, изменило ареал рода, заметно расширив его. Эволюционная продвинутость этой группы выразилась в резком ускорении жизненного цикла, в интенсификации смены поколений. Для малолетников характерна исключительная морфологическая пластичность и широкая норма реакции, которая позволяет им

быстро реагировать на изменение среды обитания, успешно расселяться, увеличивая ареал. Однако в этом направлении не возникла способность к вегетативному размножению. Однолетние и двулетние хохлатки чаще встречаются на нарушенных местообитаниях: вырубках, пожарищах, обочинах дорог, железнодорожных насыпях, полях, пастбищах, карьерах, берегах оросительных каналов. Большинство однолетников и двулетников - мезофиты. В роде *Corydalis* 64 вида малолетников, относящихся к 14 секциям, из которых 7 монотипные.

Существенное значение для систематики рода имеет строение подземных органов хохлаток, наряду с разнообразием формы рыльца и деталями морфологии семени. Для малолетников характерна стержнекорневая система, но у видов секции *Incisae* Fedde присутствуют некоторые особенности. Главный корень на уровне корневой шейки имеет характерное утолщение (изгиб), которое меняет расположение корня в почве с вертикального на наклонное, иногда почти параллельное поверхности субстрата. У озимого двулетника *C. linstowiana* Fedde из одноименной монотипной секции верхняя и средняя часть главного корня утолщаются, напоминая непропорциональное веретено. Во всех остальных случаях строение подземных органов у малолетников однотипно.

Семена хохлаток сферической или почковидной формы, черного цвета у данной группы (мало живущих видов), не более 1.5 мм в диаметре. Поверхность семян обычно глянцевая, реже матовая, гладкая, сетчатая или ячеистая. Присемянники свойственны всем однолетним и двулетним хохлаткам. Они исключительно разнообразны по форме и размерам, образуются из рафе фуникулюса, располагаются, как правило, базально, прижаты к семени или свободны. Семена могут иметь специальные выросты для прикрепления ариллуса. Форма рыльца, количество и расположение папилл, является весомым секционным признаком.

В Европе к однолетникам относится только *C. capnoides* (L.) Pers. из монотипной секции *Tetragonia* Z. Y. Su et Lidén. Ареал естественного произрастания этого вида в Европе ограничен Никольским район Вологодской области (Орлова, 1993) Приморским и Мезенским районами Архангельской области и республикой Коми. Встречается в смешанных лесах по берегам рек и ручьев, предпочитая участки с умеренно увлажненными рыхлыми почвами, избегает ярко освещенных открытых мест. В горах может расти на каменистых склонах, конусах выноса, под скалами, довольствуясь небольшими скоплениями мелкозема. В этих условиях меняется облик растения, оно становится распластанным, высота не превышает 5–10 см. Вид может сорничать в огородах, садах, старых парках, в некоторых областях России и странах юго-восточной Европы считается заносным.

Восточная часть ареала охватывает Сибирь; Казахстан (хребты Саур, Тарбагатай, Джунгарский Алатау); Киргизию (северный склон Киргизского хребта); Китай (Синьцзян).

Азиатские малолетники представлены 12 секциями, из которых 5 монотипные.

Секция *Fumarioides* Lidén, объединяет 9 видов произрастающих в России (2 вида), Монголии (1) и Китае (9 из них 7 эндемики). *C. sibirica* Pers. – базовый вид секции (вид, лежащий в основе процесса формообразования; его ареал приближается к ареалу секции), спорадически встречается по всей Восточной Сибири, выходя далеко на север за полярный круг, а также на Дальнем Востоке, в Монголии, северо-восточном Китае (провинции Хейлунцзян, Цзилинь, автономный район Внутренняя Монголия). Повсеместно вид связан с нарушенными местообитаниями. *C. impatiens* (Pallas) Fischer ex DC. - сибирский материковый вид из Прибайкалья. Дальше северной оконечности Байкала вид не идет, но охватывает юго-западное Прибайкалье, заходя в Монголию (Внешняя Монголия) и Китай (Северная Ганьсу, Цзилинь, Северный Цинхай, Шаньси и Внутренняя Монголия). Он больше связан с естественными местообитаниями, такими, как прирусловые галечники, щебнисто-каменистые склоны, но встречается и вдоль дорог. Комплекс китайских эндемичных видов вызывает вопросы, 5 из 7 описаны по количественным признакам: размеры прицветников, высота гребня наружного лепестка. Трудно принять в качестве самостоятельного вида *C. pseudosibirica* Lidén (= *C. sibirica* subsp. *elata* Lidén).

Дальше всех на юг заходит и выше поднимается *C. tongolensis* Franchet (западная Сычуань, северо-западная Юньнань, восточный Тибет, 2700–4000 м над ур. м).

Секция *Incisae* Fedde объединяет 8 лесных однолетников, которые чаще можно найти на избыточно увлажненных почвах в Центральной и Юго-Восточной Азии.

Базовый вид *C. incisa* (Thunb.) Person встречается от Ганьсу до Цзяньси на лесных опушках по берегам ручьев, рек, вдоль оросительных каналов, на пустырях, поднимается в горы до 1800 м над ур. м. Другие виды секции распространены значительно уже. *C. heterodonta* H. Lévl известна только из

южного Чунцина. *C. pseudoincisa* C.Y.Wu, Z.Y.Su & Lidén - локальный вид из восточной части провинций Ганьсу и западной Шанси. *C. amphipogon* Lidén описана с юга Ганьсу.

К секции *Ramososibiricae* Fedde ex Wendelbo сейчас относят только 3 вида, один из которых, *C. cornuta* Royle, кроме распространения в Южном Тибете и Гималаях (Индия: Кашмир, Сикким; Непал; Пакистан), встречается в Африке (Кения, Танзания).

*C. drakeana* Prain – эндемик Китая. *C. vaginans* Royle свойственна Гималаям.

Секция *Cheilanthifoliae* Lidén содержит 5 видов, 3 эндемичны для Китая. Среди видов секции два многолетника, два однолетника и двулетник – *C. ophiocarpa* Hook.f. & Thomson, базовый вид секции, широко распространенный по всему Китаю, Индии, Бутану, Японии, в качестве садового растения - и в Европе.

Секция *Himalayanae* (Lidén) Lidén включает 11 видов, которые с оговоркой можно отнести к малолетникам, большинство из них может считаться однолетниками и маложивущими многолетниками (Zang et al., 2008). Ареал секции протянулся от Непала до Сикима.

Секция *Ochotensiae* Mikhailova, объединяет 7 видов, которые встречаются от российского Приморья до центрального Китая. В восточной части ареала базовым видом является *C. ochotensis* Turcz., очевидно тяготеющий к приморским территориям - российский Дальний Восток (Южное Приморье); Китай( северо-восток провинции Хэбэй, Хейлунцзян, восточная часть Ляонин, а также Тайвань) и Япония. Близкий ему вид *C. raddeana* Regel., на российском Дальнем Востоке удален от побережья и выходит на него только в Корее, Японии и на Тайване.

Пять эндемичных китайских видов в той или иной степени связаны с провинциями Ганьсу, Шеньси, Цинхай, Сычуань, через которые сотни лет проходят активные торговые пути, где виды, растущие вдоль дорог, каналов, на пастбищах у жилья получают преимущество в расселении, образуя комплексы близкородственных видов. Например, *C. fargesii* Franch. и *C. pseudofargesii* H. Chuang отличаются только длиной нектарника.

Секция *Aulacostigma* Lidén, *C. edulis* Maxim. (берега каналов, каменистые участки, обочины дорог, 400–1200 м над ур. м). Китай: провинции Аньхой, Фуцзянь, Ганьсу, Гуйчжоу, Хэбэй, Хэнань, Хубэй, Хунань, Цзянсу, Цзянси, Ляонин, Шаньси, Шэньси, Сычуань, Юньнань, Чжецзян.

Секция *Chinensis* (Gorovoy et Basargin) Wu et Z. Y. Su, *C. bungeana* Turcz. (обочины дорог, залежи 100–500 м над ур. м). Китай (северный, северо-восточный); Россия (Приморский край, долина р. Раздольной в окр. сел. Чернятино).

Секция *Vermiculares* Z. Y. Su et Lidén, *C. brevirostrate* C. Y. Wu et Z. Y. Su, (известковые утесы, щебень в основании утесов, обочины дорог, 3000–4300 м над ур. м). Китай: южный Цинхай, северо-западная Сычуань, северо-восточный Тибет.

Секция *Linstowiana* C. Y. Wu et Z. Y. Su, *C. linstowiana* Fedde (лесные опушки, берега каналов и рек, 1300–3400 м над ур. м). Китай: западная Сычуань.

Секция *Angustiflorae* (Lidén) Lidén, *C. pseudodraceana* Lidén.

Североамериканские двулетники представлены двумя секциями. Одна из них монотипная – *Glaucae* Роров ex Mikhailova, с видом *C. sempervirens* (L.) Pers., который широко распространен в Канаде и на севере США, от тихоокеанского до атлантического побережья, где встречается на сухих каменистых склонах (1550 м над ур. м.). В 19 веке вид был занесен в Сибирь на Алтай, где до сих пор культивируется в садах и иногда дичает.

Некоторые авторы *C. sempervirens* выделяют в самостоятельный род *Capnoides* Miller (Lidén, 1986), но чаще рассматривают в составе рода *Corydalis* (Stern, 1997).

Вторая секция *Sophorocapnos* Turcz. объединяет 14 видов, из которых 8 встречаются в Восточной Азии и 6 в Северной Америке. Это средние и высокие озимые двулетники, в первый год образуют укороченный побег с розеткой листьев, на следующий год – удлиненные, ветвящиеся генеративные побеги. Рыльце в очертании в виде эллипса, низкое, вытянутое в ширину, с апикальными пиллами. Семена с точечной поверхностью, компактной или крупной крыловидной карункулой, закрывающей большую часть семени.

Все морфологические структуры, начиная от листьев и заканчивая цветками, очень полиморфны, исключение составляет форма рыльца, сходная у всех видов.

Базовый вид секции - азиатский *C. pallida* Pers., мигрировавший через Берингийскую сушу в Северную Америку и заложивший таким образом азиатско-американский комплекс видов, где *C. pallida* - островной вид, *C. speciosa* Maxim. - азиатский материковый вид и *C. aurea* Willd. - североамериканский материковый вид. Два последних, в свою очередь, сформировали шлейфы автохтонных видов, многие из которых более узко специализированы.

Местообитания представителей секции свидетельствует о высокой пластичности видов. Среди североамериканских видов только *C. pseudomicrantha* Fedde встречается на горных склонах, на высотах 2100 - 3000 м над ур. м., и не отмечена на антропогенных нарушенных территориях. Остальные 5 видов тесно связаны с днищами песчаных карьеров, заброшенными полями, пустырями обочинами дорог, железнодорожными насыпями.

Появление в роде *Corydalis* малолетников, способных быстро расселяться на нарушенных местообитаниях, активно использующих торговые и транспортные пути, привело к существенному расширению ареала рода.

#### Список литературы

Безделева Т. А. 1976. Морфогенез и эволюционные отношения жизненных форм некоторых видов рода *Corydalis* Vent.: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М. 16 с.

Орлова Н. И. 1993. Fam. Fumariaceae DC. Конспект флоры Вологодской области высшие растения // Труды С-Петербургского общества естествоиспытателей. Т. 77. Вып. 3. С. 143.

Lidén M., 1986. Synopsis of *Fumarioideae* (Papaveraceae) with a monograph of the tribe *Fumariae*. // Opera Bot. 1986. N. 88. P. 1–133.

Stern K. R. *Fumariaceae, Corydalis*. Flora of North America. New York. 1997. Vol. 3. P. 348–355.

Zhang M. L., Su Zhiyun, Lidén M. 2008. Genus *Corydalis* (Papaveraceae) // Flora of China. Vol. 7. New York. P. 295–426.

### About annual, biennial, shot-lived perennial of the genus *Corydalis* (Fumariaceae) in the northern hemisphere

Mikhailova M. A.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

E-mail: MMikhailova@binran.ru

The genus *Corydalis* DC. unites 500 species of herbaceous plants of the Palearctic realm. The absolute majority of these species are perennials. Annuals, biennials and short-lived perennials are of 64 species. They are combined into 14 sections, 7 of which are monotypic. Annuals, biennials and short-lived perennials are characterized by exceptional morphological plasticity and a broad (norma reaktsii) reaction rate which allows them to respond quickly to habitat changes. The appearance of annuals, biennials and short-lived perennials in the genus *Corydalis* which are capable of quickly settle on disturbed habitats and actively use trade and transport routes, led to a significant expansion of the genus range.

### БИОГЕОГРАФИЯ И ФИЛОГЕНИЯ ВИДОВ СЕКЦИИ *DAGHESTANICA*

(*ALLIUM*, AMARYLLIDACEAE)

Муртазалиев Р. А.<sup>1\*</sup>, Фризен Н. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

<sup>2</sup>Оснабрюк, Ботанический сад университета Оснабрюка

\*E-mail: murtazaliev.ra@yandex.ru

В 2013–2018 гг. мы провели большую работу по молекулярному и морфологическому изучению видов секции *Daghestanica* и его положение в филогенетической системе рода *Allium* L.

В последней классификации рода *Allium* северокавказские виды (*Allium gunibicum* Misch. ex Grossh. (включая *A. mirzajevii* Tscholok.), *A. albovianum* Vved., *A. samurense* Tscholok. и *A. daghestanicum* Grossh.) вместе с четырьмя видами этого рода из Восточных Альп (*A. ericetorum* Thore, *A. suaveolens* Duby, *A. kermesinum* Rchb. и *A. ochroleucum* Waldst. & Kit.), ранее относимые к секции *Oreiprason* F.Herm., были выделены в новую секцию *Daghestanica* (Tscholok.) N. Friesen (Friesen et al., 2006). Номенклатура кавказских видов довольно сложная. Чолокашвили Н. Б. (1965) впервые выделила серию *Daghestanica* и описала несколько новых видов (*A. otschiauriae* Tscholok., *A. mirzajevii* Tscholok., *A. charadzeae* Tscholok., *A. salthynicum* Tscholok. и *A. chevsuricum* Tscholok.), многие из которых позже были сведены к синонимам (Кудряшова, 2001). Однако, позднее была подтверждена видовая самостоятельность одного из этих видов - *A. mirzajevii* (Алибегова, Муртазалиев, 2009). Нами были изучены образцы гербария в соответствии с морфологическими признаками, тщательно исследованы все описанные таксоны и успешно проанализированы 72 образца, относящиеся к вышеуказанным таксонам. Изучение участков cpDNA и ITS показало, что кавказские виды секции *Daghestanica* являются не монофилетическими. Проведенные исследования выявили, что многие виды Н. Б. Чолокашвили были описаны обоснованно, поскольку большинство из них явно различаются генетически.

Таблица. Культивируемые образцы изученных видов рода *Allium* из секций *Daghestanica* и *Oreiprason* в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН

Названия видов	Место сбора образца, высота над ур. м.	Экспериментальные базы Горного ботанического сада ДНЦ РАН	
		Цудахарская (1100 м)	Гунибская (1750 м)
<i>Allium gunibicum</i>	Aimaki, 1035	+	
	Aimaki, 1600	+	
	Akhkent, 1280	+	+
	Arakani, 930	+	+
	Argvani, 1630	+	
	Aya-Kaka, 690 (pink)	+	+
	Aya-Kaka, 690 (white)	+	+
	Balkhar, 1580	+	
	Darada, 1380		+
	Gapschima, 1470	+	+
	Gimri, 1014		+
	Gunib, 1300	+	+
	Gunib, 1800	+	+
	Gunib, 1950		+
	Igali, 600	+	+
	Inkho, 550	+	
	Inkhokvari, 1250		+
	Irganai, 450		+
	Karadakh, 810		+
	Karadakh-Golotl, 750		+
	Khunzakh, 1525		+
	Kurimakhi, 1150	+	+
	Kvankhidatli, 690	+	
	Mogokh, 600	+	+
	Mogokh, 775	+	+
	Rachabulda, 1070	+	+
	Taschkapur, 920	+	+
Tlyarata (Gumbet), 800	+		
Tsudakhar, 1200	+	+	
Zaib-Khunzakh, 1300		+	
<i>A. charadzeae</i>	Arkas 1, 1210	+	+
	Arkas 2, 1480	+	+
<i>A. daghestanicum</i>	Danuch, 1850	+	
<i>Allium mirzajevii</i>	Maidansk (Igali), 650	+	
	Mogokh, 800		+
	Krasnyi most, 600	+	
	Chalda, 700		+
	Kikuni, 650	+	+
<i>Allium samurense</i>	Khlyut, 1215	+	+
	Kala, 1465	+	+
	Rutul, 1500		+
	Midzhakh, 1255	+	
	Amsar, 1450	+	
Всего	43	31	31

Начиная с 2013 года, мы начали собирать материал из секции *Daghestanica* и проводить молекулярный и морфологический анализы. Всего было собрано 72 образца у 4 видов, некоторые из которых (43) выращиваются в коллекции Горного ботанического сада Дагестанского научного центра

Российской академии наук (Табл.). У всех сборов образцы листьев отбирали для экстракции ДНК, гербарный лист помещали в гербарий (DAG). Также для молекулярного анализа были отобраны образцы других таксонов из морфологически близкой секции *Oreiprason* в следующих Гербариях: LE, MN, OSBU, TBI, W, LUB, M, MW. Для построения филогении использовались секвенирование ITS (ядерной ДНК) и трех фрагментов cpDNA (*trnL-F*, *rpl32-trnL* и *trnQ-rps16*). Для более полной картины филогении видов секции *Daghestanica* в третьей эволюционной линии рода *Allium* были также использованы последовательности, ранее опубликованные в NCBI Genbank.

Изучение участков cpDNA и ITS показало, что кавказские виды секции *Daghestanica* являются не монофилетическими и большинство описанных Н. Б. Чолокашвили (1965) видов имеют явные генетические различия, за исключением *A. salthynicum*, который не отличается от *A. gunibicum*: *A. mirzajevii* и *A. samurense* относятся к видам секции *Oreiprason* sensu str. (Seregin, Friesen, 2015); и только *A. gunibicum*, *A. daghestanicum*, *A. charadzeae* и *A. otschiauriae* принадлежат к секции *Daghestanica*. *A. chevsuricum* образует сестринскую кладу в секции *Daghestanica*. Сама секция *Daghestanica* состоит из трех изолированных групп видов: Восточные Альпы, Восточный Кавказ и Центральный Китай (*A. rude* J.M.Xu, *A. maowenense* J.M.Xu, *A. xichuanense* J.M.Xu, *A. chrysanthum* Regel и *A. chrysocephalum* Regel). Самое необычное положение было показано для *A. albovianum* - он стоит рядом с секцией *Reticulatobulbosa* Kamelin.

#### Список литературы

- Алибегова А. Н., Муртазалиев Р. А. О видовой самостоятельности *Allium mirzajevii* Tscholok. (Alliaceae) // Новости сист. высш. раст. 2009. Т. 41. С. 63–67.
- Кудряшова Г. Л. 2006. Fam. Alliaceae J. Agardh. // Конспект флоры Кавказа. Т. 2. СПб. С. 140–159.
- Чолокашвили Н. Б. 1965. Новый ряд *Daghestanica* Tscholokaschvili из секции *Rhiziridum* Don рода *Allium* L. // Зам. сист. геогр. раст. Вып. 25. С. 86–102.
- Friesen N., Fritsch R. M., Blattner F. R. 2006. Phylogeny and new infrageneric classification of *Allium* L. (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences // Aliso. Vol. 22. P. 372–395.
- Seregin A., Anackov G., Friesen N. 2015. Molecular and morphological revision of the *Allium saxatile* group (Amaryllidaceae): geographical isolation as the driving force of underestimated speciation // Botanical Journal of the Linnean Society. Vol. 178, No. 1. P. 67–101.

#### Biogeography and Phylogeny of species section *Daghestanica* (*Allium*, Amaryllidaceae)

Murtazaliev R. A.<sup>1\*</sup>, Friesen N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

<sup>2</sup>*Osnabrueck, Botanical Garden of Osnabrueck University*

\*E-mail: murtazaliev.ra@yandex.ru

In 2013–2018 we performed a large molecular and morphological revision of the species of section *Daghestanica* and its position in phylogenetic system of the genus *Allium*. We collected 72 samples of four species, some of which (43) are cultivated in the collection of Mountain Botanical Garden.

Study of cpDNA and ITS fragments had shown that Caucasian species of section *Daghestanica* a not monophyletic and most of the described species of N. Tscholokaschvili (1965) have clear genetic differences. *Allium mirzajevii* and *A. samurense* are related to species of section *Oreiprason* sensu str. (Seregin, Friesen, 2015), and only *A. gunibicum*, *A. daghestanicum*, *A. charadzeae* and *A. otschiauriae* Tscholok. belong to the section *Daghestanica*. *A. chevsuricum* build sister clade to the section *Daghestanica*. The most unusual position was shown for *A. albovianum* - it stands next to the section of *Reticulatobulbosa*.

#### НОВЫЕ ТАКСОНЫ РОДА *FESTUCA* L. ДЛЯ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Мухумаева П. О.

*Махачкала, Дагестанский государственный университет*

E-mail: pati.muchumaeva@gmail.com

В статье приводится краткая история изучения рода овсяница на территории Дагестана. Приводятся новые местонахождения видов этого рода во флоре республики во время инвентаризации семейства *Poaceae* в последние годы. Указано выявление новых, ранее не указанных для территории

Дагестана видов этого рода. К ним относятся *Festuca pseudodalmatica* Krajina, *F. callieri* (Hack.) Markgr., *F. djimilensis* Boiss. et Bal., *F. valesiaca* subsp. *pseudovina* (Hack. ex Wiesb) Hegi.

Первая сводка об овсяницах территории Дагестана имеется у М. Бибирштейна во “Флоре Кавказа и Крыма” (1800–1802). Здесь автор представителей родов *Vulpia* и *Glyceria* рассматривает в составе рода *Festuca*. Ясность в систематику рода внес Э. Хаккель (1882) с выходом монографии, в которой он раскрыл принципиальные особенности, как рода, так и межвидовых признаков. Его взгляды поддерживались и продолжались в трудах Липского В. И. (1899), Фомина А. В., Воронова Ю. И. (1909), А. А. Гроссгейма (1928). Подробно кавказские овсяницы изучал Сент-Ив (1927–1930), который критически обработал гербарные материалы, хранящиеся в Баку, Тифлисе и Ленинграде (Aleksseev, 1980). Сведения о дагестанских представителях рода *Festuca* имеются и в многотомных трудах “Флора СССР” (Кречетович, Бобров, 1934), “Конспект Флоры Кавказа” (Галушко, 1978). Однако размещенные в данных трудах ключи к определению видов рода *Festuca* не всегда позволяют установить точную их систематическую принадлежность. Доработанные и усовершенствованные ключи даются в монографиях “Злаки СССР” (Цвелев, 1976) и “Овсяницы Кавказа” (Aleksseev, 1980). Ключи в обеих работах взаимно дополняют друг друга. Ключ Цвелева Н. Н. разработан на основе морфологических признаков, тогда как Алексеев опирается на анатомические особенности. Муртазалиев Р. А. подвел итог трехсотлетней истории исследования флоры республики в труде “Конспект флоры Дагестана” (2009). В “Конспекте...” род *Festuca* L. на территории Дагестана включает 25 видов (Муртазалиев, 2009). По современной классификации в пределах рода имеются существенные изменения (Конспект..., 2006). Плосколистные овсяницы, кроме *F. sclerophylla* Boiss. ex Bisch включают два самостоятельных рода - *Schedonorus* Beauv. и *Drymochloa* Holub. (*Schedonorus arundinaceus* (Schred.) Dumort. = *Festuca arundinacea* Schreb., *Schedonorus giganteus* (L.) Soreng et Terrell = *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Schedonorus pratensis* (Huds) Beauv. = *Festuca pratensis* Huds, *Drymochloa drymeja* (Mert. et Koch) Holub. = *Festuca drymeja* Mert. et Koch - *F. montano* Bieb., *Drymochloa sylvatica* (Pollich) Holud. = *Festuca sylvatica* (Pollich) Vill.)

С 2008 года нами проводится инвентаризация семейства *Poaceae* во флоре Дагестана. В нем наибольшим видовым разнообразием характеризуется род *Festuca*. В ходе полевых исследований нами были выявлены новые местонахождения видов этого рода во флоре республики, а также на основе макроструктуры генеративных органов и микроструктуры вегетативных органов обнаружены новые виды, ранее не указанные для территории Дагестана. Ниже приводится их перечень.

*Festuca pseudodalmatica* Krajina, 1929, Acta Bot. Bohem. 8: 61. - *F. valesiaca* var. *pseudodalmatica* (Krajina) A. Nyar. 1964, Rev. Roum. Biol. (Bot.), 9, 3: 154. - *F. valesiaca* subsp. *pseudodalmatica* (Krajina) Soo, 1969, Mezoseg. Fl.: 11.

В Конспекте флоры Кавказа (2006) для восточной части этого региона об этом виде ссылок нет. На территории республики Дагестан растения *F. pseudodalmatica* были собраны Аджиевой А. И. (30.05.2011), они произрастают на травянистых сухих склонах в ущелье Маркова, близ песчаного массива Сарыкум (Предгорный Дагестан, Предгорный флористический район республики). Позднее (12.07.2012) экземпляры этого вида были обнаружены Мухумаевой П. О. на сухих каменистых местах во время обследования флоры в окрестностях с. Гапшима (Центрально-дагестанский флористический район). Также данный вид был обнаружен Мухумаевой П. О. 10.07.2017 г. на сухих травянистых склонах Талгинского ущелья (Предгорный флористический район) (Мухумаева, Хизриева, Аджиева, 2014), и на хребте Нарат -Тюбе (15.07.2017) (Предгорный флористический район).

*F. callieri* (Hack.) Markgr. 1932, Feddes Repert. Beih. 30, 3: 278. - *F. ovina* subsp. *sulcata* var. *callieri* Hack. 1897, in Dorfl. Herb. Norm. 34:130.

В Конспекте флоры Кавказа (2006) данный вид приводится для Северо-Западного Закавказья и Западного Предкавказья. На территории республики Дагестана он был обнаружен (10.06.2015) Магомедовой М. А. на сухих каменистых склонах Талгинского ущелья (Предгорный флористический район). В последующем (18.06.2016) также был обнаружен Мухумаевой П. О. на каменистых склонах трассы автодороги между сел. Губден - Леваша (Предгорный Дагестан, предгорный флористический район), этот вид (20.05.2017) ею же был выявлен в Хасавюртовском районе близ села Муцалаул (Предгорный флористический район).

*F. djimilensis* Boiss. et Bal. 1874, Bull. Soc. Bot. Fr. 21:18. - *F. calceolaris* Somm. et Levier, 1897, Nuovo Giorn. Bot. Ital. 4:211.

В конспекте флоры Кавказа (2006) данный вид не приводится для Восточного Кавказа. Он был обнаружен Мухумаевой П. О. (4.08.2017) на склонах горы Несиндаг (Трансамурский флористический

район). Имеется также заметка Гусейнова Ш. К. (Гусейнов, 2013) о нахождении этого вида в Манас-самурском районе (Карта районов флоры Кавказа по Меницкому, 1991).

Подвид *Festuca valesiaca* subsp. *pseudovina* (Hack. ex Wiesb) Hegi, 1908, 1. с.: 334; Цвел. 1974, во Фл. сев. – вост. европ. части СССР, 1:181. – *F. pseudovina* Hack. ex Wiesb. 1880, Oesterr. Bot. Zeitschr. 30:126; Креч. и Бобр. 1934, цит. соч.: 508; Тверет. 1972, в сб. : Va' изд Укр. бот. товар.: 32. – *F. pulchra* Schur, 1866, 1.с.: 791. – *F. valesiaca* var. *pseudovina* (Hack. ex Wiesb.) Schinz et R. Keller, 1905, Fl. Schweiz, ed. 2, Krit. Fl.: 26. – Exs.: Herb. Herb. Fl. Ucrain. n° 17; P. Smirn. Herb. Gram. Sclact. URSS, n° 9 (Цвелев, 1976).

Во Флоре СССР он приводится как самостоятельный вид *F. pseudovina* Hack. (2:508), который указан для Предкавказья и северной части Дагестана и преимущественно встречается на лугах и разнотравных степях. В Конспекте флоры Кавказа (2006) данный подвид не указан.

Данный подвид был обнаружен Мухумаевой П. О. при обследовании травянистых склонов вблизи населенного пункта Захида (28.07.2013) Цунтинского административного района (Бежтинско-Дидойский флористический район)

Таким образом, в ходе многолетних исследований семейства Злаковых список рода *Festuca* Дагестана пополнился 3-мя видами и одним подвидом. Причем, *F. pseudodalmatica*, *F. callieri*, *F. djimilensis* являются новыми и для Восточного Кавказа.

#### Список литературы

Гусейнов Ш.А. 2013. Дополнение к флоре однодольных // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов: Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 27-28 марта – Махачкала. С. 31-34.

Мухумаева П.О., Хизриева А.И., Аджиева А.И. 2014. Дополнения к флоре Дагестана // Ботанический журнал. Т.99. № 12. С. 1396-1400.

Муртазалиев Р.А. 2009. Конспект флоры Дагестана Т. 4. Махачкала, 164 с.

Конспект флоры Кавказа. 2006. Т.2. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. 467 с.

#### **New taxa of the genus *Festuca* L. for the Eastern Caucasus**

Mukhumayeva P. O.

*Makhachkala, Dagestan State University*

E-mail: pati.muchumaeva@gmail.com

The article gives a brief history of the study of the fescue family on the territory of Dagestan. New locations of species of this genus in the flora of the republic are presented during the inventory of the Poaceae family in recent years. The discovery of new species of this genus, not previously specified for the territory of Dagestan, is indicated. These include *Festuca pseudodalmatica* Krajina, *F. callieri* (Hack.) Markgr., *F. djimilensis* Boiss. et Bal., *Festuca valesiaca* subsp. *pseudovina* (Hack. ex Wiesb) Hegi.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ МЯТЛИКОВ (*POA* L.) СЕКЦИИ *STENOPOA* DUM. НА ТЕРРИТОРИИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ**

Олонова М. В.\*, Мезина Н. С., Селезнева А. Е., Матюшин А. Е.

*Томск, Томский государственный университет*

\*E-mail: olonova@list.ru

Секция *Stenopoa Dum.* является одной из наиболее крупных в роде мятлик – *Poa* L. и представлена в основном на территории Евразии, достигая наивысшего морфологического разнообразия в горных районах Центральной Азии. По разным оценкам она включает около 200 видов, около половины из них приводятся для Азиатской России. Слабая ботаническая изученность этой территории, обусловленная малой освоенностью и труднодоступностью многих ее районов, весьма приблизительные и отрывочные сведения о нахождении и распространении многих видов, практика описания видов по случайно выхваченным из природы особям без исследования их популяционной изменчивости и изменчивости признаков-дискриминаторов не позволяет должным образом оценить число видов секции. Основными систематическими признаками в этой группе являются характер поверхности оси колоска: (голая или опушенная), характер поверхности каллуса (голый или с характерным пучком длинных извилистых волосков), поверхность нижних цветковых чешуй между жилками (голая или опушенная).

В секции *Stenopoa* хорошо заметны 2 основных филума, берущих начало от наиболее древних и слабо специализированных мезоморфных видов – лугового *Poa palustris* L. и лесного *P. nemoralis* L. Эти виды, помимо различной экологической приуроченности, хорошо различаются по двум признакам: у первого из них голая ось колоска и длинный, свыше 2 мм язычок, в то время как у второго ось колоска опушена, а язычок не превышает 1 мм. Основными признаками, маркирующими эти две ветви эволюции, являются длина язычка и характер поверхности оси колоска. Дальнейшая эволюция шла по пути специализации этих видов и потомков от их скрещивания к ксероморфным условиям (Цвелев, 1972, и др.). По степени ксероморфности все виды можно условно разделить на 4 эволюционно-экологические группы, каждая из которых представляет собой новую ступень эволюции. Маркером этих групп является положение верхнего узла на солоmine; в качестве дополнительных признаков учитываются длина листовых пластинок и соотношение между длиной пластинки и влагаллеса верхнего листа, длина веточек метелки и соотношение между длиной метелки и длиной ее наиболее длинной веточки. В I группу вошли мезоморфные растения, верхний узел которых находится в верхней половине стебля, во II группу – верхний узел которых расположен между серединой и нижней третью стебля; к III группе отнесены виды, верхний узел которых лежит в верхней половине нижней трети стебля, и, наконец, к IV группе – наиболее ксероморфные виды, верхний узел которых расположен в пределах нижней 1/6 стебля, практически при основании. Виды рода *P. glauca* Vahl обыкновенно рассматриваются отдельно. В результате по формальным признакам с учетом эволюционно-морфологической группы и состояний основных ключевых признаков выделено 96 морфотипов.

Географическое положение азиатской части России, ее геологическая история, многочисленные катастрофические изменения земной поверхности и климата обусловили необыкновенное разнообразие ландшафтов и местообитаний и способствовали широкому развитию интрогрессивной гибридизации и полиплоидизации входящих в ее флору видов, а преимущественно горный рельеф обусловил не только наличие многочисленных рефугиумов для теплолюбивых видов, но и способствовал изоляции и сохранению образовавшихся форм. В результате этого многие обычные и широко распространенные виды на территории Азиатской России претерпели различные изменения и образовали многочисленные морфологически различающиеся формы и разновидности. Эти причины, а также склонность к гибридизации и апомиксису привели к беспрецедентному морфологическому разнообразию среди мятликов секции *Stenopoa*, причем не только по количественным, но и по качественным признакам, которые обычно служат в этой секции для разграничения видов.

Целью данной работы явилось исследование распространения на территории Азиатской России различных состояний основных качественных признаков (фенов), выявления возможных географических или климатических закономерностей их распространения, выявления морфотипов (различных комбинаций фенов), и территорий, отличающихся наибольшим богатством и разнообразием морфотипов. Сравнение частот этих фенов в отдельных популяциях, изучение морфологического и генетического разнообразия, корректное отражение этого разнообразия в системе таксонов – задача будущего исследования.

В результате исследования морфологической изменчивости секции на территории Сибири было выявлено 46 морфотипов (табл.). Из этих морфотипов только 20 отвечали известным видам. При этом *P. argunensis* Trin. и *P. krylovii* Reverd. представлены четырьмя морфами (что косвенно подтверждает гипотезу об их гибридном происхождении), а *P. urssulensis* Trin. – тремя. С другой стороны, морфотипам №№ 31 и 32 отвечают сразу по 3 вида – *P. stepposa* (Kryl.) Roshev., *P. ochotensis* Trin. и *P. botryoides* Trin., различающиеся между собой формой метелки и характером поверхности стебля.

Наиболее часто встречающимися оказались морфы № 10 (*P. nemoralis*, 321 местонахождение), № 9 (*P. palustris*, 319 местонахождений), № 32 (*P. stepposa* + *P. ochotensis* + *P. botryoides*, которые имеют одинаковую комбинацию состояний ключевых признаков, 166 местонахождений) и № 33 (*P. skvortzovii* Prob., 92 местонахождения). Вместе с тем, немало оказалось и редких морф, встречающихся по одному разу (№№ 4, 16, 24 и 29). Из них только № 16 формально могла быть причислена к известному виду. По два раза встретились морфы №№ 5, 6, 13, 15, 28, 34, 37 и 43. Однако не отмечается приуроченности этих морф к какому-то определенному району, все они спорадично разбросаны по исследованной территории но, как правило, произрастают в горных районах, где, как известно, био-разнообразие выше. Растровое картирование, выполненное с помощью ГИС-технологий, показало, что самое высокое морфологическое разнообразие секции (до 9-10 морф на квадрат) было закономерно выявлено на Алтае, несколько ниже, но все равно довольно высокое – в Прибайкалье. Это еще раз подтверждает тезис Л. И. Малышева об особом богатстве Алтайской флоры.

Таблица. Морфотипы мятликов секции *Stenopoa* на территории Сибири

№	n	Вид	Уровень	Ось колоска	Каллус	Между жилками	Язычок
1	5		1	1	1	1	1
2	3		1	1	1	1	2
3	3		1	1	1	1	3
4	1		1	2	1	1	1
5	2		1	2	1	1	2
6	2		1	2	1	1	3
7	34		1	1	2	1	1
8	37		1	1	2	1	2
9	319	<i>P.palustris</i>	1	1	2	1	3
10	321	<i>P.nemoralis</i>	1	2	2	1	1
11	7		1	2	2	1	2
12	3		1	2	2	1	3
13	2	<i>P.krylovii</i>	2	1	1	1	1
14	11	<i>P.krylovii</i>	2	1	1	1	2
15	2		2	1	1	1	3
16	1	<i>P.krylovii</i>	2	2	1	1	1
17	5	<i>P.krylovii</i>	2	2	1	1	2
18	4	<i>P.urssulensis</i>	2	1	2	1	1
19	47	<i>P.urssulensis</i>	2	1	2	1	2
20	13		2	1	2	1	3
21	19		2	2	2	1	1
22	3	<i>P.urssulensis</i>	2	2	2	1	2
23	6		2	2	2	1	3
24	1		3	1	1	1	1
25	13	<i>P.pseudodahurica</i>	3	1	1	1	3
26	1		3	2	1	1	2
27	5		3	2	1	1	3
28	2	<i>P.reverdattoi</i>	3	1	1	2	1
29	1		3	1	1	2	3
30	6		3	1	2	1	1
31	13	<i>P.stepposa</i> , <i>P.ochotensis</i> , <i>P.botryoides</i>	3	1	2	1	2
32	166	<i>P.stepposa</i> , <i>P.ochotensis</i> , <i>P.botryoides</i>	3	1	2	1	3
33	92	<i>P.skvortzovii</i>	3	2	2	1	1
34	2		3	2	2	1	2
35	26		3	2	2	1	3
36	1	<i>P.argunensis</i>	3	1	2	2	2
37	2	<i>P.argunensis</i>	3	1	2	2	3
38	3		4	1	1	1	2
39	55	<i>P.dahurica</i>	4	1	1	1	3
40	3		4	2	1	1	1
41	10		4	1	1	2	2
42	9		4	2	1	2	2
43	2	<i>P.attenuata</i>	4	1	2	1	2
44	47		4	2	2	1	1
45	33	<i>P.argunensis</i>	4	1	2	2	2
46	25	<i>P.argunensis</i>	4	2	2	2	3

**Примечания:** *n* – число популяций, где был обнаружен морфотип. Состояния признаков: Уровень: 1 – верхний узел на 1/2 и выше; 2 – верхний узел между 1/2 и 1/3; 3 – верхний узел между в верхней части нижней 1/3; 4 – верхний узел при основании стебля. Ось колоска: 1 – голая; 2 – опушенная. Каллус: 1 – голый; 2 – опушенный. Поверхность нижних цветковых чешуй между жилками: 1 – голая; 2 – опушенная. Язычок: 1 – 1 мм и менее; 2 – длиннее 1 мм, но короче 2; 3 – длиннее 2 мм

Исследования морфологической структуры как отдельных популяций, так и надвидовых группировок секции *Stenopoa* в целом показали, что в процессе эволюции практически не возникает новых ярких признаков, а в основном идет перераспределение частот уже имеющихся состояний. Это может косвенно подтверждать наличие и широкое развитие гибридных процессов.

Различные состояния признаков практически не образуют устойчивых сочетаний, ограниченных в своем распространении отдельным районом. Высокорослые особи приурочены к нижнему и среднему горным поясам, в то время как низкорослые встречаются повсюду.

Проведенные исследования показали, что описание и разделение видов только на основании вышеуказанных признаков носит формальный характер и не отражает хода филогенеза. Хотя это обстоятельство не позволяет использовать данные признаки для разграничения видов, изучение распространения и частот проявления их состояний в популяциях может прояснить происхождение видов секции и родственные связи между ними.

Проведенные исследования позволили расширить имеющиеся представления о морфологическом разнообразии мятликов на территории Сибири. Наиболее богатым по разнообразию форм мятликов оказался Юго-Восточный Алтай. Здесь же наблюдалась и наиболее сильная внутривидовая изменчивость признаков, что согласуется с данными Л. И. Малышева и его сотрудников (Малышев и др., 2000) о богатстве различных сибирских флор.

#### Список литературы

Малышев Л. И., Байков К. С., Доронькин В. М. Флористическое деление Азиатской России на основании количественных признаков // *Krylovia*. 2000. Т. 2. № 1. С. 3-16.

Цвелев Н. Н. К систематике мятликов (*Poa* L.) европейской части СССР // *Новости систематики высших растений*. СПб., 1972. Т. 9. С. 47–54.

### **The research of the bluegrasses (*Poa* L.) of section *Stenopoa* Dum. in Asian Russia**

Olonova M. V.\*, Mezina N. S., Seleznyova A. E., Matyushin A. E.

*Tomsk, Tomsk State University*

\*E-mail: olonova@list.ru

Research into the morphotypes - combinations of the basic qualitative characteristics - was undertaken in order to reveal the morphological diversity with respect to section *Stenopoa* in Asian Russia. Four key characters have been used as phonetic markers: the presence or absence of the tuft of hairs on the lemma callus, rachilla surface, ligule length, and lemma surface between veins. Based on these characters and taking into account their xeromorphic level (4 character states), 46 different morphotypes among 96 possible ones were found. Only 20 morphotypes among 46 are suggested to belong to known species, whereas 26 ones combined the characters of different species and seem to be of hybrid origin. The highest morphological diversity and phenotypic richness were found in Altai-Sayan mountain systems and in the Baikal region.

### **К СИСТЕМАТИКЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЕЛЕЙ (*PICEA*) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Орлова Л. В.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

E-mail: orlarix@mail.ru, LOrlova@binran.ru

В составе рода *Picea* A. Dietr. 35–50 видов, распространенных циркумполярно по всему Северному полушарию, наибольшее число видов встречается в Центральном и Западном Китае, а также в Северной Америке. В России, согласно различным сводкам (Бобров, 1978; Коропачинский, Востовская, 2002; Орлова, 2012), произрастает 7 аборигенных видов ели.

Наибольшее внимание в литературе уделено обсуждению таксономического статуса елей, произрастающих в европейской части России. Кроме того, в настоящее время имеются данные о многих других примерах интрогрессивной гибридизации хвойных в природных условиях. Так, распро-

странение на среднем Амуре гибридных форм *Picea jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carr. и *P. obovata* Ledeb. указывает на вытеснение аянских ельников сибирскими. Распространение в Средней Сибири *Larix czekanowskii* Szafer отражает вытеснение даурских лиственничников (*L. dahurica* Laws.) сибирскими (*L. sibirica* Ledeb.). Образование в Приморье гибридного вида *Pinus funebris* Kom. отражает смену японо-корейской *Pinus densiflora* Siebold et Zucc., а также, возможно, и китайского вида *P. tabuliformis* Carr., евросибирским видом *P. sylvestris* L. Указанные смены происходили в конце плейстоцена и особенно голоцена.

Что касается *Picea abies* (L.) Н. Karst. и близких к ней таксонов, то большинство отечественных авторов на сегодняшний день едины во мнении, что на территории Восточно-Европейской равнины в результате процессов интрогрессивной гибридизации елей европейской и сибирской сформировался большой комплекс популяций ели гибридного происхождения (Попов, 2014). Естественные гибриды этих двух видов ели рассматриваются рядом авторов в качестве самостоятельного вида *P. fennica* (Regel) Kom.

Зауральская часть Западно-Сибирской равнины очень интересна с естественноисторической точки зрения сочетанием сразу нескольких особенностей. Во-первых, это уникальная для земного шара, хорошо выраженная современная природная зональность на протяжении более чем 2000 км с севера на юг, ни в одном месте не прерываемая высотной поясностью. Во-вторых, сложное геологическое прошлое и современное разнообразное сочетание климатических факторов и местных форм рельефа, что существенно влияет на распространение живых организмов как в древности, так и в наше время. В-третьих, пограничное положение между Европой и Азией и, соответственно, между европейской и сибирской флорами, в полосе их перехода одной в другую и взаимодействия. Все это делает зауральскую часть Западной Сибири (в пределах Тюменской области без автономных округов, Ханты-Мансийского (ХМАО) и Ямало-Ненецкого (ЯНАО) автономных округов) уникальным полигоном для изучения процессов изменения биоты во времени и пространстве. При этом наибольший интерес для изучения генетического взаимодействия европейской и сибирской елей на Урале и в Западной Сибири представляет юго-западный сектор Западной Сибири, т.к. там зафиксирован наивысший градиент изменения популяций ели по всем морфолого-биометрическим показателям (Попов, 2014). Но именно эта территория до сих пор была обойдена вниманием исследователей популяций елей.

Согласно традиционным, более ранним исследованиям, на всей этой обширной территории ель морфологически однородна и относится к *P. obovata*. На территории ЯНАО (Ребристая, 2006) ель сибирская встречается спорадически на террасах р. Хадытаяха и Ядаяходьяха, где образует нижний редкий полог в лиственничных редколесьях. Но при проведении предварительных, более тщательных исследований сборов ели с этой территории материал оказался генетически и морфологически неоднородным.

В 2014–2017 гг. И. В. Кузьминым было осуществлено полевое изучение распространения хвойных пород в пределах Тюменской обл. и ХМАО, от среднетаежных лесов до лесостепных островных боров, со сбором значительного материала из природы, а также культивируемых растений (в т. ч. из лесных культур). Параллельно с гербарными, были собраны образцы для молекулярно-генетических исследований. Собранные материалы были совместно обработаны нами и готовятся в настоящее время к печати.

На основе изучения типовых и других гербарных образцов многих таксонов сосновых во многих крупнейших российских и зарубежных Гербариях, а также в природных условиях, нами был выявлен ряд устойчивых диагностических признаков вегетативных и репродуктивных органов, в числе которых форма зрелых шишек и их основания, размеры шишек, число парастих; угол отклонения семенных чешуй от оси раскрытой шишки; форма семенной чешуи, форма и цельность ее верхнего края, размеры семенной чешуи, ее выпуклость, длина видимой части семенной чешуи, окраска ее видимой и внутренней части; размеры, форма и окраска кроющих чешуй, соотношение длины семенных и кроющих чешуй. Для видов *Picea* важны также форма и размеры верхушечных почек, форма их верхушки, степень отклонения их чешуй; соотношение длины профиллов (утолщенных базальных чешуй) и почки; форма, длина, степень опушения и угол отклонения от оси побега подушечек однолетних побегов, а также густота расположения подушечек на однолетнем побеге (подсчет подушечек проводится в основании однолетнего побега на 1 см его длины). Важными являются также окраска и степень опушения молодых однолетних побегов (ауксибластов); размеры, форма поперечного сечения и окраска хвоинок, форма их верхушки, наличие и число устьичных линий на сторонах хвоинок (Орлова, Егоров, 2011; Орлова, 2012 и др.).

Морфологические исследования (Орлова и др., 2017) позволили впервые выделить для Южного Урала (Таганай) две группы ели сибирской (*P. obovata*): (1) с короткими и толстыми, густо опушенными молодыми побегами, (2) с очень тонкими (1.5–2.5 мм толщ.), голыми или слабо опушенными молодыми побегами – приуроченных к определенным высотным поясам, что подтверждает результаты молекулярно-генетических исследований З. Х. Шигапова и его вывод о существовании на Южном Урале и в Башкирском Предуралье нескольких генетически различающихся популяций. Кроме того, на обследованной территории произрастает также ель финская (*P. fennica*, близкая к *P. obovata*), семенные чешуи зрелых шишек которой широкотреугольные, заметно волнистые и зубчатые по верхнему краю, в морфологии и распространении которой также отмечен ряд закономерностей. Как показало наше расширенное исследование гербарных образцов (LE, MW, MHA, SVER), ели, произрастающие на остальной части территории Урала, также отвечают найденным нами признакам.

В ходе лабораторных исследований с привлечением вышеперечисленных признаков выяснилось, что по сочетанию качественных и количественных морфологических признаков вегетативных и репродуктивных органов ели Тюменской обл., ХМАО и ЯНАО могут быть разделены на несколько групп. При традиционном таксономическом подходе можно выделить 2 типа деревьев, относящихся к *P. obovata*: I (типичную) и II (Орлова и др., 2017), а также 2 формы *P. fennica* (*P. fennica*, близкую *P. obovata*, и *P. fennica* типичную). Распространение этих групп в регионе, на первый взгляд, достаточно хаотичное, что связано, вероятно, с зависимостью изученных признаков от условий разноса пыльцы ветром. Однако выделяются и некоторые закономерности: на юго-западе ХМАО отсутствуют деревья, относящиеся к *P. obovata*, встречается лишь *P. fennica*.

Молекулярно-генетические исследования образцов ели (совместно с Е. К. Потокиной), собранных в этом регионе, выявили наличие митохондриальной гетероплазмии. Это одна из самых восточных областей на территории России, где обнаружены гаплотипы nad1, характерные для ели европейской (*P. abies*). На сегодняшний день нами не определено, какие именно гаплотипы nad1 сочетаются у гетероплазмичных елей из Тюменской обл., однако достаточно высокая частота их встречаемости (10%) делает этот вопрос актуальным для дальнейших исследований. Интерес представляет также выявленная закономерность в географическом распределении гаплотипов nad1 у елей Западной Сибири. Ранее уже высказывалась гипотеза о том, что резкая граница между географическим распределением гаплотипов ели, проходящая за Уралом, могла быть обусловлена изолирующим влиянием географических барьеров для распространения семян. В качестве таких барьеров может рассматриваться рельеф Западно-Сибирской равнины в плейстоцене. Мы воздерживаемся от интерпретации полученных нами данных в палеогеографические построения. Связано это с объективным состоянием самой западносибирской палеогеографии, в которой существуют полярно отличающиеся мнения. В работах по реконструкциям расселения елей в Евразии они датируются верхним плейстоценом (27800–12000 л. н.), когда начинается история послеледниковых миграций. Но в последние годы появились работы, показывающие, что территория, по крайней мере, центра и севера Западной Сибири испытала кардинальные изменения ландшафтов. Здесь 20–10 тыс. л. н. была холодная пустыня с эоловыми дюнными песками и сохранившимися в долинах крупных рек остатками древесной растительности. Криволинейное опустынивание затем сразу же (10–8 тыс. л. н.) сменилось активным заболачиванием с торфонакоплением. И то и другое не способствует широкому расселению темнохвойных пород по плейстоценовой Западной Сибири.

Обнаружение деревьев с *obovata*-гаплотипом на территории ЯНАО показывает, что одновременно с наличием западной и южной зоны расселения европейских видов на севере и востоке обитали виды сибирские. Но часть этих территорий, согласно господствовавшей до недавнего времени концепции, в плейстоцене была занята материковым ледником и ледниковым морем-озером. Это исключает потенциальное произрастание темнохвойных пород. Значит, наличие елей на этой территории в то время может свидетельствовать в пользу более современных взглядов об отсутствии равнинного оледенения и ледникового моря-озера. Известна находка ископаемых женских шишек ели в обнажении у деревни Чембачкина на берегу Иртыша близ границы Тюменской обл. и ХМАО, которая датируется ее авторами (Попов, Лаухин, 2004) средним плейстоценом (200–230 тыс. л. н.). Причем шишки почти не отличаются от современных, но имеют немного менее заостренные чешуи, что свидетельствует об отсутствии в межледниковые периоды генетического влияния на эту древнюю ель популяций, располагавшихся западнее. В то же время современная ель этих мест такое влияние, по мнению авторов, испытывает, из-за переноса пыльцы.

Наши исследования елей этой же местности также показали их полную принадлежность к *obovata*-гаплотипу, хотя они и находятся вблизи южной границы распространения *P. obovata*. Но да-

тировка этой находки нуждается в дальнейшем изучении для использования в палеоботанических реконструкциях.

Согласно данным П. П. Попова и Е. Л. Зенковой (2010), между показателями формы семенных чешуй и частотой аллелей  $Gri^{0.80}$  и  $Gri^{0.75}$  ели европейской и сибирской на большом пространстве их сплошного ареала имеется большое сходство в географической изменчивости. На территории Западной Сибири от Урала до Красноярска изменение частоты аллеля  $Gri^{0.80}$  постоянно и составляет 1.5% на 100 км. Это позволяет с высокой долей вероятности определить восточный предел генетического влияния ели европейской на ель сибирскую: оно распространяется до Иртыша в районе Омска, возможно, несколько дальше.

На основании имеющихся на сегодняшний день данных становится возможным более детально очертить границу распространения «европейских» и «сибирских» гаплотипов *nadl* в популяциях ели на левом берегу Оби, в областях, примыкающих с юга к ЯНАО.

#### Список литературы

Орлова Л. В., Потокин А. Ф., Копцева Е. М., Васильев Е. Ю., Кириллов П. С., Егоров А. А. 2017. Таксономическое разнообразие ельников и их распределение на территории национального парка «Таганай» (Южный Урал) // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 218. С. 43–60. doi: 10.21266/2079-4304.2017.218.43-60

Орлова Л. В., Егоров А. А. 2011. К систематике и географическому распространению ели финской (*Picea fennica* (Regel) Kom., Pinaceae) // Новости сист. высш. раст. Т. 42. С. 5–23.

Орлова Л. В. 2012. Отдел Pinophyta – Голосеменные // Конспект флоры Восточной Европы. Т. 1. М.; СПб. С. 49–90.

Попов П. П. 2014. Закономерности региональной дифференциации популяций елей европейской и сибирской. Новосибирск. 216 с.

Попов П. П., Лаухин С. А. 2004. Плейстоценовая ель в Западной Сибири // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Вып. 5. Тюмень. С. 86–92.

Ребристая О. В. 2006. Сосудистые растения // Полуостров Ямал: растительный покров / М. А. Магомедова, Л. М. Морозова, С. Н. Эктова, О. В. Ребристая, И. В. Чернядьева, А. Д. Потемкин, М. С. Князев. Тюмень С. 16–68.

### To the taxonomy and geographical distribution of spruces (*Picea*) in Western Siberia

Orlova L. V.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

E-mail: orlarix@mail.ru, LOrlova@binran.ru

The *Picea* A. Dietr. includes 35–50 species circumpolar throughout the northern hemisphere, in Russia 7 native species grows. Our investigation allowed to clarify and find new stable diagnostic features of vegetative organs (needles, apical buds, profills, annual shoots and its pulvini) and reproductive organs (seed and bract scales of cones). According our investigation, spruces of Western Siberia can be divided into several groups: *P. obovata* I (typical), *P. obovata* II, and *P. fennica* (form close to *P. obovata* and typical one). Molecular-genetic studies of spruce specimens in this region revealed the presence of mitochondrial heteroplasmy. This is one of the most eastern regions on the territory of the Russian Federation, where haplotypes *nadl*, characteristic of *P. abies* (L.) H. Karst. have been found. Of great interest is also the revealed regularity in the geographical distribution of haplotypes *nadl* of the spruce of Western Siberia.

### ЗЛАКИ АЛТАЯ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ

Пунина Е. О.<sup>1\*</sup>, Гнутиков А. А.<sup>2</sup>, Носов Н. Н.<sup>1</sup>, Мякошина Ю. А.<sup>1</sup>, Матейкович П. А.<sup>3</sup>, Кочинян А. Р.<sup>1</sup>, Гудкова П. Д.<sup>4</sup>, Добрякова К. С.<sup>1</sup>, Мачс Э. М.<sup>1</sup>, Крапивская Е. Е.<sup>1</sup>, Шмаков А. И.<sup>4</sup>, Родионов А. В.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup> Санкт-Петербург, ФИЦ Всероссийский институт растительных ресурсов им. Н. И. Вавилова

<sup>3</sup> Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>4</sup> Барнаул, Алтайский государственный университет

E-mail: elizaveta\_punina@mail.ru

Злаки (сем. Poaceae Barnhart) всегда считались «трудным» объектом для систематиков. Неясные границы видов и более крупных таксонов, варьирование отдельных признаков – принято считать, что это связано с широко распространенной у злаков отдаленной гибридизацией (Цвелев, 2005 и др.),

которая, на современный взгляд, является одним из мощных механизмов видообразования (Rodionov et al., 2017 и др.). Гибридизация может происходить между таксонами различных рангов, в частности, у злаков – между представителями разных родов и, сопровождаясь полиплоидией, дает не только новые виды, но и новые роды. Многие роды злаков частично или полностью являются гибридогенными аллополиплоидами, а если учесть, что процессы гибридизации могли происходить неоднократно, то восстановить происхождение таких таксонов и однозначно определить их место в системе подсемейства, трибы, секции, рода нередко затруднительно.

Закономерно, что в подобных случаях привлекаются разнообразные методы исследования. Так, Н. Н. Цвелев и Н. С. Пробатова всегда придавали большое значение исследованиям хромосомных чисел и кариотипов злаков. Это пример комплексного подхода в систематике растений. Бурно развивающееся в последнее время направление молекулярной филогении дает этому комплексному подходу дополнительный, исключительно мощный инструмент для решения вопросов систематики сем. Poaceae (Rodionov et al., 2017).

Территория Алтая с ее широчайшим спектром природных условий уже более двухсот лет исследуется ботаниками. В изучение флоры Алтая и злаков в частности внесли свой вклад такие выдающиеся исследователи, как П. С. Паллас, И. Г. Гмелин, К. Ф. фон Ледебур, К. Б. Триниус, П. Н. Крылов, Р. Ю. Рожевиц, В. И. Верещагин, В. В. Ревердатто, Б. К. Шишкин и другие. В наше время большой вклад в исследование алтайских злаков внесли также Н. Н. Цвелев, Н. С. Пробатова, Г. А. Пешкова, М. Н. Ломоносова, С. В. Овчинникова, М. В. Олонова, А. В. Агафонов и некоторые другие отечественные исследователи. Тем не менее, несмотря на существующие относительно недавние обработки большинства родов, полной сводки, отражающей все видовое разнообразие алтайских злаков, до сих пор нет, и «Флора Сибири», к сожалению, уже не может считаться таковой.

Согласно «Флоре Сибири» (1990), сем. Poaceae представлено на Алтае<sup>1</sup> 227 видами, относящимися к 53 родам. Такие роды, как *Aeluropus*, *Avena*, *Catabrosa*, *Cinna*, *Digitaria*, *Eriochloa*, *Glyceria*, *Hystrix*, *Leersia*, *Milium*, *Panicum*, *Paracolpodium*, *Phalaris*, *Phalaroides*, *Phragmites*, *Pleuropogon*, *Schizachne*, *Scolochloa* представлены всего одним видом; от 2 до 5 представителей включают в себя роды *Anthoxanthum*, *Beckmannia*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Cleistogenes*, *Dactylis*, *Echinochloa*, *Eragrostis*, *Eremopoa*, *Psathyrostachys*, *Ptilagrostis*, *Setaria*, *Achnatherum*, *Avenula*, *Bromopsis*, *Crypsis*, *Deschampsia*, *Helictotrichon*, *Melica*, *Phleum*, *Trisetum*, *Elytrigia*, *Alopecurus*, *Hierochloë*. От 6 до 15 видов насчитывают роды *Agropyron*, *Hordeum*, *Agrostis*, *Koeleria*, *Puccinellia*, *Calamagrostis*, *Leymus*, *Stipa*. Наконец, роды *Elymus*, *Festuca* и *Poa* представлены на Алтае более чем 20 видами каждый.

Проведенное нами комплексное исследование некоторых перечисленных родов показало, что родственные связи ряда таксонов на основании молекулярно-филогенетических и кариологических данных должны быть пересмотрены, а видовое разнообразие алтайских злаков заметно больше, чем приводится в различных сводках. В ряде случаев мы обнаружили уже известные виды, распространенные на соседних территориях, но не указанные для Алтая, а в других – описали новые, неизвестные науке виды и нотовиды (Punina et al., 2016; Носов и др., 2017 и др.).

В частности, при исследовании алтайских представителей родов *Arctopoa* (Griseb.) Prob., *Eremopoa* Roshev. и *Poa* L. мы показали, что род *Arctopoa* является самостоятельным и родствен не роду *Poa*, как считалось ранее, а роду *Cinna* L.; на Алтае он представлен 2 видами одной секции. Род *Eremopoa* (также представленный на Алтае двумя видами), – напротив, по молекулярно-филогенетическим данным должен быть включен в род *Poa*, однако его морфологическое своеобразие дает основание сохранить его в ранге рода.

Род *Poa* на Алтае представлен 42 видами с 5 подвидами, традиционно относимыми к 11 секциям, однако наши исследования показали, что ряд этих секций имеют гибридогенное происхождение, и их границы должны быть пересмотрены. Выделение некоторыми исследователями секции *Ochlopoa* в самостоятельный род не находит молекулярно-филогенетического подтверждения. Мы описали три новых нотовида – межсекционных гибрида: *Poa* × *arzhanensis* Nosov, *P.* × *levitskyi* Nosov и *P.* × *navashinii* Nosov. Впервые на Алтае в целом во время экспедиций нами были найдены виды *P. urjanchaica* Roshev. и *P. relaxa* Ovcz., а впервые в Алтайском крае – инвазивный вид

<sup>1</sup> Строго говоря, название «Алтай» принято относить к понятию «Алтайская горная страна», которая включает в себя территории не только Алтайского края и Республики Алтай, но также часть Казахстана, Хакасии, Тувы, Монголии и Китая. Наша работа охватывает только первые два из перечисленных регионов; и в дальнейшем в тексте под названием «Алтай» мы будем подразумевать именно их.

*P. compressa* L. Также мы обнаружили новые местонахождения таких редких для Алтая видов, как *Eremopoa songarica* (Schrenk) Roshev., *E. altaica* (Trin.) Roshev., *Poa bulbosa* L. subsp. *vivipara* (Koeler) Arcang., *P. veresczaginii* Tzvelev, *P. remota* Forsell., *P. mariae* Reverd., *P. smirnowii* Roshev., *P. insignis* Litv. ex Roshev., *P. alpigena* (Blytt) Lindm., *P. litvinoviana* Ovcz., *P. reverdattoi* Roshev. (Носов и др., 2017 и др.).

При молекулярно-филогенетическом исследовании, по-видимому, единственного алтайского представителя рода *Paracolpodium* Tzvelev – *P. altaicum* (Trin.) Tzvelev – мы подтвердили обоснованность выделения этого рода Н. Н. Цвелевым из рода *Colpodium* s. l. и его родство с родом *Catabrosa* P. Beauv. (Rodionov et al., 2017 и др.). А при исследовании рода *Catabrosa* мы установили, что указанного во всех сводках тетраплоидного ( $2n = 20$ ) вида *C. aquatica* (L.) P. Beauv. на Алтае нет. Все алтайские образцы, ранее относимые к этому виду, представляют новый, ранее не описанный вид *C. ledebourii* Punina et Nosov. Кроме того, на хр. Чихачева нами был найден еще один, по-видимому, эндемичный новый вид *C. bogutensis* Punina et Nosov. Оба вида оказались октоплоидами с  $2n = 40$ , это хромосомное число для представителей рода ранее не отмечалось (Punina et al., 2016).

При исследовании родов *Phalaris* L., *Hierochloë* R. Br. и *Anthoxanthum* L. мы показали, что подтриба Phalarideae, куда традиционно относят эти роды, не является монофилетической. На всех полученных филограммах Phalarideae четко разделяется на две удаленные группы, каждая из которых демонстрирует строгую монофилетичность. В одну из них входят представители рода *Phalaris*, а в другую – все *Hierochloë* и *Anthoxanthum* (Rodionov et al., 2017). Род *Hierochloë* на Алтае представлен шестью видами и одним подвидом, а род *Anthoxanthum* – двумя видами.

Роды *Alopecurus* L., *Beckmannia* Host и *Phleum* L. традиционно относят в трибу Phleeeae Dumort., но молекулярно-филогенетические исследования ядерных и хлоропластных генов показали, что триба полифилетична, и эти роды не образуют единой клады (Rodionov et al., 2017). Род *Alopecurus* в высокогорьях представлен *A. aggr. borealis* Trin., в котором можно выделить безостую разновидность *A. borealis* var. *muticus*, типовую остистую var. *borealis* и *A. vlassowii* Trin.; все эти виды высокополиплоидны с  $2n \sim 120$ . В Республике Алтай нами также обнаружена промежуточная, возможно, гибридная форма между *A. vlassowii* и *A. borealis*. Помимо широко распространенного *A. pratensis* L. из родства *A. aggr. pratensis* L. на Алтае встречаются *A. arundinaceus* Poir. (часто) и *A. brachystachyus* M. Bieb. (очень редко, возможно, заносный). Также нередко встречается *A. aequalis* Sobol. из секции *Alopecurium*.

Род *Beckmannia* представлен двумя видами: *B. syzigachne* (Steud.) Fernald и *B. eruciformis* (L.) Host (последний вид встречается редко и заходит только в западные районы Алтайского края). Род *Phleum* представлен *P. phleoides* (L.) H. Karst. (в ленточных борах Алтайского края нами была обнаружена вивипарная форма тимофеевки степной – *P. phleoides* var. *vivipara* (L.) H. Karst.), *P. aggr. pratense* L. (*P. bertolonii* DC., *P. pratense* L.) и *P. alpinum* L.

Небольшая триба Meliceae Link ex Endl. представлена на Алтае родами *Glyceria* R. Br., *Pleuropogon* R. Br., *Schizachne* Hackel и *Melica* L. Нами установлено, что эти роды образуют единую монофилетическую кладу, что в данном случае подтверждает выводы классической систематики. Вместе с тем эта клада разделяется на 2 субклады, в одну из которых попадают роды *Schizachne* и *Melica*, а в другую – *Glyceria* и *Pleuropogon*. При этом виды рода *Pleuropogon* на филогенетическом древе, несмотря на морфологическое своеобразие, занимают положение среди видов секции *Glyceria* в роде *Glyceria* (Rodionov et al., 2017). На Алтае произрастают следующие представители трибы: *Glyceria plicata* (Fries) Fries, *G. triflora* (Korsh.) Kom., *Pleuropogon sabinii* R. Br., *Melica nutans* L., *M. transsilvanica* Schur, *M. altissima* L., *Schizachne callosa* (Turcz. ex Griseb.) Ohwi.

Триба Hordeae Martinov включает роды *Elymus* L. (около 20 видов), *Elytrigia* Desv. (4), *Agropyron* Gaertner (6), *Leymus* Hochst. (13), *Psathyrostachys* Nevsky (2), *Hordeum* L. (6) и *Hystrich* Moench (1). Род *Elymus* – один из самых трудных в систематике родов, так как все его представители – аллополиплоиды (тетраплоиды и гексаплоиды), возникшие в результате серии независимых межвидовых гибридизаций и продолжающие существовать в состоянии постоянного потока генов между отдельными расами (видами). Это приводит к тому, что на филогенетическом древе не видно сколь угодно заметного соответствия принятым в классической таксономии рода *Elymus* секциям и подсекциям. Систематика данного рода обязательно должна учитывать геномную конституцию видов, и проблема заключается в том, что для ряда видов, произрастающих исключительно на территории России, эта геномная конституция пока неизвестна. Кроме того, для многих представителей рода характерна высокая внутривидовая изменчивость, что также затрудняет его систематику.

Триба Stipeae Dumort. представлена на Алтае родами *Achnatherum* Beauv. (3 вида), *Ptilagrostis* Griseb. (2) и *Stipa* L. (около 15). Высокая степень внутривидового полиморфизма в совокупности с относительно малым количеством значимых морфологических признаков делает эту трибу, и особенно род *Stipa*, предметом дискуссий уже нескольких поколений ботаников. По литературным данным, традиционно используемые в молекулярной систематике растений последовательности района ITS1–5.8S рДНК–ITS2 у ковылевых имеют достаточную изменчивость для разграничения родов в пределах трибы, но недостаточную (за исключением рода *Achnatherum*) для разграничения видов, и при построении филогенетических деревьев различными методами виды рода *Stipa* образуют неразрешимую кладу. Однако анализ секвенированных нами последовательностей ДНК ITS1–5.8S рДНК–ITS2 у ряда алтайских видов ковылей показал наличие некоторого количества маркеров – видоспецифичных нуклеотидных замен и делеций, совокупность которых могла бы служить «штрих-кодом» вида, а также внутригеномный полиморфизм рДНК, что может указывать на гибридогенное происхождение образца. Мы исследовали редкий эндемичный для Алтая вид *S. consanguinea* Trin. et Rupr., который морфологически занимает промежуточное положение между перисто-остистыми и волосовидно-остистыми ковылями и, как предполагал еще Н. Н. Цвелев, возможно, имеет гибридогенное происхождение. Наши молекулярно-филогенетические исследования этого вида, выполненные при помощи метода пиросеквенирования, подтвердили гипотезу Н. Н. Цвелева о гибридном происхождении *S. consanguinea* от *S. krylovii* Roshev. и *S. glareosa* P. Smirnov. Также мы показали гибридогенное происхождение редкого в Алтайском крае вида *S. korshinskyi* Roshev., где одним из родительских видов является *S. lessingiana* Trin. et Rupr., но второй родительский вид точно идентифицировать не удалось.

Вопрос о количестве видов алтайских ковылей пока остается открытым. Во-первых, таксономический ранг ряда морфологически сходных видов остается неясным. Во-вторых, наши собственные экспедиционные находки показали, что на Алтае могут быть найдены не указанные ранее здесь виды, произрастающие на сопредельных территориях. За время экспедиций мы обнаружили не только новые местообитания таких редких для Алтая видов ковылей, как *S. baicalensis* Roshev., *S. korshinskyi*, *S. lessingiana*, *S. pulcherrima* C. Koch, *S. praecipitata* Alechin, *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., но и ранее не указанный для Алтая восточносибирский вид *S. grandis* P. Smirn., собранный нами в 2016 г. в Онгудайском р-не Республики Алтай.

В будущем мы планируем также подобное комплексное исследование остальных алтайских представителей сем. Poaceae.

Работа выполнена на средства грантов РФФИ № 18-04-01040 и 16-34-60195 мол\_а\_дк.

#### Список литературы

Носов Н. Н., Пунина Е. О., Родионов А. В. 2017. Конспект Poaceae (злаки) Алтайского края и Республики Алтай. Сообщение I. Роды Arctopoa (арктомятлик), Eremopoa (пустынномятлик) и Poa (мятлик) // *Turczaninowia*. Т. 20, № 2. С. 31–55.

Флора Сибири. 1990. Т. 2: Poaceae (Gramineae). Новосибирск. 361 с.

Цвелев Н. Н. 2005. Проблемы теоретической морфологии и эволюции высших растений: Сб. избр. тр. М. 407 с.

Punina E. O., Nosov N. N., Myakoshina Y. A., Gnutikov A. A., Shmakov A. I., Olonova M. V., Rodionov A. V. 2016. New octoploid Catabrosa (Poaceae) species from Altai // *Kew Bulletin*. Vol. 71, N 3. P. 35. doi 10.1007/S12225-016-9646-5

Rodionov A. V., Gnutikov A. A., Kotsinyan A. R., Kotseruba V. V., Nosov N. N., Punina E. O., Rayko M. P., Tyra N. B., Kim E. S. 2017. ITS1-5.8S rDNA-ITS2 sequence in 35S rRNA genes as marker during reconstruction of phylogeny of cereals (Poaceae family) // *Biology Bulletin Reviews*. Т. 7, № 2. P. 85–102.

#### An integrated approach to studying Altai grasses

Punina E. O.<sup>1\*</sup>, Gnutikov A. A.<sup>2</sup>, Nosov N. N.<sup>1</sup>, Myakoshina Yu. A.<sup>1</sup>, Mateikovich P. A.<sup>3</sup>, Kotsinyan A. R.<sup>1</sup>, Gudkova P. D.<sup>4</sup>, Dobryakova K. S.<sup>1</sup>, Machs E. M.<sup>1</sup>, Krapivskaya E. E.<sup>1</sup>, Shmakov A. I.<sup>4</sup>, Rodionov A. V.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

<sup>2</sup> St. Petersburg, Vavilov Institute of Plant Genetic Resources

<sup>3</sup> St. Petersburg, Saint-Petersburg State University

<sup>4</sup> Barnaul, Altai State University

E-mail: elizaveta\_punina@mail.ru

Altai grasses (*Arctopoa* (Griseb.) Prob., *Eremopoa* Roshev., *Poa* L., *Paracolpodium* Tzvelev, *Catabrosa* P. Beauv., *Phalaris* L., *Hierochloë* R. Br., *Anthoxanthum* L., *Alopecurus* L., *Beckmannia* Host, *Phleum* L., *Glyceria* R. Br., *Pleuropogon* R. Br., *Schizachne* Hackel, *Melica* L., *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Stipa* L.) were studied using comparative morphological, karyological and molecular phylogenetic methods.

### О РОЛИ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И ПОЛНОГЕНОМНЫХ ДУПЛИКАЦИЙ В ЭВОЛЮЦИИ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ГЕНОМИКИ

Родионов А. В.<sup>1,2\*</sup>, Амосова А. В.<sup>3</sup>, Гнутиков А. А.<sup>4</sup>, Михайлова Ю. В.<sup>1,2</sup>,  
Пунина Е. О.<sup>1</sup>, Шнеер В. С.<sup>1</sup>, Лоскутов И. Г.<sup>2,4</sup>, Муравенко О. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup>Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>3</sup>Москва, Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН

<sup>4</sup>Санкт-Петербург, ФИЦ Всероссийский институт растительных ресурсов растений  
им. Н. И. Вавилова

\*E-mail: avrodionov@binran.ru

Впервые возможность появления новых морфологических форм в результате межвидовой гибридизации, причем растений, не только сочетающих в себе признаки родительских видов, но и обладающих «еще несколькими хорошими качествами, особенно отличающими его от всех других видов» была показана почти 250 лет тому назад. Этот факт опубликовал адъюнкт Ботанического сада Академии наук в Санкт-Петербурге Иозеф Кёльрейтер: «Каждому столетию свойственны свои новые открытия, и нет такой страны на свете, которая, имея науки и искусства в цветущем состоянии и гений, не угнетенный принуждением и недостатками, не могла бы их проявить. Открытиями современного века являются: *бастардные растения*, установление настоящего строения пыльцы, <...>, наличие опыления растений единственно только посредством насекомых и др., и *самое удивительное из них, быть может еще гораздо более неожиданное, это полнейшее превращение одного естественного вида растений в другое, которое я с полным правом смею приписывать себе* (курсив - А. В. Родионов). И если ученый мир этим создаст со временем для народа удовольствие или пользу, то это надо приписать Российской Академии Наук, на службе которой я имел честь эту работу выполнить» (цит. по: переводу статьи Кёльрейтера на современный язык, опубликованному в издании Кёльрейтер, 1940; впервые (в переводе на русский язык XVIII века) статья опубликована под названием: Господина профессора Келрейтера Уведомление о разведении нового табаку с красными цветами и описание онаго. – Труды Вольного Экономического Общества к поощрению в России земледелия и домостроительства 1772 года. Часть XX. В Санкт-Петербурге при Морском Шляхетском Кадетском Корпусе. С. 1-23.). Впоследствии, проблема эта – межвидовая гибридизация и ее роль в формо/видообразовании и прогрессивной эволюции у растений, неоднократно обсуждалась. Обсуждение прошло несколько ключевых этапов:

1) Формулирование Лотси принципа, что эволюция возможна только путем гибридизации (Lotsy, 1916) – но при этом Лотси понимает вид «узко», как жорданон;

2) Винге предположил, что стерильность межвидовых гибридов есть следствие отсутствия спаривания в мейозе I разнородных хромосом – стадии необходимой, по его мнению, для репарации накопившихся в хромосомах за время жизни спорофита мутаций и высказал гипотезу, что кратное увеличение числа хромосом (полиплоидизация) есть путь для появления новых полиплоидных видов гибридного происхождения, то есть таких гибридов, у которых нет проблем с попарной конъюгацией гомологичных хромосом (Winge, 1917). Экспериментально, гипотеза гибридного происхождения по меньшей мере части полиплоидных видов была подтверждена Карпеченко (1927, 1935).

3) Стеббинс и Грант в ряде обзоров всесторонне обсудили возможную роль (или отсутствие таковой) полиплоидии и межвидовой гибридизации в прогрессивной эволюции цветковых растений (Stebbins, 1940, 1950, 1971; Grant, 1981).

В целом, не было сомнений в широком распространении межвидовой гибридизации у растений и в том, что это один из вариантов появления новых видов. При этом, взгляды разных исследователей на роль межвидовой гибридизации в прогрессивной эволюции растений (макроэволюции) были едва ли не полярны. Некоторые исследователи рассматривали межвидовую гибридизацию как один из основных механизмов создания «новизны», пусковой механизм для раскрытия биоразнообразия,

причем не только у растений, но и у животных. Другие высказывали, как казалось, обоснованные сомнения в том, что межвидовая гибридизация играет заметную роль в макроэволюционных событиях.

С одной стороны, широкое распространение полиплоидов, особенно среди растений, обитающих в экстремальных условиях, демонстрировало, что переход в полиплоидное состояние кариотипа/генома может быть механизмом адаптации к новым и/или экстремальным условиям существования. Для аллополиплоидных гибридов характерен гетерозис (механизмы которого требуют изучения) и одной из причин этого может быть высокое разнообразие аллелей генов у аллополиплоидов. Очевидно, что наличие нескольких копий одного гена в геноме у аллополиплоидов создает условия для дивергенции генов и приобретения ими новых функций. И, наконец, с точки зрения синтетической теории эволюции важно, что аллополиплоид часто в первых же поколениях репродуктивно изолирован от “родителей”.

С другой стороны, то, что полиплоидов в природе много (как ранее полагали, их 30-35%, может быть, даже 70%) не означает, что они играют выдающуюся роль в эволюции растений. Действительно, искусственно полученные полиплоиды не отличаются принципиально от своих диплоидных предков и, как правило, не имеют перед ними преимуществ. Мутации в геномах полиплоидов “забуферены” и не могут быть подхвачены отбором - поэтому у полиплоидов ограниченный эволюционный потенциал. Возможно, полиплоидов в природе относительно много потому, что они легко возникают при межвидовой гибридизации, однако, поскольку при полиплоидном состоянии генома ничего принципиально нового не создается, можно думать, что полиплоиды – “dead-ends” в эволюции, а эволюционный прогресс связан только с диплоидами.

Каждому столетию свойственны свои новые открытия. Принципиальные изменения в оценках роли и места полиплоидии и межвидовой гибридизации в эволюции цветковых растений произошли с развитием методов сравнительной геномики и молекулярной цитогенетики. Сравнительные исследования полностью секвенированных геномов цветковых растений, представляющих все основные филогенетические ветви, показали, что все они имели в своей истории несколько актов полиплоидизации (Soltis et al., 2016; Van de Peer et al., 2017). Время, когда происходили акты полиплоидизации генома, в большинстве случаев совпадает с экологическими катастрофами на границе мела и четвертичного периода (около 65 млн. лет назад), в конце эоцена (30–40 млн. лет назад) и в более ранние смены геологических эпох - эти дубликации, вероятно, дали возможность новообразованным полиплоидам адаптироваться к новым экологическим условиям. При этом расчеты показывают, что периоды диверсификации, активного видообразования у неополплоидов, как правило, имеют место не сразу после события полиплоидизации, а отстоят от него на несколько миллионов лет (Schranz et al., 2012).

У первых поколений межвидовых гибридов, в том числе у неополплоидов, геномы крайне нестабильны. Часто некоторые или все хромосомы одного из родителей теряются, происходит экспансия транспозонов, число которых в геноме может возрасти на порядки. Кариотип гибрида перестраивается за счет делеций и транслокаций, но так, чтобы для отдельных комплексов генов сохранялось правильное численное сочетание генов и продуктов их транскрипции (“доза генов”). Происходят неаддитивные изменения транскриптома, протеома и метаболомного профиля гибрида в сравнении с родительскими видами, в общем коррелирующие с отклонениями в морфологии гибрида в сторону того или иного родителя (обзоры: Родионов, 2013; Lopez-Saamal, Tovar-Sanchez, 2014). При этом, в количественном отношении, как отдельные вторичные метаболиты, так и паттерн транскрипции у гибрида может быть отнесен к одной из 6 категорий: 1) O - overexpression; 2) Im - intermediate expression; 3) U - underexpression (меньше, чем у любого из “родителей”); 4) Dl - dominance to lower level; 5) Dh - dominance to higher level; 6) ND - нет отличий от “родительских” видов, когда “родители” не различаются по данному показателю (Cheng et al., 2011). Отметим, что, как правило, метаболом и протеом гибридов менее отличаются от характеристик “родительских” видов, чем транскриптом.

Постепенная утрата части генов и части хромосом одного из субгеномов неополплоида стабилизирует геном гибрида. На этой стадии кариотип аллополиплоида выглядит как кариотип типичного полиплоида, у которого можно более или менее надежно идентифицировать гомологичные и гомеологичные хромосомы. Мы называем такие кариотипы эуполплоидами (Родионов и др., 2010). Стабилизация эта относительна - некоторые хромосомы эуполплоида могут быть вовлечены в хромосомные перестройки (транслокации и инверсии). Постепенно за счет транслокаций и инверсий кариотип перестраивается, причем в разных филогенетических ветвях по-разному, однако, как правило, постепенно идет редукция числа хромосом. При этом в геноме можно выделить горячие точки хро-

мосомных перестроек в центромерных и субтеломерных районах и такие районы, где группы сцепления (геномные блоки) относительно константны. Наиболее часты транслокации, захватывающие целое плечо хромосомы и инсерции целых хромосом в центромерные районы других хромосом (Salse, 2017). Постепенная диплоидизация генома эуполиплоида за счет транслокаций, инверсий и инсерций превращает его в кариотип, с кариологической точки зрения не отличимый от диплоидного, с некоторым, характерным для рода, относительно низким базисным основным числом хромосом. То есть, и типичный для злаков кариотип *Avena longiglumis* Durieu с  $n=7$ ,  $x=7$ , и кариотип *Deschampsia alpina* Roem. & Schult. с  $n=26$ ,  $x=13$ , и кариотип *Zingiber biebersteiniana* (Claus) P.A.Smirn. с  $n=2$ ,  $x=2$  прошли через 4-5 событий полногеномных дупликаций. Полиплоидная природа таких кариотипов может быть выявлена только в сравнительных геномных исследованиях. Такие геномы и такие кариотипы называют палеополиплоидными. Достигшие уровня эуполиплоида или уровня палеополиплоида особи вновь вступают в гибридизацию и цикл повторяется вновь: межвидовая гибридизация - геномный шок - постепенная стабилизация кариотипа и генома - вторичная диплоидизация - межвидовая гибридизация.

#### Список литературы

- Кельрейтер И. 1940. Предложение культуры нового бастардного табака с красными цветами и его описание // Учение о поле и гибридизации растений. М.-Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз. С. 61-69.  
 Grant V. 1981. Plant speciation, 2nd ed. Columbia University Press, New York, New York, USA.  
 Soltis D. E., Visger C. J., Blaine Marchant D., Soltis P. S. 2016. Polyploidy: Pitfalls and paths to a paradigm// American Journal of Botany 103 (10). P. 1 – 21, 2016; <http://www.amjbot.org/>  
 Stebbins G. L. 1950. Variation and evolution in plants. Oxford University Press, London, UK.  
 Winge Ö. 1917. The chromosomes. Their numbers and general importance// Compt. Rend. Trav. du Lab. de Carlsberg 13: 131-275.

#### **The role of interspecies hybridization and whole genome duplications in evolution: a view through the prism of genomics**

Rodionov A. V.<sup>1,2\*</sup>, Amosova A. V.<sup>3</sup>, Gnutikov A. A.<sup>4</sup>, Mikhailova Yu. V.<sup>1,2</sup>,  
 Punina E. O.<sup>1</sup>, Shneyer V. S.<sup>1</sup>, Loskutov I. G.<sup>4</sup>, Muravenko O. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg, Komarov Botanical Institute, RAS

<sup>2</sup> St. Petersburg, St. Petersburg State University, RAS

<sup>3</sup> Moscow, Engelhardt Institute of Molecular Biology, RAS

<sup>4</sup> St-Petersburg, Vavilov Institute of Plant Genetic Resources

\*E-mail: avrodionov@binran.ru

We review the current genomic and molecular cytogenetic data on the role of interspecific hybridization and whole genome duplications (WGD) in plant evolution.

#### **КОНСПЕКТ РОДА *CRATAEGUS* L. (*ROSACEAE*) ВО ФЛОРЕ АРМЕНИИ И НАГОРНОГО КАРАБАХА**

Саргсян М.В.

Ереван, Институт ботаники НАН РА

E-mail: samerine@mail.ru

Критически пересмотрен и уточнен видовой состав рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) во флоре Армении и Нагорного Карабаха. Материалом для исследования послужили коллекции ERE; ERCB; LE; WIR; WHA; MW; TBI; TGM. Флористическое деление Армении и сокращения названий флористических районов приводятся по А. Л. Тахтаджяну (Takhtajan, 1954).

В Армении род *Crataegus* представлен 22 видами (Sargsyan, 2016), а в Нагорном Карабахе – 9 (Balayan, 2014). Однако, в работе Саргсян (Sargsyan, 2016) приводятся еще 2 новых вида для флоры Нагорного Карабаха – *C. atrosanguinea* Rojark. и *C. atrofusca* (K. Koch) Kassumova.

В Армении и в Нагорном Карабахе род *Crataegus* L. представлен тремя секциями: *Crataegus*, *Pentagynae* C. K. Schneid и *Azaroli* Loud.

#### **Род *Crataegus* L.**

**Секция 1. *Crataegus*** – sect. *Oxyacantha* Loud. 1838, Arbor Fruit. Brit. 2: 829; Пояркова 1939, Фл. СССР 9: 436. – sect. *Oxyacanthae* Zabel ex C. K. Schneider 1906, Ill. Handb. Laubholz 1: 768.

Небольшие деревья и кустарники. Колючки короткие или отсутствуют. Соцветие многоцветковое, сложный, реже простой щиток, рыхлое, с хорошо развитыми осями и цветоножками, цветоножки голые или волосистые, реже густомохнатые. Пыльники розовые или пурпурные. Плод – пиренариеподобное яблоко, небольшое, эллипсоидальное или почти шаровидное, иногда цилиндрическое, от светло-красных до пурпурно-черных, с 1 – 2 (3) косточками. Косточки с брюшной стороны слабывыщербленные или почти гладкие, со спинной стороны с 1 – 3 продольными неглубокими бороздками. Мякоть плодов желтоватая, сочная или мучнистая. Тип : *C. rhipidophylla* Gand.

**1. *C. atrosanguinea* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 504. – Б. темно-красавый.

Holotypus: «Армения, сел. Норк близ Еревана, 14.10.1937, n 380, А. Пояркова», LE!

Армения (Лори., Апар., Ерев., Дар., Занг.) – Кавказ: ВЗ (Карабах), ЮЗ; Анатолия; Ц. и С. Иран.

**2. *C. caucasica* K. Koch** 1853, Verh. Ver. Beförd. Gartenb. Königl. Preuss. Staaten, N. R. 1: 286. – Б. кавказский.

Holotypus: (Caucasus, Wilhelms s. n.), утрачен. – Неотип (Riedl 1969, Fl. Iran 66: 59): «Азербайджан, окр. г. Кировабада. Каменистый склон с редкими кустарниками, близ устья реки Мал. Кюрайчай (пониже с. Чайкенд) 27.09.1937, leg. et det. Пояркова, № 288», LE!

Армения (Лори., Иджев., Апар., Гег., Ерев., Дар., Занг.). – Кавказ: ЗЗ, ЦЗ, ВЗ (Карабах), ЮЗЗ, ЮЗ, Т; Иран.

**3. *C. meyeri* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 500. – Б. Мейера.

Holotypus: «Ереванский р-он. Заросли кустарников на каменистых склонах монастыря Гехарт. 11.10.1936, № 792. А. Пояркова», LE!

Армения (все районы, кроме В. Ахур. и Шир.). – Кавказ: ВК, ЮЗЗ, ВЗ (Карабах), ЮЗ, Т; Анатолия; Иран.

**4. *C. eriantha* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 500. – Б. волосистоцветковый.

Holotypus: «In declivibus prope fluvium Gandscha, districtus Airum, 01.05.1844. n° 1399 Flora Transcauc. Legit. Dr. Koilenati», LE!

Армения (Иджев., Ерев., Занг., Мегри.). – Кавказ: ВК, ВЗ, ЮЗ. Эндемик Закавказья.

**5. *C. rhipidophylla* Gand.** 1871, Bull. Soc. Bot. France 18: 447. – Б. вееролистный.

Holotypus: «France, Rhone, Liergues, a la Combe, 2 Oct. 1870, Gandoger», LY.

Армения (все районы, кроме В. Ахур.). – Зап., Центр. и Вост. Европа; Кавказ (весь); Анатолия.

**6. *C. pseudoheterophylla* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 506. – Б. ложноразнолистный.

Holotypus: «Ереванский р-он, окр. монастыря Гехарт. Каменистый склон с кустарниками. 11.10.1936, № 793. А. Пояркова», LE!

Армения (Лори., Иджев., Гег., Ерев., Дар., Занг., Мегри.). – Вост. Европа; Кавказ: ВП, ЗК, Д, ЗЗ, ВЗ (Карабах), ЮЗЗ, ЮЗ, КР; Анатолия; С. Иран; Афганистан.

**7. *C. microphylla* K. Koch** 1853, Verh. Ver. Beförd. Gartenb. Königl. Preuss. n. s. 1: 288. – Б. мелколистный.

Holotypus: «Talish, ad marginem sylverum prope Lenkoran, 1838, Hohenacker s. n.», W.

Армения (Иджев., Занг.). – Вост. Европа; Крым; Кавказ: ЗК, Д, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗ (только Армения), Т; Анатолия; Иран; Ирак.

**8. *C. pallasii* Griseb.** 1843, Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn. 1: 89. – Б. Палласа.

Holotypus: «Sarepta, Pallas s. n.», LE!

Армения (Иджев., Ерев., Гег., Дар., Занг.). – Ю-В Европа; Кавказ: ЗП (Таманский п-ов), ВП, Д, ВЗ; Анатолия.

**9. *C. stevenii* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 505. – Б. Стевена.

Holotypus: «Tauria, Alushta, in via ad montem Kastel, 09. 5. 1900, N. Puring, fl.», LE!

Армения (Иджев., Занг.). – Крым; Кавказ: ЮЗ, Турция.

**10. *C. × zangezura* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 508. – Б. зангезурский.

Holotypus: «Зангезур, окр. г. Горис. В кустарниковых зарослях в нижней части склона ущелья реки Горис-чай. 21.09.1936г., № 540. А. Пояркова.», LE!

Армения (Занг.). – Кавказ: ВЗ (Карабах), ЮЗ. Эндемик Закавказья.

**11. *C. × armena* Pojark.** 1939, Фл. СССР 9: 509. – Б. армянский.

Holotypus: «Армения, Мегринский район, с. Личк, на каменистом склоне с кустарниками, по краю Мегринской дороги. 01.10.1936, n 754. А. И. Пояркова», LE!

Армения (Шир., Ерев., Гег., Дар., Занг., Мегри.). – Кавказ: ВЗ (Карабах), ЮЗ, КР; С. Иран.

**12. *C. × ulotricha* Pojark. ex Gladkova** 1996, Новости сист. высш. раст. 30: 96 – Б. курчаво-лосистый.

Holotypus: «Зангезур, подъем от г. Гориса к сел. Шинуайр. Редколесье на южн. склоне к р. Шакараджур. 1400 – 1500 м над ур. м. 30.09.1961. А. Пояркова», LE!

Армения (Занг.). Эндемик.

**13. *C. × razdanica* Pojark. ex Sargsyan** 2009, Фл., растит., раст. рес. Армении 17: 12 – Б. разданский.

Holotypus: «Армянская ССР, с. Арабкир, сев. склон к р. Раздан, древесно-кустарниковые заросли, 10.09.1961, А. Пояркова. № 10», LE!

Армения (Ерев.). Эндемик.

**Секция 2. *Pentagyna* C. K. Schneid.** 1906, III. Handb. Laubh. 1: 768.

Деревья с немногочисленными короткими колючками; соцветия голые или опушенные, многоцветковые. Плоды черные, с малоразвитой, тонкой, красноватой мякотью, с 3 – 5 трехгранными косточками – гладкими с боков, по спинке со слабо выраженными продольными бороздками, с брюшной стороны килеватые. Чашелистики при плодах стоячие или приподнято-отогнутые. Тип: *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd.

**14. *C. atrofusca* (K. Koch) Kassumova** 1991, Бот. журн. 76, 7: 986. – Б. темно-буроватый.

Holotypus: Steven s. n., LE!

Армения (Лори., Иджев., Севан., Дар., Занг.). – Крым; Кавказ: ВК, ВЗ (Карабах), ЮЗ.

**15. *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd.** 1800, Sp. Pl. 2, 2: 1006. – Б. пятипестичный.

Holotypus: «Hungary/Yugoslavia. In Dunato et Sirmio (Danube and Serbia), Kitaibel s. n.», В-W 9718.

Армения (Лори., Иджев., Занг., Мегри.). – Зап. и Вост. Европа; Кавказ: (весь); Анатолия; С. Иран.

**16. *C. susanykleinae* Gabrielian et Sargsyan** 2009, Фл., растит., раст. рес. Армении 17: 10. – Б. Сюзаниклейн.

Holotypus: «Armenia, Chosrov reservatum, prope ruinas Surb Stephanos ecclesiam, in silvis raris xerophyticis. Leg. et det. E. Gabrielian, 17.10.1978», ERE!

Армения (Апар., Ерев., Гег.). Эндемик.

**Секция 3. *Azaroli* Loud.** 1838, Arbor. frutic. Brit. 2: 826. – Sect. *Orientalis* Zabel 1903, in Beissn., Schelle & Zabel, Hand. Laubh.-Benenn.: 179, nom. nud.; Schneid. 1906, III. Handbuch der Laubh. 1: 781, in clavem.

Кустарники или небольшие деревья. Колючки многочисленные. Соцветия войлочнораспушенные, компактные, с короткими осями и цветоножками. Пыльники белые. Плоды желтые, оранжевые, красновато-оранжевые, красные, крупные, округлые, обычно сплюснутые с полюсов, иногда ребристые, косточек 2 – 5, со спинной стороны выпуклые и неглубоко ребристые, с боков гладкие, с брюшной стороны килеватые. Тип: *C. azarolus* L.

**17. *C. orientalis* Pall. ex M. Bieb.** 1808, Fl. Taur. – Saucas. 1: 387. – Б. восточный.

Holotypus: «...frequens in Tauria meridionalis collibus Ponto euxino adjacentibus, Marshall von Bieberstein s. n.», В-М.

Армения (Шир., Араг., Севан., Гег., Ерев., Дар., Занг., Мегри.). – Ю. Европа; Крым; Кавказ: ЦЗ, ЦЗ, ВК, ВЗ (Карабах), ЮЗЗ, ЮЗ, КР; Анатолия; Иран; Ср. Азия.

**18. *C. pontica* K. Koch** 1853, Verh. Ver. Beförd. Gartend. Königl. Preuss. N. R. 1: 269. – Б. понтийский.

Holotypus: «Turkey, Prov. Coruh, in der Nähe von Ardanucz, 28.08.1843, K. Koch 187», В.

Армения (Ерев., Гег., Дар., Мегри.). – Кавказ: ЦЗ, ЮЗ; Анатолия; Иран; Ирак; Ср. Азия.

**19. *C. szovitsii* Pojark.** 1939, Фл. СССР, 9: 499. – Б. Шовица.

Holotypus: «Karabagh orientalis, in collibus prope Schuscha, Hohenacker № 3423, fl.», LE!

Армения (Дар., Занг.). – Кавказ: ВЗ (Карабах), ЮЗ; Анатолия; С-З Иран.

**20. *C. tournefortii* Griseb.** 1843, Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn. 1: 90. – Б. Турнефора.

Holotypus: Tab. 1852 in Lindley, Bot. Reg. 22. 1836.

Армения (Иджев., Занг.). – Европа: С. Греция; Крым; Кавказ: ВЗ (Кахетия), ЮЗ.

**21. *C. pojarkoviae* Kossyeh** 1964, Новости сист. высш. раст.: 147. – Б. Поярковой.

Holotypus: « Крым, Карадаг, в нижней части южного склона хр. Сюрю-Кая, цв. 14. 06.1960, пл. 22. 09. 1960, В. М. Косых», YALT.

Армения (Ерев., Гег., Дар., Мегри.). – Крым; Кавказ: ЮЗ.

22. *C. gabrielianae* Pojark. ex Sargsyan 2009, Фл., растит., раст. рес. Армении 17: 11. – Б. Габриэлян.

Армения (Ерев., Дар.). Эндемик.

Holotypus: «Арм. ССР, Дарелегис, окрестности с. Гортун. По дороге из Элпина в Чанахчи. 11.10.1959г. leg. Э. Габриэлян, det. А. Pojarkova, 26.10.1963г.», ERE!

Список литературы

Пояркова А. И. 1939. Род *Crataegus* L. // Флора СССР. Т. 9. М.: Л. С. 416 – 468.

Саргсян М. В. 2016. Боярышники (*Crataegus* L.) Южного Закавказья. Ереван. 144 с.

Тахтаджян А. Л. 1954. Флора Армении. Т. 1. Ереван. 290 с.

Balayan K. 2014. Flora of Nagorno Karabakh (vascular plants). The author's abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences. Yerevan. 25 p. [in Armenian].

Christensen K. I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (*Rosaceae* – *Maloideae*) in the Old World // Systematic Botany Monographs. Vol. 35. P. 199.

### The checklist of genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) in flora of Armenia and Nagorno-Karabakh

Sargsyan M. V.

Yerevan, Institute of botany NAS RA

E-mail: samerine@mail.ru

The species composition of the genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) in the flora of Armenia and Nagorno-Karabakh was critically revised.

The genus *Crataegus* in Armenia is represented by 22 species (Sargsyan, 2016), and in Nagorno-Karabakh – by 9 species (Balayan, 2014). However, in Sargsyan's work (2016) two more species are added for the flora of Karabakh: *C. atosanguinea* Pojark. and *C. atrofusca* (K. Koch) Kassumova. Thus, on the territory of Nagorno-Karabakh, 11 species of hawthorn grow.

In Armenia and Nagorno-Karabakh, the genus *Crataegus* L. is represented by three sections: *Crataegus*, *Pentagynae* C. K. Schneid. and *Azaroli* Loud.

### БАЗА ДАННЫХ И ЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОВХОДОВЫЙ КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОЛЕТНИХ АСТРАГАЛОВ (*ASTRAGALUS*, *FABACEAE*): МЕТОДЫ И ИТОГИ

Сытин А. К.<sup>1\*</sup>, Рязанова Л. В.<sup>1</sup>, Сластунов Д. Д.<sup>2</sup>, Хмарик А. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup> Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

\*E-mail: astragalus@mail.ru

Составление базы данных по однолетним астрагалам (*Astragalus* L., *Fabaceae*) продолжает тему, инициированную международной организацией International Legume Database (ILDIS) в рамках проекта «World Database of Legumes» (Бисби и др., 1996).

Первым итогом стала база данных, опубликованная в 1996 г. в виде сводки «Legumes of Northern Eurasia. A check-list» («Бобовые Северной Евразии. Конспект»), подготовленной в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН Ю. Р. Росковым, А. К. Сытиным и Г. П. Яковлевым. Дополненный изображениями растений и картами распространения, конспект составил содержание компакт-диска, разработанного программистом С. А. Жезняковским «Legumes of Northern Eurasia. Information system on compact disc» («Бобовые Северной Евразии») (1998) – первого отечественного ботанического CD-ROM, несколько раз переиздававшегося с дополнениями. Эта база данных, включавшая всех представителей семейства бобовых на огромном пространстве бывшего СССР и Монголии, неизбежно носила компилятивный характер. Проект, осуществленный в 2015-2017 гг. при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-04-06981), позволял сосредоточить фокус исследования на сравнительно небольшой (33 вида), но сложной для систематики группе однолетних астрагалов (ОА). Объект изучения предполагал поиск новых, таксономически значимых признаков, их связей и значимости для выяснения филогенетических отношений. Таким образом, когнитивный характер исследования предполагал экспериментирование в методах и подходах. Основной целью работы явилась разработка компьютерного определительного ключа для однолетних астрагалов. Точность идентификации требовала обращения к аутентичным материалам, поэтому были выбраны и опубликованы типовые образцы большинства видов. Исследование осуществлялось на основе гербарных фондов БИН

РАН, при этом воспроизведение препаратов цветков из листов приложения к монографии «Generis Astragali species gerontogae» А. А. Бунге (Bunge, 1868-1869) осуществлено впервые. Привлечение аутентиков вело к уменьшению вероятности неверного определения, усиливало достоверность исследования и позволяло увереннее очертить границы таксонов.

Типологический сравнительно-морфологический подход для составления матрицы является результатом многостороннего анализа фенетических признаков и подтверждается атласом фотоизображений для каждого вида, при этом фото деталей гербарных образцов дополнены изображениями живых растений, выполненных в полевых условиях, что является существенным достоинством базы.

Многовходовой электронный ключ для однолетних астрагалов, как и приложение для заполнения данных являются веб-приложениями и сделаны помощью javascript фреймворка Sencha ExtJS 5. Компьютерный политомический многовходовой определитель был разработан в двух формах – более сложная форма, удобная для профессиональной работы с возможностью выбирать любые признаки на любом шаге произвольно (эта форма определителя доступна по ссылке: [http://try.taxon.pro/#!/base0013/stand\\_opred](http://try.taxon.pro/#!/base0013/stand_opred)) и простая пошаговая форма (доступна по ссылке [http://try.taxon.pro/#!/base0013/step\\_opred](http://try.taxon.pro/#!/base0013/step_opred)). Для иллюстрирования ключа на специально разработанной фотоустановке были получены более 1500 высококачественных изображений морфологических структур, с разрешением до 120000 dpi и с применением технологии сшивки по фокусу. Использование новых технологических методов позволило наблюдать характер опушения побегов, цветков и плодов ОА, провести классификацию трихом и использовать эти признаки для диагностических целей, также впервые удалось изучать строение семян. Получены данные о тонких морфологических структурах однолетних астрагалов, спектре их морфологической изменчивости. На основе полученных изображений разработана иерархическая классификация рядов признаков ОА, которая может быть экстраполирована на другие группы рода *Astragalus*.

Для построения филогенетического древа однолетних астрагалов на основе оригинальных данных проведено сопоставление результатов изучения данных молекулярной систематики (Wojciechowski, 2005) и самой последней сводки по однолетним астрагалам (Azani et al., 2017).

Не ограничиваясь прикладной задачей идентификации растений, на основе разработанного нами метода, сделана попытка затронуть ряд фундаментальных проблем филогении рода *Astragalus*. Одной из загадок систематики ОА являлось таксономическое положение *A. hamosus*. Наличие двуконечных волосков позволяло сближать его с подродом *Cercidothrix*, или выделять в особый подрод *Epiglottis*. По данным молекулярной систематики (Azani et al., 2017), он оказался близок к сибирскому *A. uliginosus* (Sect. *Uliginosi*), а также к *A. canadensis* и *A. oreganus* – многолетникам с двуконечными волосками из той же секции, распространенными в восточносибирско-североамериканской области Голарктики. Проведенный нами анализ структуры волосков подтвердил это сходство, общим признаком оказалась и окраска венчика – беловатого, зеленовато-желтого в основании. Вместе с тем, установлены дискриминирующие различия по характеру трихом характерных для представителей секций *Onobrychoidei* и *Dissitiflori* подрода *Cercidothrix*. Таким образом, интеграция данных молекулярной систематики с изучением тонких структур фенетического разнообразия трихом ОА оказалась плодотворной и способствовала возникновению гипотезы о родстве *A. hamosus* с кругом видов родства секции *Uliginosi*, что существенно меняет представления о филогении рода.

Фундаментальная проблема регуляции экспрессии генов, возможно, яснее обозначается в сопоставлении данных фенетического многообразия ОА и молекулярных исследований (Azani et al. 2017), где сближение *A. compositus*, *A. schmalhauseni* и *A. vicarius* согласуется с выводом классической систематики, объединившей все три вида в секцию *Sewerzowia* по признаку наличия выростов мезокарпия («вооруженные» бобы), но вступает в противоречие, рассматривая в той же кладе *A. thlaspi*, чьи уникальные особенности плода (боб, сжатый перпендикулярно перегородке, с крыловидным выростом мезокарпия) побудили не только обособить его таксономическое положение в монотипную секцию *Thlaspidium*, но даже возвысить ее статус до ранга рода. Полярные точки зрения классической систематики и молекулярной геномики на один и тот же объект позволяют сделать предположение о том, что уникальные, дискретные признаки, чрезвычайно значимые для таксономии, могут кодироваться минимальным числом генов.

#### Список литературы

Azani N., Bruneau A., Wojciechowski M. F., Zarre S. 2017. Molecular phylogenetics of annual *Astragalus* (Fabaceae) and its systematic implications // *Botanical Journal of the Linnean Society*. Vol. 184(3). P. 347–365. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box032>

Бисби Ф. А., Сытин А. К., Росков Ю. Р., Яковлев Г. П. 1996. Международная программа создания базы данных и информационной службы по бобовым ILDIS // Ботанический журнал. Т. 77, N 6. С. 43–48.

Сытин А. К., Рязанова Л. В., Сластунов Д. Д., Хмарик А. Г. 2017. Составление электронного многовходового ключа по однолетним астрагалам (*Astragalus* L., Fabaceae) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Материалы VI Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А. В. Положий. Томск. С. 173–175.

Сытин А.К., Хмарик А. Г., Сластунов Д. Д. 2015. Структурно-морфологические особенности однолетних астрагалов (*Astragalus*, Fabaceae) в свете мейеновской мерономии // Палеоботаника и эволюция растений. Конференция, посвященная 80-летию С. В. Мейена. М. С. 138–139.

Сытин А. К., Рязанова Л. В., Сластунов Д. Д., Хмарик А. Г. 2017. Построение филогенетического дерева однолетних астрагалов (*Astragalus*, Fabaceae) на основе компьютерного анализа фенетических признаков // Систематика и эволюционная морфология растений. Материалы конференции, посвященной 85-летию со дня рождения В. Н. Тихомирова. М. С. 374–377.

Wojciechowski M. F. 2005. *Astragalus* (Fabaceae): A molecular phylogenetic perspective // Brittonia. Vol. 57(4). P. 382–396.

#### **Database and computer identification key of annual astragali (*Astragalus* L., Fabaceae): methods and results**

Sytin A. K.<sup>1\*</sup>, Rjazanova L. V.<sup>1</sup>, Slastunov D. D.<sup>2</sup>, Khmarik A. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

<sup>2</sup> Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State Forestry Technical University

\*E-mail: astragalus@mail.ru

A database and computer identification interactive key for annual astragali of the former USSR has been created. Methods of their compilation are discussed, as well as the results of new research technologies in application to a systematic revision of annual *Astragalus* species.

#### **ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ВИДЫ РОДА *GERANIUM* (GERANIACEAE) ВО ФЛОРЕ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ**

Трошкина В. И.

Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

E-mail: vitroschkina@csbg.nsc.ru

Виды рода *Geranium* L. Алтайской горной страны (АГС) (21 вид и 1 подвид) входят в состав двух подродов и 8 секций. При изучении алтайских видов были критически просмотрены гербарные коллекции LE, MW, МНА, ТК, NSK, NS, В, PR, PRC, HAL, UBA, ALTB, KUZ, UUN. Ранее мы (Трошкина, Овчинникова, 2017), основываясь на хорологических и морфологических данных, высказывали мнение о трех типах ареалов у видов *Geranium*. И если восточноазиатские и бореальные виды являются полноценными компонентами сообществ АГС, то древнесредиземноморские в большинстве своем находятся на восточном пределе своего ареала либо являются заносными. По мнению А. Л. Тахтаджяна, Древнесредиземноморское подцарство простирается от Макаронезии на западе через все Средиземноморье, Переднюю и Среднюю Азию до пустыни Гоби на востоке. К видам с древнесредиземноморским ареалом мы относим все таксоны подрода *Robertium* (Picard) Rouy, произрастающие на территории АГС: *G. robertianum* L. из секции *Ruberta* Dumort., *G. pusillum* L., *G. rotundifolium* L. из секции *Batrachioides* Koch, *G. divaricatum* Ehrh. из секции *Divaricata* Rouy и ряд видов подрода *Geranium*, например, *G. sylvaticum* из типовой секции и *G. collinum* из секции *Recurvata* (Knuth) Novosselova.

Все виды подрода *Robertium*, произрастающие на территории АГС, имеют жизненную форму малолетника и такой тип вскрывания плода, при котором мерикарпии вместе с семенами отделяются от створок, которые остаются соединенными с верхней частью носика, а семена выбрасываются вместе с мерикарпиями.

*G. pusillum* – заносный вид, известен из одного местонахождения в Восточном Казахстане. Кроме того, был отмечен для территории Алтайского края в с. Бобровка Первомайского района и с. Завьялово Завьяловского района.

Единственное указание нахождения *G. rotundifolium* во флоре АГС есть у К. Ф. Ледебура во «Flora Altaica». В изученных нами гербарных коллекциях другие местонахождения не выявлены. Однако, учитывая склонность вида к активному распространению, мы не исключаем его из списка видов рода, произрастающих в АГС.

В гербарных коллекциях *G. divaricatum* имеются сборы К. А. Мейера, на этикетке которых указан Алтай: «Altaï. 1826. Herb. Ledebour», однако найти конкретные местонахождения в «Путешествии по Алтайским горам и Джунгарской Киргизской степи» (Ледебур и др., 1993) не удалось. Возможно, растения были собраны в окрестностях Бухтарминска, хотя во «Flora Altaica» Ледебур указывает следующее местонахождение: «Hab. in herbidis circa mont. Kent deserti soongoro-kirghisici (M.)» – ныне это Каркаралинский район Карагандинской области Республики Казахстан. Из окрестностей Усть-Бухтарминска есть сборы этого вида Г. С. Карелина и И. П. Кирилова за 1841 г. В настоящее время территория бывшего пос. Усть-Бухтарминск (Бухтарминск) затоплена Бухтарминским водохранилищем, как и ряд других прилегающих селений. Е. Г. Бобров во «Флоре СССР» указывает этот вид для Каркаралинска и для поймы р. Иртыш.

Современный естественный ареал *G. robertianum* охватывает всю Европу (вне высокогорий), Кавказ (вне высокогорий), Среднюю и Западную Азию, Средиземноморье. Вид занесен в Северную Америку. В Западной Сибири произрастает в реликтовых черневых лесах на территории Республики Алтай, Алтайского края и Кемеровской области и является здесь третичным реликтом.

Древнесредиземноморские виды типового подрода многолетние, имеют тип вскрывания плода, при котором мерикарпии остаются соединенными со створками, а створки – с верхней частью носика, и семена выбрасываются из мерикарпиев.

*G. sylvaticum* – представитель лесных и лесо-луговых сообществ на обширном ареале от Западной Европы до восточного побережья оз. Байкал, при этом в Тыве и Монголии вид до сих пор не собирался. В отличие от зарубежной Европы, где он указывается для субальпийских лугов (Webb, Ferguson, 1968; Landolt et al., 2010), на территории АГС в высокогорья он не поднимается. Вероятно, регулируемыми факторами являются тепло, влага и их соотношение.

*G. collinum* – полиморфный вид, занимающий территорию Центральной, Южной, Восточной Европы, Северной, Юго-Западной, Центральной, Средней Азии. Восточнее территории АГС не встречается. Был описан С. F. Stephan в письме (in litt.) к С. L. Willdenow, который обнародовал его в своей фундаментальной сводке «Species Plantarum». В протологе указано: «Герань с двуцветковыми цветоножками, листья почти щитовидные, семираздельные, доли разрезаны на острые дольки, стебель лежачий, лепестки длиннее чашечки, чашечка и цветоножки железисто опушенные. Обитает в Сибири. [Многолетник]» (перевод наш). Из описания видно, что железистое опушение цветоножек и чашечек является характерным признаком *G. collinum*. В Гербарии Вильденова в Берлине (В) хранится тип *G. collinum* на двух листах в одной папке под номером 12558. Это две части одного и того же растения, поскольку у обоих отсутствует подземная часть. На рубашке имеется надпись, сделанная Вильденовом, почти полностью совпадающая с протологом. В нижней части гербарного листа имеются две этикетки. Одна содержит надпись: «Museum Botanicum Berolinense [В] HERBARIUM WILLDENOW Cat. Nr. 12558». Вторая – определительная этикетка, оставленная R. Knuth при подготовке его труда «Pflanzenreich»: «Bearbeitet für das “Pflanzenreich”. *G. collinum* Steph. var. *glandulosum* Ledeb. det. R. Knuth». В правом нижнем углу стоит подпись Вильденова «W.»). Второй гербарный лист имеет такую же определительную этикетку Knuth, подпись «W.» и номер «2» в правом верхнем углу. При критическом изучении обоих гербарных листов нами было подтверждено наличие железистого опушения на цветоножках и чашечках. Возможно, следует считать этот экземпляр голотипом *G. collinum*.

В синонимы к *G. collinum* относят другой вид – *G. londesii* Fisch. ex Link, который был описан Г. Ф. Линком в работе «Enumeratio plantarum horti regii botanici Berolinensis Altera», по-видимому, по материалу, присланному Ф. Б. Фишером или выращенному в Берлинском саду из семян, полученных от Фишера. В Гербарии Вильденова нами обнаружен экземпляр *G. londesii*: «12559. *Geranium Londesii* m. Mont. Saratow (Fischer)» (В!). В протологе не указано, где вид был собран («Hab. ...»). Но на этикетке образца *G. londesii* есть место сбора и подпись Фишера. Этот экземпляр представляет несомненный интерес и нуждается в дальнейшем изучении.

С. F. Ledebour во «Flora Rossica» описал две разновидности – *G. collinum* var. *glandulosum* Ledeb. и *G. collinum* var. *eglandulosum* Ledeb. Вид *G. londesii* был отнесен в синонимы к var. *eglandulosum*.

Мы рассматриваем обе разновидности в составе вида *G. collinum* s. l. Для более точного вывода о самостоятельности разновидностей или видов необходимо изучение *G. collinum* s. l. в пределах всего ареала. Вид морфологически полиморфный, и четко разграничить его пока не удастся. Единственным признаком является наличие или отсутствие железистого опушения чашечек и цветоножек. Однако имеются экземпляры, у которых на одном растении присутствуют цветоножки и с железистыми волосками, и без них.

У типовых экземпляров хорошо отличаются листовые пластинки, но мы видели растения с железистыми волосками и со строением листовой пластинки, характерным для *G. collinum* var. *eglandulosum*. Однако у разновидностей имеются различия в строении поверхности эскины пыльцевых зерен: у *G. collinum* var. *eglandulosum* поверхность со слабо выраженными или невыраженными ячейками с ясно выделяющимися крупными головками с бугорчатой поверхностью между продольными верхушками и без поперечных полос между ними; а у *G. collinum* var. *glandulosum* поверхность с хорошо выраженными ячейками, с головками, имеющими продольные верхушки с поперечными полосами между ними (Трошкина, 2017). Этот вопрос требует дальнейшего углубленного изучения.

Таким образом, на территории АГС выявлено шесть видов с древнесредиземноморским типом ареала, пять из которых (*G. sylvaticum*, *G. collinum*, *G. robertianum*, *G. divaricatum*, *G. rotundifolium*) встречаются в естественных сообществах, а один (*G. pusillum*) – заносный.

#### Список литературы

Ледебур К. Ф., Бунге А. А., Мейер К. А. 1993. Путешествие по Алтайским горам и Джунгарской киргизской степи. Новосибирск. 415 с.

Трошкина В. И. 2017. Палиноморфологические особенности таксонов рода *Geranium* (Geraniaceae) Алтайской горной страны // Turczaninowia. Т. 20. № 3. С. 36–54.

Трошкина В. И., Овчинникова С. В. 2017. Морфология пыльцы представителей сем. Geraniaceae // Актуальные проблемы современной палинологии: Материалы XIV Всерос. палинол. конф. М. С. 348–351.

Landolt E., Bäumler B., Erhardt A. et al. 2010. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 1. Aufl. Bern; Stuttgart; Wien. 378 S.

Webb D. A., Ferguson J. K. 1978. *Geranium* L. // Flora Europaea. V. 2. Rosaceae to Umbelliferae. P. 193–199.

### **Ancient Mediterranean species of the genus *Geranium* (Geraniaceae) in the flora of Altai mountain country**

Troshkina V. I.

Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden SB RAS

E-mail: vitroschkina@csbg.nsc.ru

The diagnostic signs and features of the distribution of Ancient Mediterranean species in the flora of Altai mountain country is discussed. Six species with Ancient Mediterranean type of area is identified, five of them (*G. sylvaticum*, *G. collinum*, *G. robertianum*, *G. divaricatum*, *G. rotundifolium*) occur in natural communities, and one (*G. pusillum*) is invasive.

### **РОД *EPIPACTIS* ZINN (ORCHIDACEAE) ВО ФЛОРЕ РОССИИ**

Фатерыга А. В.\*, Фатерыга В. В.

Феодосия, Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН

\*E-mail: fater\_84@list.ru

Род *Epipactis* Zinn (дремлик) принадлежит к числу наиболее таксономически сложных родов орхидных умеренной зоны. Согласно современным оценкам, он насчитывает примерно 60–80 видов, распространенных, главным образом, в Евразии (по одному виду известно в Центральной и Северной Африке, кроме того, два вида, из которых один адвентивный, произрастают в Северной Америке). Большинство описанных таксонов дремликов – узкоареальные автогамные виды. В то же время, в последние годы наметилась тенденция описания новых видов и среди немногочисленных аллогамных групп. Видовая самостоятельность большинства из них вызывает серьезные вопросы.

Во флоре России род *Epipactis* изучен еще явно недостаточно. Со времен последней ревизии (Ефимов, 2004) число таксонов, указанных с территории страны, выросло более чем в три раза. Мно-

гие из приведенных в последующих публикациях «новинок» относятся к хорошо дифференцированным видам, другие же, напротив, вызывают ряд вопросов, касающихся обоснованности их самостоятельности. Таким образом, очевидно, что назрела необходимость новой ревизии рода *Epipactis* в объеме флоры нашей страны.

В работе П. Г. Ефимова (2004) для территории России приводятся шесть видов дремликов: *E. palustris* (L.) Crantz, *E. thunbergii* A. Gray, *E. atrorubens* (Hoffm.) Besser, *E. microphylla* (Ehrh.) Sw., *E. helleborine* (L.) Crantz и *E. papillosa* Franch. et Sav. Первые два вида относятся к обособленной секции *Arthrochilium* Irmisch, состоящей из чуть более десятка аллогамных видов, хорошо дифференцированных морфологически и не вызывающих таксономических дебатов. Остальные принадлежат к типовой секции *Epipactis* s. str. Из них *E. atrorubens* и *E. microphylla* также не являются проблемными с таксономической точки зрения. Ошибочными оказались лишь указания о распространении *E. atrorubens* в Крыму и на Кавказе, где он на самом деле отсутствует (см. Fateryga et al., 2014; Fateryga, Kreutz, 2014). Наиболее сложный вопрос представляет взаимоотношение двух последних видов: *E. helleborine* и *E. papillosa*. Во многих современных публикациях *E. papillosa* рассматривают лишь как разновидность *E. helleborine* var. *papillosa* (Franch. et Sav.) T. Hashim. Мы также убеждены, что *E. papillosa* не заслуживает ранга вида, но считаем, что его следует рассматривать в составе *E. helleborine* не в качестве разновидности, а в качестве подвида, так как он имеет хорошо дифференцированный ареал (Дальний Восток, в то время как *E. helleborine* subsp. *helleborine* распространен в России от европейской части до Восточной Сибири). Существует и третий подвид *E. helleborine*, произрастающий в Крыму и на Кавказе, но об этом речь пойдет ниже.

Из видов, не представленных в публикации П. Г. Ефимова (2004), следует отметить, прежде всего, *E. purpurata* Sm. Этот хорошо дифференцированный факультативно аллогамный вид из родства *E. helleborine* произрастает в России только на территории Калининградской области, где он отмечен по данным сайта АНО-Бавария e. V. ([http://www.aho-bayern.de/epipactis/fs\\_epipactis\\_1.html](http://www.aho-bayern.de/epipactis/fs_epipactis_1.html)). В то же время, указания *E. purpurata* для Крыма оказались ошибочными (см. Fateryga et al., 2014).

Ряд новых для России видов дремликов обнаружен на Северном Кавказе. П. Г. Ефимовым туда был приведен *E. condensata* Boiss. ex D. P. Young, а зарубежными коллегами описан *E. purpurata* subsp. *kuenkeleana* (Akhalk., H. Baumann, R. Lorenz et Mosul.) Kreutz, переведенный затем в подвид *E. condensata* subsp. *kuenkeleana* (Akhalk., H. Baumann, R. Lorenz et Mosul.) Kreutz, Fateryga et Efimov (Fateryga et al., 2014). Последний подвид является таксономически проблемным. По нашему мнению, он представляет собой всего лишь экземпляры *E. condensata*, выросшие в тенистом лесу и имеющие, вследствие этого, более мягкие листья (типичный *E. condensata* был описан из сухих хвойных лесов Турции). Таким образом, *E. condensata* subsp. *kuenkeleana* не заслуживает отделения от *E. condensata* s. str. Также на территории Северного Кавказа Е. А. Аверьяновой был найден хорошо обособленный вид *E. pontica* Taubenheim (см. Fateryga et al., 2014).

Вхождение Крыма в состав России в 2014 г. добавило для флоры страны указания сразу шести дополнительных таксонов рода *Epipactis*: *E. helleborine* subsp. *levantina* Kreutz, Ovari et Shifman, *E. helleborine* subsp. *orbicularis* (K. Richt.) E. Klein, *E. krymmontana* Kreutz, Fateryga et Efimov, *E. muelleri* Godfery, *E. persica* (Soo) Hausskn. ex Nannf. subsp. *persica*, *E. persica* subsp. *taurica* (Fateryga et Kreutz) Fateryga et Kreutz и *E. turcica* Kreutz (Fateryga, Kreutz, 2014). Большинство из них являются проблемными, и, прежде всего, это касается комплекса видов из родства *E. helleborine*. Исследования показали, что типичный *E. helleborine* в Крыму отсутствует и замещается здесь на формы, описанные из Турции как *E. helleborine* subsp. *levantina* и *E. turcica* и указанные затем для Крыма (Fateryga, Kreutz, 2014). По нашему мнению, оба таксона представляют собой одну и ту же сущность и должны быть объединены между собой в ранге подвида *E. helleborine*. При этом, как и в случае с *E. condensata* subsp. *kuenkeleana* и *E. condensata* subsp. *condensata*, растения, описанные как *E. helleborine* subsp. *levantina* произрастают в тенистых широколиственных лесах и отличаются мягкими листьями, а *E. turcica* представляет собой ксероморфные растения сухих склонов и разреженных хвойных лесов с жесткими листьями. В условиях промежуточного затенения и увлажнения (среды кустарников или в более густых хвойных лесах) произрастают дремлики, имеющие промежуточный между этими двумя таксонами внешний вид. При описании *E. helleborine* subsp. *levantina* автор таксона (С. А. J. Kreutz) не указал его отличий от *E. turcica*, а лишь привел отличия от *E. helleborine* s. str., большей частью совпадающие с диагнозом *E. turcica* (более мелкие растения с более мелкими и яркими цветками, чем у *E. helleborine* s. str.). Таким образом, в Крыму произрастает лишь один подвид *E. helleborine*. Исследования 2017 г. позволяют заключить, что этим же подвидом *E. helleborine*

представлен и на Кавказе. Название данного подвида остается под вопросом. Кроме *E. helleborine* subsp. *levantina* и *E. turcica* из Средиземноморья были описаны и другие близкие формы, такие как *E. heraclea* P. Delforge et Kreutz – ксероморфные растения каменистых осыпей из Греции, почти идентичные некоторым экземплярам из Крыма, определенным как *E. turcica*, а также *E. helleborine* subsp. *densifolia* (W. Hahn, Passin et R. Wegener) Kreutz из Турции, отличающийся фиолетовой окраской молодых растений, которая отмечена в Крыму и у некоторых экземпляров, определенных как *E. helleborine* subsp. *levantina*. Возможно, что все эти сомнительные таксоны должны быть объединены в составе единого средиземноморского подвида *E. helleborine*, приоритетным названием для которого будет в этом случае *E. helleborine* subsp. *tremolsii* (Pau) E. Klein (подвид *E. helleborine*, описанный из Испании). В Красной книге Республики Крым, изданной в 2015 г., *E. helleborine* subsp. *levantina* и *E. turcica* приведены как *E. helleborine* s. l.

Вместе с тем, известный из Крыма подвид *E. helleborine* subsp. *orbicularis* (K. Richt.) E. Klein, должен быть отделен от *E. helleborine* в самостоятельный вид, приоритетным названием для которого, скорее всего, является *E. distans* Arg.-Touv. Этот вид произрастает в Крыму вместе с *E. helleborine* и четко отличается от него числом и размером листьев, а также размером цветков. В Красной книге Республики Крым он приведен как *E. distans*. Тем не менее, идентичность крымских растений с *E. distans* из типовой местности (Франция) не очевидна. Крымский *E. distans* имеет также высокое сходство с описанными из Греции *E. halacysi* Robatsch и *E. helleborine* subsp. *degenii* (Szentp. et Mónus) Kreutz.

*Epipactis krymmontana*, описанный нами из Крыма как новый для науки вид (Fateryga et al., 2014), близок к *E. condensata*, однако заслуживает видовой самостоятельности из-за отсутствия прилипания и полной автогамии. Еще один вид, найденный нами в Крыму, был определен как *E. muelleri*. Это также хорошо дифференцированный автогамный таксон, однако его конспецифичность с *E. muelleri* из типовой местности (Франция) требует уточнения. Крымские растения отличаются более поздними сроками цветения и более узким сочленением эпихилия губы с гипохилием.

Проблемной группой видов во флоре Крыма является *E. persica* s. l. В самом начале наших исследований нами был описан эндемичный для Крыма вид *E. taurica* Fateryga et Kreutz, сведенный затем в подвид *E. persica* subsp. *taurica* (Fateryga, Kreutz, 2014). Данный таксон отличается от типового подвида (также отмеченного в Крыму) тем, что произрастает в сухих сосновых лесах и на лугово-степных склонах, вследствие чего отличается более жесткими листьями и несколько иным общим обликом по сравнению *E. persica* s. str., приуроченным к достаточно увлажненным широколиственным лесам. По нашему мнению, оба подвида должны быть объединены между собой (как это и было сделано в Красной книге Республики Крым), аналогично случаям с *E. turcica* и *E. helleborine* subsp. *levantina* или *E. condensata* subsp. *condensata* и *E. condensata* subsp. *kuenkeleana*.

В 2015 г. в Крыму был обнаружен еще один новый для флоры России вид – *E. leptochila* (Godfery) Godfery (Фатерыга и др., 2015). Целенаправленные сборы, проведенные на территории Краснодарского края в 2017 г., позволили выявить присутствие *E. krymmontana*, *E. muelleri*, *E. persica* и *E. leptochila* также во флоре Северного Кавказа. Помимо этого, оказалось, что *E. helleborine* subsp. *transcaucasica* A. P. Khokhr., описанный в 1991 г. из Грузии и указанный также для Краснодарского края и Республики Карачаево-Черкесия, полностью идентичен обнаруженным нами растениям *E. persica*. Кроме того, сборы 2017 г. позволили выявить в Краснодарском крае еще один вид из рода *E. persica*, новый для науки (собран совместно с А. В. Поповичем), и еще один новый для флоры России подвид – *E. leptochila* subsp. *neglecta* Kämpel, найденный Е. А. Аверьяновой. Описание нового вида и данные о новых находках дремликов на Кавказе готовятся к отдельной публикации.

Крым и Северный Кавказ, безусловно, представляют собой центры таксономического разнообразия рода *Epipactis* на территории России. Однако новые находки дремликов не ограничиваются этими территориями. Так, из Восточной Сибири была указана разновидность *E. helleborine* var. *tangutica* (Schltr.) S. C. Chen et G. H. Zhu (Ефимов, Верхозина, 2014). По нашему мнению, данный таксон следует считать самостоятельным видом *E. tangutica* Schltr., поскольку морфологически он довольно сильно дифференцирован от всей группы *E. helleborine* в целом и скорее относится к группе видов *E. leptochila*.

Таким образом, на территории России произрастает не менее 15 хорошо дифференцированных видов рода *Epipactis*, два из которых представлены несколькими подвидами (*E. helleborine* – тремя и *E. leptochila* – двумя). Необходима новая таксономическая обработка этого рода во флоре страны, которую мы планируем подготовить в отдельной специальной публикации.

## Список литературы

- Ефимов П. Г. 2004. Род *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. Т. 7, № 3. С. 8–42.
- Ефимов П. Г., Верхозина А. В. 2014. *Epipactis helleborine* var. *tangutica* (Orchidaceae) – новый таксон для флоры России и Средней Азии // Ботанический журнал. Т. 99, № 1. С. 91–95.
- Fateryga A. V., Kreutz C. A. J. 2014. Checklist of the orchids of the Crimea (Orchidaceae) // Journal Europaischen Orchideen. Bd. 46, № 2. P. 407–436.
- Fateryga A. V., Kreutz C. A. J., Fateryga V. V., Efimov P. G. 2014. *Epipactis krymmontana* (Orchidaceae), a new species endemic to the Crimean Mountains and notes on the related taxa in the Crimea and bordering Russian Caucasus // Phytotaxa. Vol. 172, № 1. P. 22–30.
- Фатерыга В. В., Фатерыга А. В., Свиринов С. А. 2015. *Epipactis leptochila* (Godfery) Godfery (Orchidaceae) – новый вид для флоры России // Turczaninowia. Т. 18, № 4. С. 36–40.

**The genus *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) in the flora of Russia**

Fateryga A. V.\*, Fateryga V. V.

Feodosiya, Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of RAS

\*E-mail: fater\_84@list.ru

The last review of *Epipactis* Zinn in Russia published by P. G. Efimov in 2004 contained six species: *E. palustris*, *E. thunbergii*, *E. atrorubens*, *E. microphylla*, *E. helleborine*, and *E. papillosa* (the last one should be treated as the subspecies of *E. helleborine*). Further research added *E. purpurata*, *E. condensata* subsp. *condensata* and *E. condensata* subsp. *kuenkeleana* (all three should be synonymized), *E. pontica*, *E. helleborine* subsp. *levantina* and *E. turcica* (the latter two should be synonymized and treated as a subspecies of *E. helleborine*), *E. helleborine* subsp. *orbicularis* (should be included into separate species, *E. distans*), *E. krymmontana*, *E. muelleri*, *E. persica* subsp. *persica* (= *E. helleborine* subsp. *transcaucasica*) and *E. persica* subsp. *taurica* (both subspecies should be synonymized), *E. leptochila* subsp. *leptochila*, *E. leptochila* subsp. *neglecta*, *E. helleborine* var. *tangutica* (should be raised to the species level, *E. tangutica*), and one undescribed species.

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ СЕКЦИИ CANINAE РОДА SCROPHULARIA (SCROPHULARIACEAE)**

Шелудякова М. Б.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: sheludyakova-mariya@ya.ru, MSheludyakova@binran.ru

*Scrophularia* L. (норичник) относится к довольно крупным родам цветковых растений и насчитывает, по разным данным, от 200 до 312 видов, представленных в основном многолетними и однолетними травами и полукустарниками (Attar et al., 2011). Род распространен в пределах Голарктики; наибольшее видовое разнообразие норичников наблюдается в горных регионах Евразии от Малой Азии до Гималаев и западного Тибета; в Северной Америке известно не более двух десятков видов. Максимальное число видов рода (60) отмечено в Иране, вторичный центр видового разнообразия (22 вида) известен на территории Пиренейского полуострова (Ortega Olivencia, 2009).

Представители рода *Scrophularia* характеризуются пятинадрезной или пятираздельной чашечкой, шаровидно-вздутым, кувшинчатым, двугубым венчиком. Окраска венчика желтая, пурпурная, бурая. Тычинок 4, прикрепленных в основании трубки, выступающих или скрытых в венчике. При основании лопастей верхней губы венчика, между ними находится недоразвитая пятая тычинка – стаминодий: мясистый, чешуевидный, разнообразной формы. Завязь верхняя двугнездная. Плод – двугнездная многосемянная коробочка. Цветки многочисленные, обоеполые, собранные на общих пазушных цветоносах в пирамидальные, метельчатые, иногда головчатые соцветия (Горшкова, 1955).

Первым, кто попытался создать систему рода *Scrophularia*, был G. Don (1838). Он выделил в роде 73 вида и первым предложил секционное деление рода, разделив его на 3 секции: *Venilia* G. Don, *Scorodonia* G. Don (≡ *Scrophularia*) и *Caninae* G. Don.

Впервые попытку полной обработки рода предпринял Heinz Stiefelbogen (1910). В своей работе он тщательно проанализировал морфологию, географическое распространение и экологию 143 видов норичников. Результатом его детального исследования стала новая система рода, которая базиро-

влась на морфологических признаках листьев и общего габитуса растений, тогда как предыдущие исследователи проводили секционное деление по особенностям формы стаминодия. Stiefelhagen выделил 2 секции: *Anastomosanthus* Stiefelh. и *Tomiohyllum* Benth.

На настоящий момент нет единой устоявшейся системы рода, которой придерживалось бы большинство авторов.

В диагностике видов основное внимание уделяется генеративным признакам, как более консервативным и генетически детерминированным. Для уточнения некоторых моментов систематики рода *Scrophularia* мы провели исследования пыльцевых зерен.

Исследовано было 88 видов рода *Scrophularia*, относящихся к 2 секциям: *Anastomosanthus* Stiefelh. и *Caninae* G. Don.

Мы уделили особое внимание секции *Caninae*, как более сложной в систематическом отношении группе. На территории России встречаются 17 представителей изучаемой секции: *S. canescens* Bong., *S. canina* L., *S. charadzei* Kem.-Nath., *S. cretacea* Fisch., *S. donetzica* Kotov, *S. exilis* Popl., *S. grossheimii* Schischk., *S. hilbigii* Jäger, *S. incisa* Weinm., *S. kiriloviana* Schischk., *S. multicaulis* Turcz., *S. olympica* Boiss., *S. rupestris* M. Bieb., *S. ruprechtii* Boiss., *S. rutifolia* Boiss., *S. sareptana* Kleop., *S. variegata* M. Bieb. Семь из них являются узколокальными и специализированными эндемиками, остальные виды приурочены к каменистым субстратам, нарушенным местообитаниям и другим сообществам с низкой видовой конкуренцией.

Сравнительное изучение морфологии пыльцы показало, что род палиноморфологически однороден. Пыльцевые зерна исследованных видов трехборздно-оровые. В очертании с полюса пыльцевые зерна трехлопастные, с экватора почти округлые или эллиптические. Пыльцевые зерна всех исследованных видов средних размеров, с максимальной длиной полярной оси не более 40 мкм. Апертуры сложные, борздно-оровые.

Признаки скульптуры эскины считаются консервативными, и в пределах вида обычно скульптура не изменяется.

Для пыльцы изученных нами видов характерна скульптура двух типов: сетчатая и переплетенно-сетчатая, однако у ряда видов поверхность переходного типа. В этих случаях очень сложно однозначно определить, к какому типу скульптуры отнести исследуемый образец. Таким образом, у разных видов норичников можно проследить постепенный переход от пыльцы с переплетенно-сетчатой скульптурой к пыльце с сетчатой скульптурой (или наоборот). В пределах двух основных типов скульптуры можно выделить несколько промежуточных вариантов.

Сетчатая скульптура. У разных видов варьируют основные характеристики сетки: размер и очертания просветов ячеек, толщина и характер стенок. По размеру ячеек не удается выделить группы, скорее, возможно проследить непрерывный ряд.

*S. incisa* – стенки ячеек ровные или слегка изогнутые. На дне некоторых ячеек видны гранулы. По краям борозд скульптура шероховатая с редкими перфорациями.

*S. kiriloviana* – ячеек округло-угловатые, неправильной формы со слегка волнистыми краями. По краям борозд скульптура шероховатая с редкими перфорациями.

*S. olympica* – ячеек округлые, округло-угловатые, вытянутые до 1.0 мкм дл., по краям борозд диаметр ячеек заметно уменьшается и образуемый рисунок из ячеистого переходит в шероховатую скульптуру.

*S. rupestris* – ячеек округлые, округло-угловатые, по краям борозд диаметр ячеек заметно уменьшается и образуемый рисунок из ячеистого переходит в шероховатую скульптуру.

*S. ruprechtii* – стенки ячеек редко переплетаются. По краям борозд диаметр ячеек заметно уменьшается и мелкосетчатая скульптура переходит в шероховатую.

Переплетенно-сетчатая скульптура представлена несколькими вариантами. Ниже приведены виды, у которых описанный вариант скульптуры спородермы выражен наиболее ярко.

*S. canina* – ячеек округлые, округло-угловатые. Размер ячеек уменьшается к краям борозд, по краю борозд образуется довольно широкая зона с шероховато-перфорированной поверхностью.

*S. exilis* – скульптура больше всего похожа на двойную (двухуровневую) сетку. Такая скульптура характерна для пыльцы большинства исследованных видов норичника.

*S. rutifolia* – просветы ячеек щелевидные, стенки широкие, извитые.

Неясно переплетенно-сетчатая – переходный тип скульптуры.

*S. canescens* – размер ячеек уменьшается к краям борозд, образуя по краю борозд зону с шероховато-перфорированной поверхностью.

*S. grossheimii* – ячеи большей частью узкие, вытянутые до 1.1 мкм дл. Окаймления у борозды практически нет.

*S. variegata* – ячеи округлые, угловатые, редко удлиненные до 0.7 дл., по краям борозд скульптура шероховатая.

Палиноморфологический анализ секций *Caninae* и *Scrophularia* показал, что обе секции рода палиноморфологически неоднородны, провести границу между секциями по морфологии пыльцы невозможно, поскольку одни и те же типы пыльцы характерны для обеих секций. Несмотря на высокую степень сходства пыльцевых зерен рода *Scrophularia*, морфологические признаки пыльцы могут быть использованы в качестве дополнительных диагностических признаков для отдельных видов норичника. Основным диагностическим признаком, вероятно, следует считать характер скульптуры.

#### Список литературы

Attar F., Riahi M., Daemi F., Aghabeigi F. 2011. Preliminary molecular phylogeny of Eurasian *Scrophularia* (Scrophulariaceae) based on DNA sequence data from trnS-trnG and ITS regions // Pl. Biosyst. Vol. 145, № 4. P. 857–865. doi: 10.1080/11263504.2011.590826

Don G. 1838. A general system of gardening and botany... Vol. 4: Corolliflorae. London. viii + 908 p.

Горшкова С. Г. 1955. Род Норичник – *Scrophularia* L. // Флора СССР. Т. 22. М.; Л. С. 229–308.

Ortega Olivencia A. 2009. *Scrophularia* // Flora Iberica. Vol. 13. Madrid. P. 97–134.

Stiefelhagen H. 1910. Systematische und pflanzengeographische Studien zur Kenntnis der Gattung *Scrophularia* // Bot. Jahrb. Syst. Bd. 44, H. 2/3–4. S. 406–408; 409–496.

#### **Pollen morphology of some species of the genus *Scrophularia* sect. *Caninae* (Scrophulariaceae)**

Sheludyakova M. B.

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: sheludyakova-mariya@ya.ru, MSheludyakova@binran.ru

The paper contains characteristics of pollen morphology in the genus *Scrophularia* L. All the species studied have similar pollen morphology. Pollen grains are 3-colporate, subspheroidal or elliptic, medium-sized with reticulate exine. The special attention is given to the palynological data of sect. *Caninae* G. Don. There are 2 types of pollen grain sculpture in the genus: reticulated and intertwined-reticulated, and then 1 transitional type.

---

# **Флористика и география растений**

---



## К МЕТОДИКЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ АРЕАЛОВ И ЭКОТОПОВ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРАХ АБХАЗИИ

Адзинба З. И.

*Сухум, Институт ботаники Академии наук Абхазии*

E-mail: adzinba\_zurab@mail.ru

Богатство и разнообразие флоры горных территорий отмечалось во многих ботанико-географических работах. Но районирование их, с учетом признания первостепенной значимости горных территорий в активной эволюции и богатом разнообразии растений, предпринято А. А. Колаковским в работах «Растительный мир Колхиды» (1958), «Флора Абхазии» (1980) и, наконец, в специальной монографии «Средиземногорная область – арена эволюции флоры Северного полушария», где дается схема флористического районирования Лавразии. Эта монография вышла в свет лишь в 2002 г. после ухода автора из жизни и благодаря усилиям дирекции Экологического фонда Республики Абхазия была издана. Нам посчастливилось более 20 лет работать под руководством этого известного ученого – автора значимых работ по ботанике и палеоботанике. Так, в его четырехтомной «Флоре Абхазии» (1980) описано около 2000 видов, а в работе «Растительный мир Колхиды» (1958) – около 2500 видов растений, при этом флора Кавказа насчитывает около 6000 видов растений.

Нами была проведена большая работы по изучению эндемичной флоры Абхазии, выделено 82 эндемика (Адзинба, 1987), в большинстве, это кальцефилы. В настоящее время ведутся работы по изучению эндемичной кальцефильной флоры Колхиды, которая, по результатам наших исследований, насчитывает около 125 видов (Адзинба, 2006). Такое богатство северной Колхиды эндемичными кальцефилами связано с расположением её на известняковых массивах, поднимающихся до 2700 м над уровнем Черного моря. Здесь на ограниченной по площади территории представлены все типы климата северного полушария – от субтропического до холодного, когда снег лежит более полугода. Горный рельеф, многообразие природных комплексов с различной экспозицией склонов способствует богатству флоры и растительности этой территории.

Для отражения богатой экотопологии Абхазии и Северной Колхиды, нами было разработано графическое изображение 11 типов экотопов, в которых встречаются эндемы флоры (табл.).

Таблица. Распределение кальцефильных эндемов флоры Колхиды по основным типам экотопов

Типы экотопов	Число видов	% от общего числа
1. Щебнистые, хорошо прогреваемые склоны и гребни с экологическим режимом степовидной растительности	20	16,6
2. Каменистые развалы и осыпи	27	22
3. Отвесные освещенные сухие скалы	36	30
4. Отвесные освещенные сочащиеся скалы	3	2,5
5. Отвесные затененные несочащиеся скалы	18	15
6. Отвесные теневые сочащиеся скалы	4	3,3
7. Щебнистые холодные склоны	2	1,6
8. Приречные, влажные, затененные экотопы	2	1,6
9. Увлажненные наносы и почвы с экологическим режимом высокогорья	2	1,6
10. Скалы, каменники, неподвижные осыпи высокогорий	51	42
11. Каменистые и щебнистые луга высокогорий	50	41,6

Картосхемы ареалов по каждому виду со шкалой вертикального распространения в условиях горного рельефа будут представлены в докладе.

Метод графического изображения экотопов и ареалов создан нами впервые.

Список литературы

Адзинба З. И. 1987. Эндемы флоры Абхазии. Тбилиси. 120 с.

Адзинба З. И. 2006. Краткий эколого-географический анализ кальцефильных эндемов Колхиды // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции : Материалы международ. конф. Сухум. С. 19–23.

Колаковский А. А. 1961. Растительный мир Колхиды. М.: изд-во Москов. ун-та. 461 с.

Колаковский А. А. 1980. Флора Абхазии. Тбилиси. 210 с.

Колаковский А. А. 2002. Средиземногорная область – арена эволюции флоры северного полушария. Сухум. 84 с.

### **Technique graphic images of habitats and ecotopes of plants growing in the mountains of the Abkhazia**

Adzinba Z. I.

*Sukhum, Institute of botany, Academy of Sciences of Abkhazia*

E-mail: adzinba\_zurab@mail.ru

The article provides a graphic picture of the main types of ecotopes of endemics growing in mountainous conditions and card point ranges with a scale height their distribution.

### **ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ГОРОДА ГРОЗНЫЙ**

Алихаджиев М. Х\*, Эржапова Р. С.

*Грозный, Чеченский государственный университет*

\*E-mail: muhammadhafiz@mail.ru

Исследование урбанофлор – одно из приоритетных направлений современной флористики и фитогеографии, научное значение, которого неуклонно возрастает в связи с усилением, как во времени, так и в пространстве антропогенного пресса (Максимов, 2006). Флора Грозного – города с почти двухсотлетней историей развития, связанной, прежде всего с богатыми месторождениями нефти и газа, их добычей и переработкой – до недавнего времени оставалась практически малоизученной. Естественный растительный покров Грозного постепенно заменялся искусственными лесонасаждениями, садами, огородами, посевами и сорными растительными группировками (Рыжиков и др., 1971). В связи с этим, и исходя из того, что флора является динамическим образованием, которое требует постоянного мониторинга и служит фитоиндикатором экологического состояния города, инвентаризация и всесторонний анализ урбанофлоры являются актуальными и своевременными.

Цель работы – проанализировать эколого–фитоценоческую структуру урбанофлоры Грозного на основе результатов полевых исследований и литературных данных.

Грозный расположен в восточной части Алхан-Чуртской долины и северо-восточной части Сунженской предгорной равнины, по берегам реки Сунжи, правого притока Терека, на высоте 110–190 м. н.у.м., с координатами N43°18'43" и E45°41'20". Территория города входит в Чечено-Осетинский и охватывает часть Терско-Сунженского районов Кавказской провинции Восточного Кавказа (Рыжиков и др., 1971). Площадь городских земель составляет 324,16 кв. км. Численность населения 280 тысяч человек (по состоянию на 01.01.2014 г.). Климат города умеренно-континентальный, годовая и суточная амплитуда температурных значений в Грозном равна 37° и 13° С. Среднее значение температуры воздуха в январе равно 3,6° С, а в июле – 23,8° С. Тёплый период сопровождается наибольшим количеством осадков – до 335 мм. В холодное время года осадки (107 мм) невысокой интенсивности и большей продолжительности. Наиболее распространены в пределах земель Грозного чернозёмы – на Алдынской возвышенности, Грозненском, Сунженском хребтах и в Алханчуртской долине.

Основным фактическим материалом для анализа послужили данные собственных полевых наблюдений, собранные на территории Грозного в 2009-2014 гг. и опубликованные в ряде работ (Алихаджиев и др., 2014; Алихаджиев, Эржапова, 2017), а также данные, полученные при обработке литературных источников.

Исследуемая территория богата большим разнообразием экологических ниш, в границах, которых складываются благоприятные условия для произрастания видов различных систематических, географических рангов и экологических групп растений.

При анализе эколого-ценотической структуры урбанофлоры Грозного нами выделены 14 флороценоэлементов образующих 7 флороцено типов: лесной, степной, луговой, пустынный, аквальный и сорный. Учитывая ценотические особенности городской флоры, некоторые авторы выделяют особую группу «культурфитоценозы» (Димитриев, 2011), которая объединяет виды – «беглецы из культуры», произрастающие чаще всего на заброшенных садово-дачных участках, огородах и кладбищах (таблица).

Таблица. Фитоценоэкологический спектр флоры города Грозный

Флороценоотипы	Количество					
	флороценоэлементов		ценотипно верных видов		видов общих с другими фитоценозами	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Лесной	147	19,95	59	8,01	88	11,94
Луговой	203	27,54	96	13,03	107	14,52
Степной	182	24,69	82	11,13	100	13,57
Пустынный	48	6,51	11	1,49	37	5,02
Аквальный	122	16,55	80	10,85	42	5,70
Сорный	323	43,83	79	10,72	244	33,11
Культурный	20	2,71	13	1,76	7	0,94
Итого:	1045	141,79	420	56,99	625	84,80

**Лесной флороценоотип.** К лесообразующим видам относятся *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus caucasica*, *Pyrus caucasica*, *Sorbus aucuparia*, *Acer campestre*, *Tilia caucasica*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra* и др. Из травянистых лесных растений в составе ценотипно верных можно упомянуть *Listera ovata*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis polygama*, *Circaea lutetiana*, *Melica picta*, *Poa nemoralis*, *Alliaria petiolata* и др. На увлажненных участках лесных массивов произрастают *Lysimachia vulgaris*, *Carex remota*, *Scirpus sylvaticus*, *Humulus lupulus*, *Calystegia sylvatica* и ряд лесных эфемероидов – *Viola alba*, *Scilla siberica*, *Gagea lutea*, *Dentaria quinquefolia*, *Corydalis marschalliana*, *Anemonoides ranunculoides*. Виды, встречающиеся в составе луговых сообществ: *Asparagus verticillatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Stellaria graminea*, *Acinos arvensis*, *Ficaria verna*, *Rubus caesius*, *Veronica chamaedrys* и др.

**Луговой флороценоотип** составляют следующие флороценоэлементы: равниннолуговой, он насчитывает 196 видов (26,59%); субальпийский – 7 (0,95%). Суммарно луговой флороценоотип насчитывает 203 вида, из которых 96 являются ценотипно верными, а 107 видов встречаются в составе других фитоценозов (табл.). Субальпийский элемент не является ценотипно верным, кроме *Thalictrum simplex* и в основном представлен в составе равниннолуговых сообществ.

Ценотипно верные луговые элементы представлены следующими видами: *Leontodon autumnalis*, *Echium russicum*, *Cerastium arvense*, *Amoria ambigua*, *Lathyrus aphaca*, *Vicia cracca*, *Ajuga genevensis*, *Plantago media*, *Fragaria vesca* и др. На остепненных лугах встречаются: *Carex caryophylla*, *Muscari neglectum*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Salvia verticillata*, *Thymus marschallianus*, *Thalictrum minus*, *Agrimonia eupatoria*, *Potentilla caucasica*, *Galium ruthenicum* и др.

**Степной флороценоотип.** Ценотипно верными являются 82 вида (табл.). Это типичные растения степей: *Allium albidum*, *Muscari pallens*, *Tulipa gesneriana*, *Botriochloa ischaemum*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Xeranthemum annuum*, *Origanum vulgare*, *Salvia tesquicola*, *Linum austriacum*. В полупустынных и сегетально-рудеральных сообществах из растений степей встречаются *Anisantha sterilis*, *Bromus japonicus*, *Eragrostis minor*, *Poa bulbosa*, *Eryngium campestre*, *Centaurea diffusa*, *Crepis rheoadifolia*, *Senecio jacobaea*, *Chenopodium glaucum*, *Coronilla coronata*, *Asperula humifusa*, *Veronica arvensis*, *Valerianella coronata* и др.

**Пустынный флороценоотип** во флоре Грозного включает: кальцепетрофильный элемент – 18 видов (2,44% от всей флоры), примером которых являются ценотипно верные виды, приуроченные к фрагментам естественной растительности (*Bupleurum exaltatum*, *Convolvulus cantabrica*, *Celtis glabrata*); псаммофильный – 19 видов или 2,58% (ценотипно верные – *Erodium cicutarium*, *Crataegus ambigua*), в составе других фитоценозов – *Veronica verna*, *Herniaria besseri*, *Arenaria serpyllifolia*, *Digitaria ischaemum*, *Stipa pennata*, *Cynanchum acutum*, *Chondrilla juncea* и др.); галофильный элемент включает 7 видов (0,95%), из них 4 вида представлены ценотипно верными – *Lepidium latifolium*, *Stachys atherocalyx*, *Limonium meyeri*, *Carex divisa*; аргиллофильный элемент составляет 4 вида (0,54%), из них ценотипно верные – *Allium atroviolaceum*, *Tussilago farfara*.

**Аквальный флороценоотип** составляют следующие флороценоэлементы: гигрофильный элемент представлен растениями увлажненных местообитаний, составляющих 13,43% (99 видов). Ценотипно верными является половина видов – 64 (8,68%) *Equisetum palustre*, *Alisma plantago-aquatica*, *Catabrosa aquatica*, *Poa palustris*, *Sonchus palustris*, *Rorippa palustris*, *Mentha aquatica*, *Persicaria hydropiper*, *Veronica beccabunga*; в составе других флороценоэлементов встречаются –

*Equisetum arvense*, *Eleocharis palustris*, *Phragmites australis*, *Persicaria maculata*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica anagallis-aquatica* и др.; гидрофильный представлен 19 видами (2,58%), из них 12 (1,63%) являются ценотипно верными – *Thelypteris palustris*, *Carex acutiformis*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernemontanii*, *Typha angustifolia*, *Berula erecta*; гидатофильный – насчитывает 4 вида (0,54%), среди которых отсутствуют таксоны, представленные в составе других флороценоэлементов (*Lemna minor*, *Potamogeton crispus* и др.).

**Сорный флороценотип** включает два элемента: рудеральный ценоэлемент составляет 31,61% от всей флоры (233 вида). Представлен он видами, приуроченными к естественно– или антропогенно нарушенным местообитаниям, ценотипно верными из которых являются *Artemisia absinthium*, *Carduus acanthoides*, *Xanthium californicum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Abutilon theophrasti*, *Oenothera biennis* и др. В составе других ценоэлементов представлены *Aegilops cylindrica*, *Anisantha sterilis*, *Cynodon dactylon*, *Setaria italica*, *Ambrosia artemisifolia*, *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Plantago major* и др.; сеgetальный ценоэлемент – 90 видов (12,21%); к ценотипно верным можно отнести *Hordeum distichon*, *H. vulgare*, *Agrostemma githago*, *Phelypanche ramosa*. Остальные виды являются представителями рудерального ценоэлемента и распространены обычно на пашнях, залежах, полях и других сельскохозяйственных угодьях.

**Культурный флороценотип** представлен: *Cerasus vulgaris*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia aneo-mexicana*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Campsis grandiflora*, *Persica vulgaris*. В составе рудерального ценоэлемента встречаются *Robinia pseudoacacia*, *Lonicera tatarica*, *Armora ciarusticana*, *Reynoutria japonica*, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima* и др.

Проведенный анализ показывает наличие во флоре Грозного большого числа стенотопных видов (420 видов; 56,99% от всей флоры), приуроченных строго к определенной нише. В целом, вся урбанофлора включает в себя 1045 флороценоэлементов, процент «перекрытия» которых составляет 41,79%, т.е. почти половина видов являются эвритопными, и могут быть приурочены к различным фитоценоэкологическим нишам. Спектр флороценоэлементов позволяет охарактеризовать флору Грозного как сорно-лугово-степную, что также обусловлено спектром ведущих семейств, в которых сосредоточено большинство рудерально-сеgetальных видов.

#### Список литературы

Алихаджиев М.Х., Эржапова Р.С., Белоус В.Н. 2014. Растения города Грозного (конспект флоры). Грозный: Изд-во ЧГУ. 160 с.

Алихаджиев М.Х., Эржапова Р.С. 2017. Итоги инвентаризации флоры города Грозного: систематическая и географическая структура // Изв. Самар. науч. центра РАН. Т. 19, №2(2). С. 211–215.

Димитриев Ю.О. 2011. Современное экологическое состояние флоры урбанизированных территорий лесостепной зоны: на примере города Ульяновска: дис... канд. биол. наук. Ульяновск. 280 с.

Максимов А. А. 2006. Флора города Архангельска: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 22 с.

Рыжиков В.В., Гребенщиков П.А., Зоев С.О. Чечено-Ингушская АССР. Грозный. 1971. Грозный. 218 с.

#### **Ecologo-cenotic structure of flora the city of Grozny**

Alikhadzhiev M.KH.\*, Erzhapova R. S.

Grozny, Chechen State University

\*E-mail: muhammadhafiz@mail.ru

The article analyzes the ecology-cenotic structure of the flora of the city Grozny. Flora contains 14 florocene elements united in 7 florocenotypes. It is shown that almost 57% of the flora species are confined strictly to a certain niche, and more than 41% of the species are ecologically plastic. In general, the flora of the city is characterized as a ruderal-meadow-steppe.

## АНАЛИЗ РЕЛИКТОВОСТИ ВЕРХНЕАЛЬПИЙСКОЙ СКАЛЬНО-ОСЫПНОЙ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Астамирова М. Аб.-М.

Грозный, Чеченский государственный педагогический университет

E-mail: astamirova@bk.ru

Целью нашего исследования явилось изучение реликтов верхнеальпийской скально-осыпной флоры Центрального и Восточного Кавказа в связи с вопросами познания его генезиса. Работа выполнена на основе полевых экспедиционных исследований.

Наличие в составе какой-либо флоры реликтовых видов, наряду с эндемиками, также является показателем её оригинальности. Образование реликтов связано, в первую очередь, с третично-четвертичными изменениями климата и орографии, происходящими не только на территории изучаемой флоры, но и глобально на континентах. Это приводит, с одной стороны, к сокращению и дизъюнкции ареалов местных видов, с другой – к образованию миграционных волн ксерофильных (при потеплении) или мезофильных (при похолодании) флор, после прохождения, которых в локусах с соответствующей экологией задерживаются остатки этих волн в виде реликтовых видов. Эти локусы являются рефугиумами, где благодаря особенностям рельефа, субстрата, экспозиции, высоты над уровнем моря и другим экологическим факторам в составе современной флоры сохраняются эти древние виды. Такие реликтовые виды относятся к ботанико-географическим реликтам. Наряду с этим имеется и другая категория реликтов – систематические. Это представители монотипных родов, имеющие ограниченный ареал.

Ботанико-географические реликты подразделяют на 3 группы: третичные, гляциальные и ксеротермические.

Под возрастом реликта понимается время, с которого данный вид находится в составе изучаемой флоры. К третичным реликтам относятся те виды растений, которые находятся в составе данной флоры с третичного времени, если же данный вид появился в составе флоры в ледниковое время, то его надо считать ледниковым реликтом, независимо от того, что сам он возник в третичном периоде, но в составе другой флоры (Баранов, 1954).

О древности вида, а именно о вхождении его в состав третичной флоры, можно достоверно судить по палеоботаническим данным. Применительно к изучаемой флоре таких сведений нет вообще. На сопредельных территориях в Центральном Закавказье, в составе миоценовой флоры указывается лишь *Ceterach officinarum* (Гроссгейм, 1948). Для определения возраста вида используются и другие критерии: принадлежность к древесным биоморфам; вечнозелённость древесных видов и зимнезелённость травянистых растений; особенности биологии вида, связанные с фенологией, способами опыления, утратой или затруднением возможности семенного размножения и др. (Иванов, Ковалёва, 2014). Но основным критерием отнесения какого-либо вида данной флоры к той или иной категории реликтов является наличие изолированного участка ареала, оторванного от основного на значительное расстояние.

Исходя из вышесказанного, в исследуемой флоре нет третичных реликтов, хотя древние виды, возраст которых может быть отнесён к третичному, имеются. Это все папоротники и голосеменные, вечнозелёный кустарник *Rhododendron caucasicum*, вечнозелёные кустарнички *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum caucasicum*, *Daphne glomerata*, зимнезелёный полукустарничек *Dryas caucasica*. Нет в ней и ксеротермических реликтов, поскольку в условиях высокогорий нет аридных участков, где могли бы сохраняться остатки ксерофильных флор. Что же касается ксеротермических реликтов, то к ним можно отнести лишь один вид – *Cirsium cephalotes*, закавказско-малоазиатский вид, имеющий на изучаемой территории реликтовый участок ареала в верховьях р. Баксан (Астамирова, 2011 а, б).

Таким образом, в верхнеальпийской скально-осыпной флоре Центрального и Восточного Кавказа практически нет реликтовых ботанико-географических видов, и в этом отношении она не оригинальна. Что же касается систематических реликтов, то в ней насчитывается 4 эндемичных для Кавказа монотипных рода *Pseudovesicaria*, *Symphyloloma*, *Trigonocaryum*, *Pseudobetckea*, показывающие слабую степень систематической реликтовости флоры.

Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта Чеченского государственного педагогического университета на инициативное научное исследование.

Список литературы

Астамирова М.А.–М. 2011а. Формирование скально-осыпной флоры верхнеальпийского пояса Восточного Кавказа // Науч. ведомости Белгородского гос. ун-та. Естественные науки. № 9 (104). Вып. 15. С. 5–13.

Астамирова М.А.-М. 2011б. Генезис верхнеальпийской скально-осыпной флоры Восточного Кавказа // Методы аналитической флористики и проблемы флорогенеза: Материалы I Международ. науч. –прак. конф. Астрахань. С.130–140.

Баранов В.И. 1954. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде // Уч. записки Казан. гос. ун-та им. В.И. Ульянова-Ленина. Т. 114, кн. 4. 382 с.

Гроссгейм А.А. 1948. Растительный покров Кавказа. М.: Изд-во МОИП. 267 с.

Иванов А.Л., Ковалёва О.А. 2014. Анализ флоры петрофитов Российского Кавказа. Ставрополь: Изд-во СКФУ. 184 с.

### **Analysis of the relictness of the Upper Alpine rock-scrée flora of the Central and Eastern Caucasus**

Astamirova M.

Grozny, Chechen State Pedagogical University

E-mail: astamirova@bk.ru

The article provides information on relict species of the Upper Alpine rock-scrée flora of the Central and Eastern Caucasus. Kinship ties of various kinds are established, as well as their origin. An analysis of relic species is given, two types of relicts are distinguished: tertiary and glacial, their importance is noted for the solution of florogenetic issues. The conclusion. Analysis of relicts of the flora of the Central and Eastern Caucasus showed that there are practically no relic botanical–geographical species in the study group, and in this respect it is not original. As for the systematic relicts, there are 4 endemic Caucasian monotypes of *Pseudovesicaria*, *Symphyoloma*, *Trigonocaryum*, *Pseudobetckea*, showing a weak degree of systematic relict of the flora.

### **ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРОСТРАНЕНИИ РЯДА ЛЕСОСТЕПНЫХ И НЕМОРАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ**

Баранова О.Г.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: betula\_udm@mail.ru

Территория Удмуртской Республики (УР) расположена в Западном Предуралья. Она имеет длительную историю формирования флоры, так как относится к внеледниковым областям Поволжья и Предуралья. По ботанико-географическому районированию её территория входит в Камско-Печерско-Западноуральскую подпровинцию Урало-Западносибирской таежной провинции Евразийской таежной области и располагается в 2 растительных подзонах зоны тайги: южной тайги и подтаежных лесов. По правобережной части долины р. Камы в нижнем ее течении проходит граница между лесной и лесостепной зонами (Исаченко, Лавренко, 1980).

Ранее нами уже приводились картосхемы распространения редких лесостепных и неморальных растений в УР (Баранова, 2000), но исследования показало, что за несколько последних лет наметилась ясно выраженная тенденция в прогрессивном расширении ареалов рядом лесостепных и неморальных видов. Распределение этих видов растений по территории УР связано как с особенностями флорогенеза на данной территории от плейстоцена до наших дней, так и со степенью антропогенной освоенности луговых типов растительности в южной её части. Так, как постоянный выпас скота на склонах южной экспозиции способствовал постоянному присутствию видов лесостепного распространения на крайнем юге УР. И именно здесь продолжается укрепление их позиций.

Из общего списка аборигенных видов флоры УР преимущественно лесостепное распространение имеет около 10% видов (Баранова, 2002). Растения, которые имеют северную границу ареала, являются преимущественно лесостепными видами. Из них 5,9 % видов имеют бореально-понтическо-казахстанско-южносибирский тип ареала (*Eryngium planum*, *Thymus marschallianus*, *Adonis vernalis* и др.), а более 4,0% – южноевропейско-восточноевропейско-древнесредиземноморский (*Astragalus falcatus*, *Cerasus fruticosa*, *Pyrethrum corymbosum* и др.). Тогда как к неморальным растениям, относится около 18% видов. Из них больше всего видов с европейским древнесредиземноморским типом ареала (*Neottia nidus-avis*, *Euonymus verrucosa*, *Quercus robur* и др.) (Баранова, 2002).

Подавляющее большинство лесостепных и неморальных видов, имеющих границы ареалов в УР, находится на северном пределе распространения (Баранова, 2000). По степени концентрации лесостепных и неморальных видов растений в растительных сообществах, а так же по предельным ли-

ниям сплошного распространения их всю территорию УР можно разделить на 4 зоны, которые почти совпадают с границами ботанико-географических районов УР (Баранова, 2002). Первая, самая северная зона охватывает в пределах Удмуртии правобережья р. Чепцы и совпадает с южной границей подзоны южной тайги. Здесь отдельные лесостепные виды встречаются только в реликтовых флористических комплексах в сосновых лесах и по их опушкам, преимущественно на южном склоне коренного берега р. Чепцы, таких видов немного (*Nepeta pannonica*, *Vicia tenuifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Vincetoxicum hirundinaria* и др.). Для них не наблюдается тенденции к расширению границ ценопопуляций. Тогда как было отмечено появление новых мест произрастания для неморальных растений. Это такие виды, как *Quercus robur* и *Corylus avellana*, правда, пока были отмечены единичные находки всходов этих растений. Из обычных неморальных видов здесь следует отметить *Aegopodium podagraria*, если лет 70–80 назад в нижнем ярусе лесных сообществ в этой зоне доминировали моховидные, то в настоящее время чаще всего они замещаются зарослями сныти. Из редких видов в последние годы здесь найдено 2 местонахождения (по берегам рек Чепцы и Камы) редкого неморального растения – *Adenophora lilifolia*. Имеются и другие примеры расширения неморальными видами границ своих ареалов в этой зоне.

Южная граница второй зоны проходит по линии соединяющей Вавож – Ижевск – Воткинск. Лесостепные виды входят в состав растительных сообществ, но встречаются по берегам рек, сухим сосновым лесам и на возвышенностях (чаще всего на пугах в восточной части УР) одиночно или небольшими группами, редко образуя лесостепные флористические комплексы. Таких видов также не много. К ним следует отнести *Oxytropis pilosa* (выявлено 2 новых самых северных местонахождения), *Galium verum*, *Centaurea sumensis*, *Seseli libanotis* и др.

Почти всю южную часть УР занимает 3 зона, являющаяся частью полосы широколиственно-хвойных лесов (Исаченко, Лавренко, 1980). Здесь большинство неморальных видов достаточно обычно, тогда как лесостепные виды сосредоточены по опушкам лесов на склонах южной экспозиции и реже встречаются многовидовые реликтовые лесостепные флористические комплексы. К лесостепным и неморальным видам, увеличивающим свое присутствие в этой зоне следует отнести *Oxytropis pilosa*, *Stipa pennata*, *Campanula bononiensis*, *Inula hirta*, *Carex montana*, *C. sylvatica* и др.

Самая южная четвертая зона охватывает крайний юг Граховского, Алнашского, Камбарского, Сарапульского и весь Каракулинский административные районы УР. В этой зоне наиболее ярко выражены процессы остепнения, усилившиеся за последние годы. Данная территория отличается низкой лесистостью (около 5%). Лесостепные виды составляют значительный процент в растительных сообществах, большинство видов имеет сплошное распространение, которое стало наиболее выраженным за последние 20 лет. В настоящее время они массово входят в состав растительных сообществ, иногда доминируют в них, формируя ковыльные и типчаковые сообщества и сообщества с участием *Cerasus fruticosa*. За последние 10 лет было отмечено, что вид *Stipa pennata* значительно расширил площади ценопопуляций и число местонахождений в Каракулинском районе. Этот вид встречается по склонам балок почти по всей территории района. Если ранее наблюдались отдельные особи этого растения (в 1980-1990-х годах), то теперь вид покрывает большие по площади участки, которые значительно увеличились по сравнению и с 2005 г., и 2012 г., когда проводились мониторинговые исследования по этому виду. Причем он был найден и в Камбарском районе, где ранее не отмечался, на пойменных гривах р. Камы, увеличились площади, занятые ковылем и на пойменных гривах в Каракулинском районе. Сходная картина по расширению площади ценопопуляции в единственном в УР местопроизрастании отмечена и для вида *Stipa dasyphylla*. В Каракулинском районе, в месте совместного произрастания *Stipa pennata*, *Thymus marschallianus*, в 2012 г. впервые был обнаружен лесостепной вид – *Androsace elongata* L. Это 2 местонахождение вида в УР. К видам, расширяющим свои позиции, следует отнести ещё ряд видов – *Artemisia pontica*, *Veronica spuria*, *Lychnis chalconica*, *Hierochloa repens* и другие (Баранова, 2012). Для этих видов были выявлены новые местонахождения и увеличение площадей ранее известных местообитаний.

Достаточно быстро увеличились число местонахождений и площади еще одного вида – *Leersia oryzoides* в Каракулинском р-не. Он широко распространился по берегам стариц и по берегу р. Камы в 2010 г. он был неоднократно отмечен в окрестностях с. Чеганда, д. Нырғында, в 2012 – с. Боярка, причем выявлены его местонахождение в 2010 г. и в пределах 3 зоны (Завьяловском, Можгинском и Воткинском районах).

Стало больше число местонахождений в естественных местообитаниях и еще целого ряда ранее редких и единично встречающихся видов (*Carex bohemica*, *C. obtusata*, *Astragalus cicer*, *Senecio erucifolius*, *Chaiturus marrubiastrum* и др.).

Таким образом, следует отметить, что на территории УР наблюдаются тенденции в прогрессивном расширении предельных линий распространения для ряда лесостепных и неморальных растений. Особенно ярко этот процесс выражен на крайнем юге УР.

#### Список литературы

Баранова О.Г. 2000. Картограммы распространения редких растений в Вятско-Камском междуречье. Ижевск: Изд. дом Удм. ун-та. 182 с.

Баранова О.Г. 2002. Местная флора: анализ, конспект, охрана: учеб. пособие. Ижевск, 199 с.

Баранова О.Г. 2012. Мониторинг отдельных редких видов в южных районах Удмуртской Республики // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 4. С. 146–148.

Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. 1980. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука. С. 10–20.

### **The changes in the distribution of some forest-steppe and nemoral plants in the Udmurt Republic for the last 20 years**

Baranova O. G.

St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

E-mail: betula\_udm@mail.ru

The analysis of peculiarities of distribution of forest-steppe and nemoral plant species is carried out. There are four zones of their distribution. It is noted that on the territory of Udmurtia there are tendencies in progressive expansion of the areas of some forest-steppe and nemoral plants. This process is particularly pronounced in the extreme South of Udmurtia. The particularly active are such plant species as *Leersia oryzoides*, *Oxytropis pilosa*, *Stipa pennata* and some others.

### **К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФЛОРЫ ПОЛИГОНА НАЛАЙХ (ХР. ХЭНТЭЙ, МОНГОЛИЯ)**

Басхаева Т. Г.\*<sup>1</sup>, Данжалова Е. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Улан-Удэ, Бурятский государственный университет

<sup>2</sup> Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

\*E-mail: baskhaevatg@gmail.com

Нагорье Хэнтэй позднепалеозойского возраста расположено на юге Сибири, имеет протяженность с юго-запада на северо-восток около 250 км с преобладающими высотами 1500–2000 м. В центральных частях сохранились массивы лиственничной тайги, по периферии хорошо выражена лесостепь, переходящая в степь. Большой интерес вызывает южное обрамление Хэнтэя, представляющее собой наряду с горами Хангая форпост хвойных лесов Евросибирской бореальной области. Материалы были получены в ходе проведения ботанико-почвенных исследований на территории полигона Налайх, расположенного на юго-западе нагорья Хэнтэй (Бажа и др., 2016).

Для анализа локальной флоры было обработано 28 полных геоботанических описаний. Флора включает 200 видов сосудистых растений, относящихся к 34 семействам и 117 родам.

Спектр 15 многовидовых семейств насчитывает 167 видов (83,5%), первая десятка – 146 видов (73,0%). Для сравнения таксономической структуры флоры были взяты данные о ведущих семействах соседних территорий – Байкальской Сибири (Малышев, Пешкова, 1984) и Восточного Хангая (Банникова, 2003). В целом, горные системы имеют тесные флористические связи между собой, однако следует отметить некоторые различия, характеризующие специфические черты исследуемой территории. Если первое место принадлежит семейству Asteraceae – 31 вид (15,5%) и второе – семейству Poaceae (13,5 %), то третье место занимает семейство Fabaceae (8,5 %), также как и в Центральной Сибири и Восточном Хангае (7,3 %). В сравниваемых флорах высока доля у мезофитного семейства Sauraceae: в Байкальской Сибири – 3 место (7,05 %), в Восточном Хангае – 4 место (6,4 %), для района исследования – это 9–10 ранг с 7 видами (3,5 %). Разнообразие осоковых представляют виды рода *Kobresia*, формирующие своеобразные высокогорные криофитные степи и входящие в состав ерниковых сообществ, а также рода *Carex*, среди которых доля эумезофитов незначительна (*Carex*

*enervis*). Входящее в десятку спектра семейство Ranunculaceae занимает более высокие позиции (16 видов; 8,0 %) за счет многообразия видов из родов как ксерофитных, так и мезофитных: *Pulsatilla*, *Anemone*, *Thalictrum*, *Delphinium*, *Aconitum*. Сравнительно высока роль семейств Caryophyllaceae (10 видов; 5,0 %), Alliaceae (9; 4,5 %), Gentianaceae и Crassulaceae (по 4; 2,0 %), что вероятно отличает флору высоких гор от низкогорий и равнин. Одновидовых семейств немного – 10 (5%).

Несмотря на сходство в таксономической структуре ведущих семейств, в родовом спектре наблюдаются существенные отличия. В родовом спектре высокий процент видов в родах: *Artemisia* – 10 видов (5,0%), *Potentilla* – 8 (4,0%), *Astragalus* – 6 (3,0%), *Pedicularis* – 4 (2,0 %), что отражает особенности флоры горной Азии. Разнообразие видов родов *Poa*, *Festuca*, *Polygonum* свидетельствует о тесных связях высокогорных флор гор юга Сибири. Обилие видов рода *Allium* (9 видов; 4,5 %) объясняется положением отрогов хребта Хэнтэй в зональной полосе степей, следует отметить наличие не только широко распространенных видов луков, таких как *Allium ramosum* (общеазиатский), *A. schoenoprasum* (евросибирский), *A. senescens* и *A. strictum* (евразийские), но и эндемичных для Монголии (*A. anisopodium*, *A. leucocephalum*) и субэндемичных для гор Южной Сибири (*A. bidentatum*, *A. clatratum*, *A. splendens*). Всего спектр 10 ведущих родов включает 59 видов (29,5 %), в отличие от Байкальской Сибири, где их доля составляет 20,4 %, и Восточного Хангая – 23,6 %. Трехвидовых родов – 8, по двухвидовых – 25. Одновидовых родов – 76 (38 %), что может быть объяснено древностью территории, сложными процессами флорогенеза и различными экологическими условиями на территории исследования.

Распределение видов по экологическим группам производилось по отношению к влажности. Ведущую роль играют виды мезоксерофитного облика (85 видов; 42,5%), на втором месте ксерофиты (72; 36,0%), в том числе из них ксеропетрофитов 47 (23,5%), криоксерофитов 2 (1,0%). Виды мезофитного облика на третьем месте (43; 21,5%). Мезогигрофиты и гигрофиты отсутствуют.

Анализ биоморфологических типов построен на основе эволюционно-экологической схеме И.Г. Серебрякова (1964). Таксономические единицы жизненных форм были рассмотрены на уровне подклассов, многообразие которых сведено в 3 отдела: древесные (5,0 % от общего числа видов), полудревесные (4,0 %), наземные травы (91,0 %). Водные травы отсутствуют.

Анализ биоморф показал лидерование безрозеточных травянистых поликарпиков (41 вид; 20,5%), это, как правило, мезоксерофиты, которые входят в состав как лесных, так и степных сообществ. Они играют значительную роль в сложении растительности. На втором месте корневищные и короткорневищные поликарпики (30 видов; 15%), распространенные преимущественно во влажных луговинах. Третье место занимают дерновинные травянистые растения (27 видов; 13,5%), эдификаторы настоящих степей: *Poa attenuata*, *Koeleria cristata*, *Stipa krylovii*, *S. baicalensis*, *S. sibirica*, *Festuca lenensis* и др. Они приурочены к хорошо прогреваемым склонам со сформированными почвами, быстро оттаивающими в начале вегетационного сезона и неглубоко промерзающими зимой.

Длиннокорневищные поликарпики включают 12 видов (6,0%), это преимущественно лугово-лесные растения, требовательные к условиям аэрации почвы (*Bromopsis sibirica*, *Elytrigia repens*, *Pedicularis labradorica*, *Poa sibirica*). Полурозеточные (21 вид; 10,5%) и розеточные (18; 9,0%) растения входят в состав как разнотравья степных сообществ (*Silene jeniseensis*, *Aster alpinus*, *Alyssum obovatum*, *Oxytropis strobilaceae*, *Gentiana decumbens*), так и травянистый ярус хвойных лесов (*Melandrium apetalum*, *Potentilla fragarioides*, *Fragaria orientalis* и др.) и петрофитных группировок (*Patrinia rupestris*, *Youngia tenuifolia*).

Заметную роль в сложении растительности горных степей играют полукустарнички (6 видов; 3,0%), которые могут являться и ценозоообразователями (*Thymus gobicus*, *Artemisia frigida*).

Ослабление роли деревьев и увеличение роли кустарников является подтверждением экстраконтинентальности климата высокогорий (иссушающие ветра, малоснежность, глубокое промерзание почв зимой) и колебаний уровня верхней границы лесного пояса. Ерниковые сообщества с *Betula fruticosa* и *B. fusca*, характерные для пояса светлосвойных лесов, наряду с *Geranium pratense*, *G. pratense* ssp. *transbaicalicum* характерны при наложении ареалов двух видов *Larix* (*L. sibirica* и *L. dahurica*) и прохождении западной границы восточно-сибирской светлосвойно-лесной подобласти – территории, находящейся под влиянием атлантических влагонесущих масс.

Немногочисленные кустарники (*Cotoneaster melanocarpus*, *Potentilla fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media*), нередко образующие густые заросли, приурочены к хорошо прогреваемым и дренируемым каменисто-щебнистым субстратам на вогнутых склонах с подветренной стороны отрогов. Это места снежных забоев и подтока талой снеговой воды в первую половину вегетационного периода, которые после быстрого высыхания почв к середине вегетационного периода формируют тип пере-

менного холодного увлажнения, где развиваются высокогорные злаково–разнотравные луговины субальпинотипного типа. Они нигде не занимают больших площадей, но являются непременным компонентом высокогорного пояса Евразии и арктической зоны северного полушария. Среди сопутствующих видов травяного яруса таких мезофильных лесов можно упомянуть: *Valeriana transjensis*, *Silene repens*, *Myosotis sylvatica* и др. Генетические связи этих сообществ, так же как и наличие *Carex pediformis* в злаково-разнотравных луговинах может объясняться продолжающимися процессами становления лесной растительности.

В основу географического анализа были положены подходы, применяемые в работе Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984) по Байкальской Сибири.

Анализ поясной–зональной структуры флоры в сочетании с ареалогическими показал господствующую позицию видов степного флористического комплекса, которых в составе флоры 126 видов (63%), что объясняется особенностями экотонного положения территории на стыке бореальных и пустынно-степных экосистем. Второе место по численности занимают виды лесного флористического комплекса (47 видов; 23,5%). Видов высокогорного флористического комплекса мало (18 видов; 9%), а ещё меньше азонального (10; 5%).

Одновозрастность и относительная древность поднятия гор Южной Сибири, общность территории этих горных систем способствовали в течение продолжительного времени миграции высокогорных видов растений с Западного Саяна, Алтая, а также из степных районов Центральной Азии. Установившийся практически с середины третичного периода аридный климат на территории Монголии и прилегающей части Забайкалья оказал влияние на формирование флоры Хэнтэя.

Анализ ареалогической структуры показал почти равное участие евразийских видов (40 видов; 20,0%), распространенных в Европе, Сибири и в горных системах Восточной Азии (хребты и нагорья Западного и Северного Забайкалья, Даурии, Хэнтэя, Хингана), а также самобытных южно-сибирских видов, встречающихся в горах юга Сибири и Северной Монголии (41; 20,5%) (табл. 5). Вероятно, это указывает на процессы сильной и фронтальной аридизации в горах Южной Сибири в плиоцене и более поздние термические фазы в голоцене.

Активными аллохтонными процессами во флоре может объясняться наличие заметного числа голарктических (26 видов; 13%), северо-азиатских (24; 12%), общеазиатских (14; 7%) видов. Вместе с тем, нахождение в центре Азиатского континента накладывает своеобразный отпечаток на состав локальной флоры (15; 7,5%), это, прежде всего представители собственно степного пояса: ценообразователь *Stipa krylovii*, виды, формирующие степное разнотравье – *Allium leucocephalum*, *Heteropappus altaicus*, *Gentiana decumbens* и др. С продвижением вглубь континента влияние тихоокеанских воздушных масс несколько уменьшается и это отражается на небольшом участии видов восточноазиатского и маньчжуро-даурского ареалов (11 видов; 5,5% и 12; 6% видов соответственно). Нахождение пребореального вида с охотским ареалом (*Fragaria orientalis*), а также видов с северо-восточным ареалом *Betula fruticosa* и *Festuca lenensis* подтверждает древние генетические связи и возможные миграции видов с северо-востока по Становому хребту.

Что касается эндемизма, то найденные эндемики принадлежат к горностепным неэндемам, обилие их приходится на межгорные депрессии, в которых происходили и происходят интенсивные процессы видообразования. В горностепной группе насчитывается 2 вида. *Thymus gobicus* относится к близким расам тимьяна (*Thymus pavlovii*, *T. phyllopodus*), обособление которых произошло в течение плейстоцен-голоцена (Малышев, Пешкова, 1984). Что касается *Artemisia changaica*, ареал вида охватывает Монгольский Алтай, Центральную Халху, котловину Больших озер, Джунгарскую Гоби, а также Северную Монголию (Хубсугул, Хинган, Хангай). Возможно, предковый тип этих родственных видов охватывал территорию Южной Ангариды и был широко распространен в миоцен-плиоцене.

Нами была изучена локальная флора полигона Налайх (южные отроги хр. Хэнтэй, Монголия), представляющее собой наряду с горами Хангая форпост хвойных лесов Евросибирской бореальной области. Установившийся практически с середины третичного периода аридный климат на территории Монголии и прилегающей части Забайкалья оказал существенное влияние на формирование флоры Хэнтэя.

Работа выполнена в рамках научной программы СРМКБЭ РАН и АНМ и при поддержке гранта РГО-РФФИ «Деградация ландшафтов в Байкальском регионе» № 4/2015.

Список литературы

Бажа С. Н., Балданов Б. Ц., Басхаева Т. Г., Данжалова Е. В., Дробышев Ю. И., Дугаржав Ч., Концов С. В., Убугунова В. И., Хадбаатар С., Гунин П. Д. 2016. Диагностические признаки лесовос-

становительного потенциала *Larix sibirica* Ledeb. в экосистемах на южной границе бореального пояса Азии // Арид. экосист. Т. 22, № 3 (68). С. 32–41.

Банникова И. Н. 2003. Лесостепь Внутренней Азии: структура и функция. М. 287 с.

Малышев Л.И., Пешкова Г.А. 1984. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука. 265 с.

Серебряков И. Г. 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л. Т.3. С.146–208.

#### **A view of the Nalaish polygon flora (Khentei ridge, Mongolia)**

Baskhaeva T. G.<sup>1\*</sup>, Danzhalova E. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ulan-Ude, Buryat State University*

<sup>2</sup>*Moscow, Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS*

\*E-mail: baskhaevatg@gmail.com

The Nalaish polygon is located on the South-Western spur of the Khentei ridge (Mongolia) and occupies an ecotonic position at the junction of the boreal forests of Siberia and the desert–steppe ecosystems of Central Asia. A systematic analysis showed that the flora of the landfill has close floristic connections with the mountain systems of the mountains of Southern Siberia (for example, a variety of species from the genera *Poa*, *Festuca*, *Polygonum*, as well as the species of the genera *Artemisia*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Pedicularis*). The geographical analysis determined the dominant position of the species of the steppe floristic complex (126 species or 63%). Forest floristic complex is expressed less (47 species or 23,5%).

#### **ВОДНАЯ ФЛОРА ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

Бондаренко С. В.

*Краснодар, Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д. Фелицына*

E-mail: bota\_nik@inbox.ru

Гидрографическая сеть Западного Предкавказья (ЗП) представлена как естественными (реки, ерики, лиманы, заливы Азовского и Чёрного морей и т.д.), так и искусственными (водохранилища Краснодарское, Шапсугское, Крюковское, Варнавинское и др.), пруды, каналы, коллекторы и проч.) водными объектами.

Водная флора изучалась недостаточно. В большинстве работ она лишь вскользь упоминается во флористических сводках и геоботанических очерках. Специализированных исследований по этой теме нами в литературе найти не удалось.

Растительность и флора дельты р. Кубань носит аazonальный характер. Её изучением занимались многие ученые. В 1920–1930–х гг. обширные исследования растительного покрова проводились в дельте Кубани и её окрестностях. В статье И.С. Косенко (Косенко, 1924) даётся список видов флоры лиманов и плавней. Краткую характеристику группы Черноерковских лиманов мы находим у Л.И. Волкова (1925). В это же время результаты своих исследований растительности лиманов публикует Е.В. Шифферс (1928).

В 1988 году под руководством В.Я. Нагалеvского была организована экспедиция «Река Кубань». По результатам исследований были опубликованы материалы конференции, в которых, в том числе, содержится информация по водной растительности и флоре низовий Кубани. В.Я. Нагалеvским с соавторами (1996) был осуществлен анализ прибрежной и водной флоры Старотитаровского лимана на Таманском полуострове.

Более подробные данные о растительности и флоре Восточного Приазовья мы находим в работе украинских исследователей (Дубына, Шеляг–Сосонко, 1989), которые дают описание основных формаций растительности дельты Кубани и прилегающих территорий Восточного Приазовья в монографии, посвящённой плавням Причерноморья, куда ими включено Причерноморье Украины и всё побережье Азовского моря. Кроме данных о растительности (луговые и степные сообщества почти не рассматриваются) приводится также анализ флоры, как региона в целом, так и по выделенным авторами районам, среди которых есть и район «Дельта Кубани».

В водной среде обитают гидатофиты и гидрофиты. Первые не способны к жизни на суше, растут на незначительной глубине водоёмов или плавают на поверхности воды. К гидатофитам во флоре

Западного Предкавказья относятся виды следующих семейств: Azollaceae, Callitrichaceae, Ceratophyllaceae, Elatinaceae, Haloragaceae, Hippuridaceae, Hydrocharitaceae, Lentibulariaceae, Lemnaceae, Menyanthaceae, Najadaceae, Nelumbonaceae, Nymphaeaceae, Nupharaceae, Potamogetonaceae, Ruppiaceae, Salviniaceae, Trapaaceae, Zannichelliaceae, Zosteraceae. Большинство из них относятся к одностолбным.

Гидрофиты погружены в воду только своей нижней частью, переносят временное осушение водоёмов. В основном это мелководные, прибрежные и болотные виды.

Лиманы занимают значительную часть площади Восточного Приазовья и Таманского полуострова. Большинство крупных лиманов расположены в приморской полосе. Более мелкие лиманы вдалеке от берега имеют мелкие размеры и, как правило, из-за осушения находятся на стадии угасания. В формировании их растительности принимают участие виды, имеющие различную устойчивость к засолению. Флора пресных лиманов богаче солёных. Приазовские лиманы большей частью солёные, прикубанские – пресные.

В пресных лиманах распространены растительные группировки с преобладанием *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton crispus* L., *P. pectinatus* L., *P. perfoliatus* L., *Vallisneria spiralis* L. (преимущественно в лимане Долгом) и др. Иногда встречаются *Ceratophyllum submersum* L., *Najas minor* All., *Stratiotes aloides* L., *Urticularia vulgaris* L., *Zannichellia palustris* L., *Z. pedunculata* Reichenb. и др.

*Ceratophyllum demersum* L. – единственный представитель пресных лиманов, который образует большие скопления, формируя сомкнутые сообщества. Вид также образует смешанные фитоценозы с *Myriophyllum spicatum* L., *Stratiotes aloides* (редко), видами рода *Potamogeton* и др. Самым распространённым сообществом пресных лиманов являются заросли урути и роголистника.

*Myriophyllum spicatum* также часто образует густые заросли. Как правило, она вытесняет большинство из водных растений и формирует монодоминантные сообщества с небольшой примесью *Ceratophyllum demersum*. Такие сообщества встречаются на территории угодий в стоячих водах лиманов Горький, Сладкий и др. Эти два вида играют главную роль в процессах заболачивания пресных лиманов, благодаря своему широкому распространению и мощному развитию.

Среди гидатофитов пресных прикубанских лиманов отметим *Nymphaea alba* L., *Nuphar luteum* L., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Trapa natans* L. и некоторые другие. Поверхность воды покрывают ряски, спироделя, папоротник *Salvinia natans* (L.) All.

*Nymphaea alba* имеет на поверхности воды большие листья, сильно затеняющие водную толщу под ними, что препятствует развитию других видов. В настоящее время крупных участков лиманов и ериков, занятых сообществами этого таксона нет. Заросли, большей частью, разреженные. Поэтому чаще под пологом кувшинки формируется также нижний ярус из видов, плавающих в толще воды – *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca* L. Наиболее крупные заросли кувшинки белой обнаружены в лимане Глубоком.

На мелководьях появляются небольшие куртины из *Sparganium neglectum* и некоторых других видов. Иногда в лиманах можно встретить такие редкие виды растений с листьями, плавающими на поверхности воды, как – *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltatum* и *Nuphar luteum*. В воде зарегистрированы *Hydrocharis morsus-ranae*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum demersum* и др. Ранее на поверхности воды часто можно было увидеть обширные заросли *Trapa natans*. Сейчас он не имеет такого обилия. Азовский подвид чилима в 2017 г. занесен в список охраняемых видов.

Несколько иной характер растительности наблюдается в группе лиманов – Сладкий, Писарский, Дурной и Горький, относящихся к переходному типу от пресных лиманов к солёным. Большинство перечисленных видов для пресных лиманов, здесь уже исчезают.

В солоновато-водных лиманах встречаются *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina* L., *Zannichellia major* Boenn., *Z. palustris*, *Zostera marina* L., *Z. minor* (Cavol) Nolte, *Potamogeton pectinatus*, появляется *P. perfoliatus*. Наяды встречены нами только в лимане Горьком. Тростник в этой группе лиманов уже не имеет такой высоты, как в пресных лиманах. На смену рогозу приходит *Schoenoplectus trigueter* L., которая мощные заросли образует у северо-восточного берега лимана Сладкого.

Сходный состав флоры имеют также солёные лиманы, которые в северной части опресняются. К ним относятся Солёное озеро, лиманы Милашевский и Комковатый. Растительность солёных лиманов, расположенных южнее, совершенно иная.

В наиболее солёных небольших лиманах у Азовского моря из-за сильной минерализации воды растительность из сосудистых цветковых растений практически отсутствует (лиманы Восточный,

Песчаный, Большой и Малый Кущеватые), она представлена только водорослями. В лимане Ахтарском изредка, являющимся по сути небольшим заливом Азовского моря, встречаются *Zostera marina* и *Z. nana*. В лимане Рясном небольшими куртинами в воде отмечена *Schoenoplectus trigueter* L. В Дворниковском лимане, примыкающему к Ахтарскому, водная растительность также образована *Zostera marina*. В наиболее удалённом от моря солёном Пальчиковском лимане в воде преобладают *Myriophyllum spicatum* и *Potamogeton pectinatus*, образующие густые заросли. В лимане Золотом растительность почти отсутствует: единично встречаются *Zannichelia palustris*, *Najas marina* и *Myriophyllum spicatum*, встречающаяся в солёных лиманах гораздо реже, чем в пресных и имеющая здесь угнетённый вид. Растительность солёных лиманов встречается небольшими куртинами и, в отличие от сообществ в пресных лиманах, не образует сомкнутых фитоценозов. Исключение составляют заросли рупии спиральной в лимане Жестереватом.

По собственным данным и литературным источникам флора водных сообществ ЗП включает 75 видов цветковых и высших споровых растений, относящихся к 29 семействам и 39 родам. Родовой коэффициент – 1,9. Отдел Polypodiophyta включает 3 вида (*Salvinia natans*, *Marsilea quadrifolia* L. и *Azolla caroliniana* Willd.). Остальные 72 вида относятся к отделу Magnoliophyta, из которых к классу Magnoliopsida – 27 видов (36%), к Liliopsida – 45 (60%). В составе рассматриваемого флорокомплекса исследовались только гидатофиты – виды, полностью или почти полностью погружённые в воду.

Болотные и лугово-болотные (плавневые) таксоны в список видов водной флоры не включались. Некоторые из них встречаются также в пределах водного зеркала (виды родов *Phragmites*, *Typha* и др.). К гигрофитам, переносящим длительное затопление водой или встречающимся на мелководьях, относятся такие виды, как *Acorus calamus* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* L., *Sparganium neglectum* Beeby, *Typha laxmannii* Lepech. и др.

На долю 8 ведущих семейств приходится 64% видов (48) флорокомплекса. Наибольшее число видов включают семейства Potamogetonaceae (16), Lemnaceae (6), Hydrocharitaceae, Ranunculaceae (по 5), Ceratophyllaceae, Najadaceae, Trapaaceae, Zannicheliaceae (по 4). Остальные семейства содержат 1–3 вида.

К наиболее многочисленным в видовом отношении родам во флорокомплексе относятся *Potamogeton* s.l. (16), *Batrachium* (5), *Ceratophyllum*, *Lemna*, *Trapa* (по 4).

Биологический спектр флорокомплекса выглядит следующим образом: фанерофиты и хамефиты отсутствуют, терофитов – 11 (14,7%), криптофитов – 64 (85,3%): геофитов – 4 (5,3%), гидатофитов – 60 (80%).

Спектр географических элементов флорокомплекса отражает положение региона на границе умеренной и субтропической зон Голарктического царства на стыке нескольких флористических областей. Характерной особенностью флоры водоёмов является преобладание видов обширных геоэлементов (56 видов; 74,7%): плюрирегионального (24; 32%), голарктического (21; 28%), палеарктического (11; 14,7%) и др. Доля участия остальных геоэлементов незначительна: евро-средиземноморский (5,3%), евро-древнесредиземноморский (2,7%), понтичеко-кавказско-южносибирского (2,7%), понтичеко-ирано-туранский (1,3%) и др.

Группа гидрофитов, экологически неоднородна. Среди них можно выделить:

1). Гидрофиты погружённые, укореняющиеся (*Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*, *Potamogeton perfoliatus*, *Zannichelia palustris*, *Vallisneria spiralis* и др.);

2). Гидрофиты погружённые, не укореняющиеся (*Ceratophyllum submersum*, *Lemna trisulca* и др.);

3). Гидрофиты с плавающими на поверхности листьями, укореняющиеся (*Nelumbo caspica* (DC.) Fisch., *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* L., *Trapa natans* L. и др.);

4). Гидрофиты, свободно плавающие на поверхности воды, не укореняющиеся (*Azolla caroliniana*, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Salvinia natans*, *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. и др.).

Во флорокомплексе зарегистрировано относительно большое число редких видов растений (9,3%): *Aldrovanda vesiculosa* L., *Althenia orientalis* (Tzvelev) G. Murillo et Talavera, *Hippuris vulgaris* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*. Последние 4 вида в дельте Кубани встречаются достаточно часто.

Третичными реликтами являются *Trapa natans* и *Salvinia natans*.

Некоторые виды макрофитов могут быть использованы для оценки качества воды в водоёмах. Локальное интенсивное развитие Lemnaceae свидетельствует о сильных нарушениях в водной экоси-

стеме. Антропогенное эвтрофирование водоёмов приводит к изменению структуры водных сообществ, что влечёт за собой изменение видового состава доминирующего в водоёме флорокомплекса. Антропогенное влияние на водную флору ЗП является значительным.

Список литературы

Дубына Д. В., Шеляг–Сосонко Ю. Р. 1989. Плавни Причерноморья. Киев: Наукова думка. 272 с.

Косенко И. С. 1924. К познанию растительности лиманов и плавней Приазовского побережья Кубанского края // Тр. Куб. с.-х. ин-та. Т. 1. Вып. 2. С. 93–111.

Нагалецкий В. Я., Яненко Т. Г., Кассанелли Д. П., Крутолапов В. А. 1996. Анализ прибрежной и водной флоры Старотитаровского лимана // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России: Материалы межресп. науч.-практ. конф. Краснодар: КубГУ. С. 36–39.

Шифферс Е. В. 1928. Таманский полуостров и северо-восточная часть Керченского // Изв. Глав. Бот. сада СССР. Т. 27. С. 105–145.

### **Aquatic flora of the Western Ciscaucasus**

Bondarenko S. V.

*Krasnodar, Felitsyn Krasnodar state historical and archaeological museum-reserve*

E-mail: bota\_nik@inbox.ru

Results of analysis of aquatic flora of the Western Ciscaucasus including its geographical features are presented. It has been established that the region's aquatic flora includes 75 species of vascular plants, which belong to 29 families, 39 genera, including 7 species listed in the Red Book of Krasnodar region (2017).

### **СТЕПНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВО ФЛОРЕ ООПТ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ**

Бухарова Е. В.

*Улан-Удэ, Баргузинский государственный природный биосферный заповедник*

*Забайкальский национальный парк*

E-mail: darakna@mail.ru

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Северо-Восточного Прибайкалья с 2012 г. находятся под управлением ФГБУ «Заповедное Подлесье» – это Баргузинский государственный природный биосферный заповедник, Забайкальский национальный парк и Фролихинский государственный заказник. Они расположены на западном макрасклоне Баргузинского хребта, обращенного к оз. Байкал. По физико-географическому районированию территории ООПТ относятся к Байкало-Джугджурской горно-таежной области, Прибайкальской горно-таежной провинции Баргузинского высокогорно-гольцового округа, и к одному из 15 условно выделенных флористических районов «Нагорью байкальскому». Распределение растительности байкальского склона Баргузинского хребта определяется высотной поясностью, который Л.Н. Тюлиной (1976) описан как особый «влажный прибайкальский» тип поясности, не имеющий аналогов вне горного обрамления Байкала. До самого берега Байкала протянулся горнолесной пояс, в котором на побережье выделяется так называемый «ложноподгольцовый подпояс» на неширокой полосе байкальских террас (460-600 м над уровнем моря). Здесь под воздействием охлаждающего влияния Байкала, доминируют лиственничные леса и редколесья, местами сменяющиеся непроходимыми зарослями кедрового стланика, встречаются участки кедрочей, сосняков, березняков, местами – моховые болота и луга. В средней части лесной пояс представлен темнохвойно-светлохвойными лесами с преобладанием сосновых, а в верхней – пихтой и кедром с примесью березы шерстистой. В высокогорном поясе на плакорных участках вершин сформировались каменистые и лишайниковые тундры, днище цирков на увлажненных участках покрыты красочными альпийскими лугами и нивальными луговинами. В субальпийском подпоясе заросли кедрового стланика чередуются с каменными россыпями, ниже – пихтово-березовые парки перемежаются с ерниками и кедровыми стланиками.

Во флоре ООПТ «Заповедного Подлесья» выявлено 1244 вида сосудистых растений. Степные виды, включая собственно степные и горностепные составляют во флоре 8%, что, учитывая небольшую площадь степных ценозов, представляет довольно большой процент. Это объясняется тем, что степные виды встречаются в осветленных лесах и на альпийских пустошах. Степи в границах

ООПТ Северо-Восточного Прибайкалья, не являясь зональным типом растительности, включаются в состав сложных ландшафтных комплексов лесного и высокогорного поясов западного макрасклона Баргузинского хребта.

Особое место занимают псаммостепи (Вика и др., 2003). Узкой полосой они распространены вдоль побережья на перевиваемых песчаных пляжах Байкала, где высокая инсоляция и песчаные субстраты, в которых не задерживается влага, ветер и волны создают экстремальные условия. Образуют, как правило, низкий травостой, сложенный немногочисленными цветковыми видами и в настоящее время относятся к классу *Oxytropidetea lanatae* (Brzeg, Wika, 2001). В этих условиях сформировались узколокальные эндемики побережья Северного Байкала: *Corispermum ulopterum* Fenzl, *Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel., *Craniospermum subvillosum* Lehm., среди которых последний причисляют к древнейшим реликтам степной флоры Байкальской Сибири в качестве классического представителя палеогеновой ксерофитной древне-средиземноморской флоры (Мальшев, Пешкова, 1979). *Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel. образует сообщества, отмеченные только по побережью оз. Байкал, с общим проективным покрытием – 5–15%, низкой видовой насыщенностью – 2–8 видов на 100 кв. м. Кроме того, на песчаных литоралиях отмечены кострцево-тарановые сообщества, где кроме *Bromopsis pumPELLIANA* (Scribn.) Holub и *Aconogonon angustifolium* (Pall.) H. Hara встречаются *Craniospermum subvillosum* Lehm., *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Scrophularia incisa* Weinm., *Oxytropis lanata* (Pall.) DC. На подветренных склонах дюн и на их вершинах можно встретить заросли *Rosa acicularis* Lindl. Постоянные ветра, холодное влияние Байкала способствуют низкорослости кустарника – 30–50 см, который образует пятна сплошного покрова практически моновидового сообщества с малым присутствием злаков (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Leymus secalinus*) и осок (*Carex korshynskyi* Kom.) (Бухарова, 2014).

В лесном поясе степные элементы обычно встречаются на крутых склонах занятых песчаными осыпями. Характерны для таких биотопов степные группировки с *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz., *Thymus asiaticus* Serg., *Agropiron cristatum* (L.) Beauv., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Allium strictum* Schrad.. Для данных сообществ характерно низкое проективное покрытие 5–8% с относительным доминированием житняка гребенчатого и тимьяна азиатского.

Высокогорный пояс в центральной части Баргузинского хребта отличается высокой увлажненностью, поэтому степные флористические элементы здесь занимают только сухие выпуклые хорошо прогреваемые фрагменты рельефа небольшой площади, как например в верховьях р. Шумилиха. При этом настоящих степных сообществ не образуют, включаясь в черничные пустоши на щебнистых грунтах с *Festuca ovina* L., *Aconogonon ocreatum* (L.) Hara., *Pulsatilla turczaninovic* Kryl. et Serg., из лишайников обычны виды *Cladonia*.

Южная часть Баргузинского хребта отличается выположенным водоразделом, называемым иногда Чивыркуйским плато. Растительность представлена мохово-лишайниковыми тундрами, высокогорными болотами и невысокими зарослями *Pinus pumila* (Pall.) Regel и кустарников из рода *Salix*. Среди гольцовой растительности на южных довольно крутых склонах можно встретить островки степной флоры. *Festuca ovina*, *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Phlojodicarpus sibiricus* (Stephan ex Spreng.), Koso-Pol., *Thymus asiaticus*, *Allium strictum*, *Dianthus versicolor*, *Pulsatilla turczaninovic* Kryl. et Serg. *Aconogonon ocreatum*, *Rosa acicularis* образуют разреженные сообщества с доминированием овсяницы.

Таким образом, наличие степных элементов в растительном покрове северо-восточного Прибайкалья определяются прежде всего рельефом территории. Они занимают узкую полосу песчаных пляжей и склоны южных экспозиций с песчаными грунтами. В состав флоры этой группы входят псаммофитные и петрофитные виды. Наличие их в горно-таежной флоре обусловлено сложной историей формирования растительного покрова региона особенностью которого являются контрасты в распределении растительности.

#### Список литературы

Бухарова Е.В. 2014. Организация мониторинга антропогенных нагрузок в туристической зоне Забайкальского национального парка // Тр. национального парка “Алханай”. Улан-Удэ. Вып. 2: Особо охраняемые природные территории в сохранении природно-культурного наследия Забайкалья и Монголии. С.72–77.

Вика С., Дамбиев Э.Ц., Намзалов Б.Б., Снытко В.А., Щипек Т. 2003. Степные элементы в эоловых фациях Прибайкалья // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы

охраны, экологической реставрации и использования: Материалы 3-го Междунар. симп. Оренбург. С. 127–128.

Мальшев Л.И., Пешкова Г.А. 1984. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск. 265 с.

Тюлина Л.Н. 1976. Влажный прибайкальский тип пояности растительности. Новосибирск. 318с.

Brzeg A., Wika S. 2001. An endemic psammophilous plant association *Astragalus olchonensis*–*Chamaerhodos grandiflorae* ass. nova from Olchon island on lake Baikal and its syntaxonomic position // Polish Botan. Journ. Vol. 46, N 2. P. 219–227.

### **Steppe elements in the flora of the protected areas of the North-Eastern Baikal region**

Bukharova E. V.

*Ulan-Ude, Barguzinsky State Nature Biosphere Reserve*

*Zabaikalsky National Park*

E-mail: darakna@mail.ru

Steppes within the natural reserves of the Northeast Baikal Region are not a zonal type of vegetation, they are included in landscape complexes of forest and mountain belts of the western slope of the Barguzinsky Range. The revealed flora of the protected areas of the "Zapovednoe Podlemorye" is 1244 species. Steppe species constitute 8% in the flora. The presence of steppe elements in the vegetation cover of the northeastern Baikal region is determined mainly by the terrain relief. They occupy a narrow strip of sandy beaches and slopes of southern exposures with sandy soils. In addition, species of the steppe floristic group are found in clarified forests and alpine wastelands. The flora of this group includes psammophytic and petrophytic species. Their presence in the mountain taiga flora is associated with a complex history of the formation of the vegetation cover of the region, the feature of which is the contrasts in the distribution of vegetation.

### **ИНВАЗИВНЫЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ**

Верхозина А. В.<sup>1\*</sup>, Эбель А. Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Иркутск, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН*

<sup>2</sup>*Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет*

\*E-mail: allaverh@list.ru

Проблема инвазивных (инвазионных) видов – одна из наиболее актуальных в биологии и экологии (Pysek et al., 2012). В настоящее время 146 видов сосудистых растений на территории Сибирского Федерального Округа (СФО) отнесены к инвазивным и потенциально инвазивным (Эбель и др., 2014). Эти виды классифицированы по следующим категориям: 1 – виды–«трансформеры»; 2 – виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях; 3 – виды, расселяющиеся и натурализующиеся в настоящее время в нарушенных местообитаниях; 4 – потенциально инвазивные виды. Высокие показатели инвазивного статуса (1–3) и постоянства (встречаются не менее чем в половине регионов из 12 административных регионов СФО) имеют 24 вида – это собственно инвазивные для СФО виды.

Байкальская Сибирь (БС), расположенная на юге Восточной Сибири, включает территорию трех субъектов Российской Федерации: Иркутской области (ИО), Республики Бурятия (РБ) и Забайкальского края (ЗК, бывшая Читинская область). Именно в пределах этих регионов располагается российская часть водосборного бассейна озера Байкал. На территории БС, занимающей площадь 1,56 млн. кв. км, зарегистрировано около 2900 видов сосудистых растений, что составляет примерно 63 % флоры всей Сибири. Чужеродный компонент флоры БС насчитывает около 480 видов.

На основе оценки степени натурализации и способности внедрения в естественные сообщества адвентивных видов выявлены инвазивные (в том числе потенциально инвазивные) виды для 3 субъектов Федерации, входящих в БС. Общее число видов, являющихся инвазивными и потенциально инвазивными в БС, составляет 116 видов; при этом общими для всех 3 регионов БС являются только 22 из них. Отметим также, что по данным сводки «Чёрная книга флоры Сибири» (2016), включающей 58 инвазивных видов, для территории БС указан 41 инвазивный вид (подсчет наш). В

Иркутской области встречается 105 инвазивных и потенциально инвазивных вида, Республике Бурятия – 81, Забайкальском крае – 41. Видами с высокими значениями инвазивного статуса (т.е. собственно инвазивными) являются виды первых 3 категорий. В Иркутской области таких видов 48, Республике Бурятия – 23, Забайкальском крае – 14. К числу «трансформеров» из них относятся 2 вида – *Elodea canadensis* Michx. и *Hordeum jubatum* L.

Проанализировано наличие и распространение всех инвазивных и потенциально инвазивных видов СФО на территории БС. В таблице приводится наличие собственно инвазивных для СФО видов по регионам БС с указанием инвазивного статуса.

Таблица. Собственно инвазивные для СФО виды с указанием инвазивного статуса, который вид имеет в регионах Байкальской Сибири

Название вида	ИО	РБ	ЗК
<i>Acer negundo</i> L.	3	3	
<i>Amoria hybrida</i> (L.) C.Presl	3	4	
<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.	3	3	
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronqist	2	4	
<i>Cuscuta europaea</i> L.	1	4	4
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock.	3	4	4
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	3	3	3
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A.Gray	3	4	4
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1	1	3
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander	2	4	4
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hauskn.	2	3	4
<i>Epilobium pseudorubescens</i> A.Skvortsov	3	4	4
<i>Fragaria x ananassa</i> Duch.	3	3	
<i>Galium aparine</i> L.	2	2	2
<i>Hordeum jubatum</i> L.	1	3	1
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	2	3	4
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	3	4	
<i>Lactuca serriola</i> L.	3	4	
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	2	4	3
<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	2	2	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	3	4	
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	3	3	
<i>Malva verticillata</i> L.	3	3	3
<i>Medicago sativa</i> L.	2	2	3
<i>Pastinaca sativa</i> L.	2	4	4
<i>Saponaria officinalis</i> L.	3	4	
<i>Senecio viscosus</i> L.	3	4	
<i>Senecio vulgaris</i> L.	2	4	4
<i>Sphallerocarpus gracilis</i> (Besser ex Trevir.) Koso-Pol.	2	2	2
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip.	2	3	3
<i>Velarum officinale</i> (L.) Reichenb.	3	4	
<i>Vicia hirsute</i> (L.) Gray	3	4	4
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz			3

16 собственно инвазивных видов БС являются общими с широко распространенными инвазивными видами Средней России (Виноградова и др., 2010): *Acer negundo*, *Conyza canadensis*,

*Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Elsholtzia ciliata*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium pseudorubescens*, *Hordeum jubatum*, *Impatiens glandulifera*, *Juncus tenuis*, *Lepidium densiflorum*, *Lepidotheca suaveolens*, *Lupinus polyphyllus*, *Senecio viscosus*, *Sisymbrium wolgensis*, *Xanthium albinum*. Еще 15 видов, включенных в «Черную книгу флоры Средней России» (Виноградова и др., 2010), отмечены в БС в качестве потенциально инвазивных чужеродных видов: *Amaranthus albus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch, *Atriplex tatarica* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Impatiens parviflora* DC., *Oenothera biennis* L., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Symphytum caucasicum* M. Bieb., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small.

Распределение инвазивных и потенциально инвазивных видов по районам (субъектам Федерации) в пределах БС довольно неравномерное. Основная часть их распространена в южных районах БС; при этом по числу инвазивных видов лидирует Иркутская область (39 видов, в т.ч. 2 – «трансформеры»); минимальное число таких видов (19) отмечено в Забайкальском крае. Следует отметить, однако, что степень изученности инвазивного компонента флоры Забайкальского края гораздо ниже, чем таковой в Иркутской области и в Бурятии. Так, во время поездки по Забайкальскому краю в августе 2017 г., нами были впервые для этой территории обнаружены несколько видов, отнесенных к числу инвазивных в Сибири (*Armoracia rusticana* P.G.Gaertn., В.Мey. et Scherb., *Helianthus tuberosus*, *Senecio vulgaris*, *Xanthium albinum*). Кроме того, на территории Забайкалья выявлены новые местонахождения считавшихся редкими инвазивных видов растений (*Echinocystis lobata*, *Epilobium pseudorubescens*, *Impatiens glandulifera*, *Hordeum jubatum*). Анализ опубликованных данных, гербарных материалов и наших наблюдений показывает, что в настоящее время на территории БС происходит заметное расселение некоторых инвазивных видов (*Acer negundo*, *Conyza canadensis*, *Echium vulgare* L., *Lactuca serriola*, *Pastina casativa* s. l. и др.) в восточном направлении (в основном по обочинам автомобильных дорог и по железнодорожным насыпям).

Во всех 3 субъектах Федерации, расположенных на территории БС, распространены 22 инвазивных вида: *Armoracia rusticana*, *Axyris amaranthoides*, *Cuscuta europaea*, *Cuscuta lupuliformis*, *Echinochloa crus-galli*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Elsholtzia ciliata*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium pseudorubescens*, *Galium aparine*, *Helianthus tuberosus*, *Hordeum jubatum*, *Impatiens glandulifera*, *Lepidium densiflorum*, *Malva verticillata*, *Medicago sativa*, *Senecio vulgaris*, *Sphallerocarpus gracilis* (возможно, в Забайкалье расположена часть естественного ареала), *Trifolium hybridum* L., *Tripleurospermum inodorum*, *Vicia hirsuta*.

Пока только в одном из субъектов зарегистрированы 8 инвазивных видов (Иркутская область – *Ambrosia artemisiifolia*, *Amelanchier spicata*, *Centaurea diffusa* Lam., *Oenothera villosa* Thunb., *Plantago lanceolata* L., *Solidago canadensis*; Республика Бурятия – *Rorippa sylvestris* (L.) Besser; Забайкальский край – *Xanthium albinum*).

По меньшей мере 10 видов инвазивных растений БС – эргазиофиты, т.е. культивируемые в регионе (в настоящее время или прежде) растения, довольно успешно дичающие из культуры (*Armoracia rusticana*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera* и др.). Остальные виды – главным образом ксенофиты (непреднамеренно занесенные растения), однако некоторые из них могли проникнуть на территорию БС и в результате культивирования (например, *Malva verticillata*, *Medicago sativa*).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 16-04-01246 и № 17-44-388084.

#### Список литературы

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. 2010. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах. М.: ГЕОС. 506 с.
- Черная книга флоры Сибири. 2016 / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». 440 с.
- Эбель А. Л., Стрельникова Т. О., Куприянов А. Н., Аненхонов О. А., Анкипович Е. С., Антипова Е. М., Верхозина А. В., Ефремов А. Н., Зыкова Е. Ю., Михайлова С. И., Пликина Н. В., Рябовол С. В., Силантьева М. М., Степанов Н. В., Терехина Т. А., Чернова О. Д., Шауло Д. Н. 2014. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири // Бюлл. Главного бот. сада. № 1. С. 52–62.
- Ryšek P., Jarošík V., Hulme P. E., Pergl J., Hejda M., Schaffner U., Vilà M. 2012. A global assessment of invasive plant impact on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment // Glob. Chang. Biol. Vol. 18, № 5. P. 1725–1737.

### Invasive and potentially invasive plants of Baikal Siberia

Verkhovina A.V. <sup>1\*</sup>, Ebel A.L. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk, Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS

<sup>2</sup> Tomsk, National Research Tomsk State University

\*E-mail: allaverh@list.ru

In Baikal Siberia, 116 species of species are invasive and potentially invasive plants. Of these, only 22 species are common to all three regions of Baikal Siberia. In the Irkutsk region, there are 105 invasive and potentially invasive species, in the Republic of Buryatia – 81 species, and in the Transbaikalian Territory – 41 species. High values of the invasive status (1–3) are found in the Irkutsk region for 48 species, in the Republic of Buryatia – 23 species, and in the Transbaikalian Territory – 14 species. Only 2 species in the territory of Baikal Siberia are "transformers", these are *Elodea canadensis* Michx. and *Hordeum jubatum* L.

### БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ НАГОРНЫХ КСЕРОФИТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАГЕСТАНА

Галимова П. М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

E-mail: pgalimova92@mail.ru

Центральный Дагестан является районом распространения и развития сообществ нагорных ксерофитов и характеризуется большой сухостью климата и разнообразием эдафических условий. Многие исследователи выделяют эту часть Дагестана в так называемый «Ксерофитный известняковый Дагестан». Является одним из крупных центров эндемизма на всем Кавказе. Согласно мнению О. Е. Агаханянца (1981), аридизация в Центральном Дагестане началось с середины плейстоцена. Установление аридного климатического режима, равно как и переход флоры этой области в изолированное положение, стало возможным после позднеплейстоценового геоморфологического оформления передовых хребтов, отделивших Предгорный и Равнинный Дагестан от Центрального.

Эколого-биологический анализ флоры состоит в установлении слагающих его жизненных форм растений. Жизненные формы – систематические единицы в экологии растений. Попыток разработать единую систему жизненных форм имеется немало, начиная с первых лет 19 века (Гумбольдт в 1805 г., Кернер в 1863 г., Гризебах в 1866 г., Друде с 1887 г., Варминг с 1887 г., Шимпер в 1898 г., позже Раункиер – с 1905 г. и Рюбель – с 1912 г., Гамс в 1918 г., Дю Рие – 1921 г., Пачоский – 1921 г., Серебряков – 1955 г. и многие другие, затрагивающие эту тему). Еще не разработана единая естественная система жизненных форм. И разные исследователи по-разному подходят к решению данного вопроса.

Жизненные формы растений отражают их приспособленность к условиям среды и являются единицами экологической классификации растений, характеризующими группы растений со сходными приспособительными структурами. Биоморфологическая структура флоры отражает характер адаптации к набору условий среды, сложившихся в определенных экотопах.

Объектом нашего исследования является флора нагорных ксерофитов, с преобладанием травянистой растительности, за исключением бородачевых степей. Данный тип растительности распространен во всех высотных поясах, за исключением верхней части альпийского пояса, и представлен на каменисто-щебнистых неразвитых маломощных почвах. Данные сообщества вместе щибляковыми зарослями и горными степями определяют облик типичных ландшафтов Центрального Дагестана.

Для биоморфологического анализа нами использована система К. Раункиера (1934). Биоморфный анализ (табл.) показал абсолютное доминирование гемикриптофитов (Hк). Из 179 видов растений, на их долю приходится 94 (52,5 % от общего количества видов): *Amberboa glauca* (Willd.) Grossh., *Astragalus Alexandri* Charadze, *Astragalus fissuralis* Alexeenko, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Veronica propinqua* Boriss., *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Dianthus awaricus* Kharadze, *Cachrys microcarpos* Vieb., *Lappula barbata* (M. Vieb) Gurke, *Stachys etherocalyx* K. Koch, *Salvia canescens* C.A. Mey, *Onobrychis bobrovii* Grossh. и др. Эта группа объединяет многолетние травянистые растения, у которых почки возобновления располагаются у самой поверхности почвенного покрова.

На долю криптофитов (Кг) исследуемых территории приходится 8 видов (4,4 %): *Inula germanica* L., *Scorzonera filifolia* Boiss, *Campanula daghestanica* Fomin, *Medicago caerulea* Less. ex Ledeb. и др. Это многолетние виды растений, почки возобновления которых располагаются под почвой.

Фанерофитов (деревья, кустарники и кустарнички, зимующие с почками, расположенными более или менее высоко над землей) в исследуемой флоре 19 видов (10,6 %): *Astracantha denudatus* (Steven) Podlech, *Berberis vulgaris* L., *Pyrus caucasica* Fed., *Paliurus spina-christi* Mill., *Frangula alnus* Mill., *Juniperus oblonga* Bieb., *Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch, *Rosa spinosissima* L. и др.

На долю хамефитов (травянистые растения и самые маленькие или лежащие кустарнички с неотмирающими на зиму побегами) в исследуемой флоре приходится 20 видов (11,1 %): *Astracantha caucasica* (Pall.) Podlech, *Teucrium polium* L., *Rhamnus tortuosa* Somm. et Levier, *Ziziphora serpyllacea* M. Bieb., *Artemisia taurica* Willd., *Helianthemum daghestanicum* Rupr. и др.

Терофиты – однолетние растения, к зиме отмирают и надземные и подземные органы. Сохраняются только семена, переживающие неблагоприятный период. В исследуемой флоре 9 видов (5 %): *Linum tenuifolium* L., *Melampyrum arvense* L., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude и др.

Таблица. Жизненные формы флоры нагорных ксерофитов (Раункиер, 1934)

Жизненные формы	Количество видов	% от общего числа
фанерофиты	19	10,6
хамефиты	20	11,1
гемикриптофиты	94	52,5
криптофиты	8	4,4
терофиты	9	5,0
<b>Всего:</b>	<b>179</b>	<b>100</b>

Таким образом, биоморфный анализ изучаемой флоры выявил доминирование гемикриптофитов, на долю которого приходится 52,5 % от общего количества видов.

Для более глубокого понимания экологических условий существования ценозов важно выяснить экологический состав флоры. Среди основных жизненных форм растений следует различать их экологические типы по отношению к водному режиму. При этом использовались литературные данные и собственные выводы, основанные на приуроченности видов к основным местам обитания и морфологическим характеристикам.

Наиболее распространенной группой в данной флоре является группа ксерофитов (произрастающие в условиях ограниченного водоснабжения), к которой относятся 139 видов (77,6 %): *Astragalus alexandri* Kharadze, *A. haesitabundus* Lipsky, *A. captiosus* Boriss., *A. fissuralis* Alexeenko, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Alyssum daghestanicum* Rupr., *Centaurea ruprechtii* Boiss., *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Dianthus awaricus* Kharadze, *Teucrium chamaedrys* L., *Seseli alexeenkoi* Lipsky, *Polygala sosnowskyi* Kem.-Nath., *Gypsophila capitata* M. Bieb., *Limoniopsis owerinii* (Boiss.) Lincz., *Stipa daghestanica* Grossh., *Campanula hohenackeri* Fisch. et C.A. Mey., *C. daghestanica* Fomin, *Matthiola daghestanica* (Conti) N. Busch, *Linum tenuifolium* L., *Allium albidum* Fisch. ex M. Bieb., *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss., *Artemisia marschalliana* Spreng., *A. salsoloides* Willd. и др.

Ксеромезофиты на данной территории насчитываются в количестве 17 видов, что составляет 9,4 %: *Berberis vulgaris* L., *Veronica propinqua* Boriss., *Trifolium medium* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Potentilla bifurca* L., *Allium inaequale* Janka, *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz., *Cichorium intybus* L., и др.

На мезофитную (растения, нормально растущие в средних условиях не только увлажнения, но и теплового, воздушного режимов и минерального питания) группу приходится 13 видов: *Coronilla varia* (L.) Lassen, *Hypericum perforatum* L., *Tragopogon graminifolius* DC., *Thesium arvense* Horv., *Medicago falcata* L., *Melampyrum arvense* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Plantago media* L. и др.

В число мезоксерофитов входит 9 видов: *Teucrium polium* L., *Gypsophila acutifolia* Fisch. ex Spreng., *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss., *Colutea orientalis* Mill., *Spiraea hypericifolia* L., *Achillea millefolium* L., и др.

Представителей гигромезофит на изучаемой территории всего 1 (0,5 %) – *Trifolium repens* L.

Во флоре нагорных ксерофитов преобладают травянистые многолетники (68,7 % всего видового состава). Флора бедна древесными жизненными формами. Распределение видов согласно классификации К. Раункиера показывает, что во флоре нагорных ксерофитов преобладают гемикриптофиты (52,5%), почти в равной мере представлены фанерофиты (10,6 %), хамефиты (11,1 %) и терофиты – 5 %, криптофиты – 4,4 %. Количественное соотношение между имеющимися в ценозе типами

дает экологическую характеристику местообитания. По итогам анализа преобладание ксерофитов указывает на растительность засухоустойчивого характера, что и характерно для данного региона.

#### Список литературы

Агаханянц О. Е. 1981. Аридные горы СССР. Природа и географические модели флорогенеза. М.: Мысль. 270 с.

Еленевский А. Г. 1966. О некоторых замечательных особенностях флоры внутреннего Дагестана // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 71, вып. 5. С. 107–117.

Лепехина А.А. 1977. Биология видов растений и характеристика растительных сообществ Дагестана. Махачкала: Дагучпедгиз. 211 с.

Муртазалиев Р.А. 2009. Конспект флоры Дагестана. Махачкала: Изд. дом «Эпоха». Т. 1–4.

Raunkiaer C. The Life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon press, 1934. 632 p.

### **Biomorphological analysis of the flora of mountain xerophytes of Central Dagestan**

Galimova P. M.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden, DSC, RAS*

E-mail: pgalimova92@mail.ru

The purpose of this research is the study and classification of the flora of mountain xerophytes in Central Dagestan from the point of view of ecology and biomorphology. The work was carried out based on field research expedition. Biomorphological analysis of the flora is to establish his composing life forms of plants. Analysis of life forms is given according to the classification of K. Raunkier based on the adaptations of plants to endure inhospitable conditions. The distribution of species according to the classification Raunkier shows that in the flora of the mountain xerophytic vegetation is dominated by hemicryptophytes (52,5%). For a deeper understanding of the environmental conditions for the existence of cenoses is important to clarify the ecological structure of flora and we identified ecological groups in relation to the degree of humidity. According to the results of environmental analysis the predominance of xerophytes indicates a vegetation of drought-resistant nature that is typical for this region.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ОСТРОВНЫХ ФЛОР РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

Глазкова Е. А.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

E-mail: eglazkova@hotmail.com, elena.glazkova@binran.ru

Многочисленные острова Финского залив – уникальный объект для проведения ботанико-географических исследований и долговременного флористического мониторинга. С 1994 г. нами проводится планомерное изучение и мониторинг флоры островов российского сектора Финского залива. За этот период исследованы около 200 островов площадью 270 кв. км, которые условно можно разбить на следующие островные группы: внешние острова (Гогланд, Мощный, Сескар, Малый и др.); шхерные острова близ северного побережья залива (Большой Пограничный, Грозный, Крутояр, др.); острова близ Кургальского полуострова; архипелаг Березовые острова; острова Выборгского залива; острова Невской губы (Котлин и близлежащие форты). По нашим данным, в настоящее время с российских островов Финского залива известно 870 таксонов сосудистых растений (включая ното- и микровиды).

Сведения о флоре большинства островов Финского залива за период с начала XIX века вплоть до начала XX века носили фрагментарный характер, инвентаризация их флоры не проводилась. Исключением является группа внешних островов, которые всегда привлекали внимание исследователей. Именно отсюда имеются значительные гербарные, архивные и литературные материалы за длительный период времени. Некоторые внешние острова были довольно хорошо обследованы финскими и эстонскими ботаниками до 1940 г., а после 50-летнего перерыва флористические исследования этой группы островов были продолжены нами вновь (Глазкова, 2001, 2010, 2017).

К внешним относятся 12 островов общей площадью около 60 кв. км: Гогланд, Мощный, Большой Тютерс, Малый Тютерс, Сескар, Малый, Кокор, Соммерс, Нерва, Северный Виргин, Юж-

ный Виргин и Родшер. Эту группу островов, расположенную в центре Финского залива, мы выбрали в качестве модельного объекта для долговременного мониторинга флоры. Острова отличаются по площади, геологическому строению, рельефу, степени антропогенного воздействия. Район расположен на стыке двух крупнейших геологических структур – Балтийского кристаллического щита и Русской плиты. Острова, находящиеся на Балтийском щите, скальные, сложены преимущественно гранитами рапакиви. На ряде островов представлены габбро–диориты, кварцевые порфиры, кварциты и гранито–гнейсы. Кристаллические породы нередко выходят на поверхность. На островах, лежащих на Русской плите, коренные породы перекрыты толщей четвертичных отложений. Острова расположены в слабосоленоводном районе Финского залива. В восточной части из–за стока Невы наблюдается сильное опреснение. Соленость у о. Сескар не превышает 2–3 ‰, западнее солёность постепенно увеличивается и достигает 4 ‰ у о. Мощный и 4,5–5 ‰ близ Гогланда и Большого Тютерса. Климат в районе исследования более мягкий по сравнению с близлежащим материковым побережьем. Большинство островов в настоящее время практически необитаемы и их экосистемы испытывают незначительное антропогенное воздействие.

Разнообразие природных условий обеспечило богатство и оригинальность флоры внешних островов. Она характеризуется значительной ролью приморских видов, присутствием балтийских субэндемиков и эндемиков, а также «пограничноареальных» видов. Несмотря на специфику флоры каждого из островов, можно выделить общее «ядро» (70 видов), присущее всей группе. Это наиболее активные луговые и низинноболотные виды, которые, вероятно, первыми попадают на острова и активно расселяются.

В истории изучения флоры внешних островов можно выделить 3 основных периода: 1. Рекогносцировочные исследования (1835–1940 гг.) финских и эстонских ботаников на 5 наиболее крупных островах; 2. Детальные исследования (1992–1998 гг.) российских и финских ботаников 8 островов. Были обнаружены новые таксоны (128 таксонов), впервые обследованы острова Соммерс и Нерва; 3. Современные флористические исследования (2004, 2009–2017 гг.), проведённые нами на всех островах этой группы. Впервые детально изучена флора островов Родшер, Северный Виргин и Южный Виргин, обнаружены новые таксоны (46), уточнено распространение и встречаемость многих видов.

На основе обобщения и анализа данных за весь период изучения флоры внешних островов был составлен список сосудистых растений, включающий 840 таксонов, в том числе 662 аборигенных и 178 заносных (с учетом ното– и микровидов).

Значительное количество аборигенных видов, впервые обнаруженных на островах, относятся к сложным в таксономическом отношении группам – 29 таксонов являются ното–, микро– или критическими (виды *Euphrasia*, *Hieracium*, *Pilosella*, *Taraxacum*, *Rosa subcanina*, *Juncus fisherianus*, *J. hylanderi*, *Juniperus niemanii*, *Thymus pycnotrichus*, *Viola* x *litoralis* и др.), два вида – *Crepis czerepanovii* Tzvel. и *Hieracium inulifrons* Sennikov впервые описаны с островов (Цвелев, Носкова, 1996). Большинство впервые найденных аборигенных видов являются редкими не только на островах, но и на материковом побережье (*Carex buxbaumii*, *Cochlearia danica*, *Corydalis intermedia*, *Eleocharis parvula*, *Galium intermedium*, *Helictotrichon pratense*, *Isoetes echinospora*, *Lathyrus linifolius*, *Saxifraga tridactylites* и др.) и, возможно, ранее были просто не найдены. Однако некоторые редкие виды сравнительно недавно распространились на острова. Например, *Crambe maritima* впервые был обнаружен в Ленинградской области на о. Малый Тютерс в 1972 г. Н.-Е. Rebassoo (1980). В последние годы этот вид не только широко распространился на этом острове, но и был зафиксирован нами на расположенных к востоку от него островах Мощный, Большой Тютерс и Западный Березовый (Глазкова, 2017). Возможно, продвижение этого теплолюбивого вида на восток Финского залива связано с некоторым потеплением климата (более мягкими зимами). Некоторые виды (*Dactylorhiza baltica*, *Euphorbia palustris*, *Ononis arvensis*), по–видимому, недавно расселились на острова с близлежащего материкового побережья. Все они имеют тенденцию к расширению своего ареала в последнее время.

Среди обычных материковых видов, недавно обнаруженных на островах, заслуживает внимания группа водных и прибрежно–водных растений (16 видов: *Batrachium eradictum*, *Ceratophyllum demersum*, *Elatine hydropiper*, *Lemna trisulca*, ряд видов р. *Potamogeton* и *Sparganium* и др.). Возможно, это объясняется способностью диаспор расселяться посредством морской гидрохории и эпизоохории. На данный момент не подтверждены находки 18 аборигенных таксонов (например, *Bistorta vivipara*, *Gentianella amarella*, *Leontodon hispidus*, *Neottia nidus-avis*, *Stellaria longifolia*, *Viola rupestris*, 5 видов *Hieracium*), отмечавшихся на островах до 1944 г. Не исключено их обнаружение в будущем. Однако

некоторые из них, имеющие тенденцию к сокращению своего ареала в Балтийском регионе (*Polygonum oxyspermum*, *Peplis portula*), по-видимому, исчезли на островах. В целом, аборигенная фракция флоры относительно стабильна, о чем свидетельствуют повторные находки многих видов через 50 и более лет.

Наиболее динамичной является адвентивная фракция флоры. В целом доля заносных видов во флоре составляет около 20 %, на необитаемых островах – 3–10 %. До 1944 г. на островах были зафиксированы 124 заносных вида, 102 из которых были обнаружены нами в ходе последующих исследований. Абсолютное большинство этих видов являются ксенофитами и эпокофитами – видами, случайно занесенными человеком в результате хозяйственной деятельности, и расселяющимися по нарушенным местообитаниям. Привыкнув к открытым незадернованным субстратам, многие из них (*Chenopodium album*, *Cirsium vulgare*, *Hyoscyamus niger*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Spergularia rubra* и др.) активно осваивают морские побережья. Небольшую группу (19 видов) составляют эргазиофиты – виды, сохранившиеся в настоящее время на местах бывших поселений (*Acer platanoides*, *Iris germanica*, *Lilium bulbiferum*, *Syringa vulgaris* и др.). В связи с исчезновением постоянных поселений и изменением характера природопользования после 1939 г. из состава адвентивной флоры островов выпали 12 сеgetальных (*Agrostemma githago*, *Bromus arvensis*, *B. secalinus*, *Camelina sativa*, *Euphorbia helioscopia*, *Lamium amplexicaule*, *Lolium multiflorum*, *L. remotum*, *Neslia paniculata*, *Sinapis alba* и др.) и 8 рудеральных видов (*Aethusa cynapium*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Ch. urbicum*, *Potentilla reptans* и др.). С другой стороны, впервые во флоре внешних островов были выявлены 54 заносных вида, преимущественно рудеральные. По-видимому, многие из них проникли на острова во время Второй мировой войны (например, *Carex praecox*, *Lotus ambiguus*, *Rumex confertus*, *Trifolium arvense*) и в послевоенное время при обустройстве военных и маячных городков, пограничных постов, пристаней и т. д. (*Chrysaspis aurea*, *Geranium pusillum*, *Potentilla intermedia*, *P. norvegica*, *Puccinellia distans*, *Trifolium montanum* и др.). Среди впервые обнаруженных заносных видов 24 дичающих из культуры (*Calendula officinalis*, *Malva moschata*, *Saponaria officinalis* и др.). В связи с резким сокращением временного населения на островах в 2000-х гг., приток заносных видов заметно снизился. За последние 10 лет нами впервые найдены лишь 17 видов (*Chorisporea tenella*, *Conyza canadensis*, *Gypsophila muralis*, *Juncus tenuis* и др.). Поскольку в районе внешних островов проходит основной фарватер, ряд адвентивных видов попадают на острова с балластными водами посредством морской агестохории (распространение посредством морского судоходства). Ярким примером является находка на о. Малый Тютерс *Beta maritima*, ближайшее местонахождение которого в Балтийском регионе известны на 1000 км западнее (Глазкова, 2006). Многие адвентивные виды заносятся на острова птицами. Например, посредством орнитохории распространился на о. Мощный *Lepidium latifolium*, в последнее время имеющий тенденцию к расширению своего вторичного ареала в Ленинградской области (Глазкова, 2017). Следует отметить, что особенно активно распространяются в последние десятилетия североамериканские виды (*Conyza canadensis*, *Epilobium pseudorubescens*, *Juncus tenuis*, *Oenothera rubricaulis* и др.), некоторые из которых натурализовались на островах Финского залива.

Необходимо продолжить долговременный мониторинг островов российского сектора Финского залива для получения полноценных данных по формированию островных флор.

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН по теме «Флора внетропической Евразии» (№ АААА-А18-118030590100-0).

#### Список литературы

Глазкова Е.А. 2001. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ. СПб: изд. СПбГУ. 348 с.

Глазкова Е. А. 2006. *Beta maritima* (Chenopodiaceae) – новый вид для флоры России // Бот. журн. Т. 91, № 1. С. 34–45.

Глазкова Е.А. 2010. Новые и редкие для Северо-Западной России виды сосудистых растений // Бот. журн. Т. 95, № 10. С. 1491–1493.

Глазкова Е. А. 2017. Дополнение к флоре сосудистых растений архипелага Берёзовые острова (Финский залив, Ленинградская область) // Бот. журн. Т. 102, № 1. С. 97–116.

Цвелев Н. Н., Носкова М. Г. 1996. Флористические находки на острова Нерва и других островах Финского залива // Новости систематики высш. раст. Т. 81, № 4. С. 97–103.

Rebassoo H.-E. 1980. Reisekivi (peamiselt taimeteaduslik) Väike-Tütarsaarelt // Eesti Loodus. P. 22–25.

## Results of long-term monitoring of the vascular plant flora of the Russian islands of the Gulf of Finland

Glazkova E. A.

Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

E-mail: eglazkova@hotmail.com, elena.glazkova@binran.ru

The group of 12 outer islands located at the center of the Eastern Gulf of Finland has been chosen as a model object for the long-term monitoring of the vascular plant flora. The data from the period from the beginning of 19 century until the present time has been analyzed and changes in the flora composition have been discussed. The research revealed, that the alien flora of the islands has changed considerably since 1939, when earlier densely populated main islands became practically uninhabited. Many anthropophytes (22 species), mainly weeds in the fields and kitchen-gardens and some ruderal plants disappeared, while some new plants (54 species) invaded. Since 1990s 154 native taxa have been found on the islands, but many of them belong to rare or critical species and hybrids and probably were overlooked earlier. Some native species have expanded their distribution area and just recently reached the outer islands. 18 indigenous species known from the islands until 1944 have not been found later.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О СЕВЕРНЫХ ГРАНИЦАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Глазунов В. А.\*, Николаенко С. А.

Тюмень, Институт проблем освоения Севера ТНЦ СО РАН,

\*E-mail: v\_gl@inbox.ru

Равнинный рельеф Западной Сибири и значительная протяженность территории в меридиональном направлении являются причиной проявления здесь классической широтной зональности, выражающейся в постепенной смене зон и подзон в направлении с севера на юг (Сочава, 1980). В пределах Западно-Сибирской равнины располагаются тундровая, лесотундровая, лесная (лесоболотная), лесостепная и степная зоны растительности. Особенности рельефа в сочетании с недостаточной теплообеспеченностью и избытком влаги обусловлены уникальные по масштабам проявления процессы заболачивания и торфонакопления – средняя заболоченность Западной Сибири превышает 30% (Болотные ..., 2001).

Широтная зональность проявляется также и в характере распространения большинства видов региональной флоры – большинство из них на территории равнины имеют достаточно четко выраженные северные и южные границы распространения. Одним из факторов, оказывающих влияние на характер распространения, как отдельных видов, так и флористических комплексов в целом является изменение климата. Общая тенденция глобального потепления уже практически не вызывает сомнений и подтверждается как данными анализа метеонаблюдений, так и реакцией растительного покрова (Арефьев, 2015).

Следует отметить, что реки Обь и Иртыш сами по себе оказывают заметный тепляющий эффект – по их пойме и прилегающей к ней территории идет продвижение на север большого числа видов растений. По правобережной надпойменной террасе нижнего течения Оби, практически вдоль всей возвышенности Белогорский материк встречается целый ряд бореальных и неморально-бореальных видов, основная часть ареала которых расположена значительно (на 500–700 км) южнее. Так, самое северное местонахождение *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott отмечено нами у пос. Тугияны Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО), на уровне 63,5° с.ш.

*Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem доходит до 61,6° с.ш. (пос. Урманский); *Dendranthema zawadskii* (Herbich) Tzvel. – до 62° с.ш. (пос. Карымкары); *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Cypripedium guttatum* Sw., *Paeonia anomala* L., *Fragaria vesca* L. – до 62,2–62,4° с.ш. (с. Малый Атлым – пос. Октябрьское). Непосредственно в пойме на северной границе распространения нами отмечены: *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl ex Roem. & Schult (64° с.ш., ниже с. Полноват; в 400 км отрыве от основного ареала в среднем течении Оби); *Elatine triandra* Schkuhr, *Lemna gibba* L. (там же); *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (62,2° с.ш., с. Малый Атлым).

По антропогенно нарушенным местообитаниям многие виды продвигаются еще севернее, в частности *Phragmites australis* произрастает в канавах вдоль железных и автомобильных дорог до 63,2° с.ш. – г. Ноябрьск Ямало-Ненецкого автономного округа (Бялт и др., 2017). В последние годы

О. А. Капитоновой (2017) отмечены также находки еще одного продвигающегося в северном направлении вида тростника – *Ph. altissimus* (Benth.) Mabilie: на насыпи у ст. Ингаир Тобольского района Тюменской области (58,6° с.ш.) и на обочине грунтовой дороги у протоки Сырой Аган в Нефтеюганском районе ХМАО (61,2° с.ш.). Ранее вид был отмечен только в лесостепной зоне, в черте г. Курган (55,4° с.ш.).

Западная Сибирь продолжительное время оставалась слабоосвоенной, ее природные комплексы до последнего времени не претерпели значительных изменений под влиянием деятельности человека. Открытие месторождений нефти и газа в ее северной и центральной частях и их последующее интенсивное освоение за несколько десятков лет привели к масштабным изменениям почвенно-растительного покрова.

Можно выделить два способа продвижения видов в северном направлении по нарушенным экотопам – намеренное занесение человеком, в большинстве случаев связанное с рекультивацией техногенно нарушенных участков (карьеров, буровых площадок, откосов дорожных насыпей и т.д.) и самостоятельное распространение видов, обладающих комплексом адаптивных свойств и потенциальной способностью к расширению географического ареала.

В первом случае речь идет как о видах входящих в состав травосмесей для рекультивации (преимущественно злаках), так и случайных видах, семена которых в том или ином количестве присутствуют в травосмесях в качестве примеси. И если высеянные, специально подобранные с учетом климатических условий злаки формируют устойчивые, хотя и ограниченные площадью нарушенных участков сообщества, то случайные виды, в большинстве случаев, отмечаются только в первый год вегетации. Основу травосмесей, использующихся на севере Западной Сибири, чаще всего составляют *Festuca rubra* L. и *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. Злаковые сообщества, сформированные на месте рекультивируемых буровых площадок широко распространены в лесотундровой зоне к северу от г. Новый Уренгой, на широте 66–66,5° с.ш. В качестве примесей в таких сообществах постоянно присутствуют *Galium mollugo* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Puccinellia hauptiana* Krecz. Такие виды как *Achillea millefolium* L., *Tanacetum vulgare* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Amoria hybrida* (L.) C. Presl., *Chenopodium album* L. и ряд других встречаются на рекультивированных площадках до 67–67,5° с.ш. Как правило, заносные виды со временем вытесняются местными синантропными видами.

По насыпи построенной относительно недавно автодороги до пос. Тазовский (67,5° с.ш.) в северном направлении продвигаются *Achillea millefolium* L., *Alopecurus pratensis* L., *Galium mollugo* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Pimpinella saxifraga* L., *Potentilla norvegica* L. Доминируют в составе растительности откосов на всем протяжении автодороги *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Equisetum arvense* L. subsp. *boreale* (Bong.) Tolm. На 66,5° с.ш. отмечена *Lathyrus pratensis* L. Всего вдоль автодороги в 2015–2017 гг. нами отмечено более 40 адвентивных видов.

К намеренному занесению относится и использование некоторых видов в качестве декоративных. Так *Hordeum jubatum* L. был специально завезен и высажен местными жителями в пос. Самбург Пуровского района ЯНАО (67° с.ш.). Затем вид стал распространяться по нарушенным участкам самостоятельно. В пос. Юрхарово (67,5° с.ш., подзона южных тундр) рядом с жилыми зданиями высажены деревья *Pinus sylvestris* L. В условиях локального отсутствия вечной мерзлоты сосна успешно перезимовывает.

Самостоятельное распространение заносных видов в большинстве случаев также идет вдоль железных и автомобильных дорог, трасс трубопроводов, линий электропередачи. В последние годы в качестве примера можно привести активное продвижение в северном направлении степного азиатского вида *Taraxacum stenolobum* Stschegl. В настоящее время по железнодорожным насыпям вид встречается до 61–62,5° с.ш. (г. Сургут, пос. Приобье).

Некоторые виды, как упоминалось выше, активно распространяются по нарушенным прибрежно-водным экотопам. В последние годы в южной тундре и лесотундре, практически повсеместно, в искусственных обводненных понижениях встречается *Thacla natans* (Pall. ex Georgi) Deyl & Sojak. Наиболее северное местонахождение *Lemna minor* L. отмечено нами у пос. Новозаполярный Тазовского района ЯНАО (66,5° с.ш.). Северная граница распространения *Callitriche hermaphroditica* L. проходит на уровне 67,3° с.ш. (пос. Газ-Сале Тазовского района). В значительном отрыве от основной части ареала отмечаются местонахождения преимущественно лесостепного *Typha laxmannii* Lerech. Вид приводится для южной тайги – в бассейне р. Демьянка, 58,9° с.ш. (Уватский район Тю-

менской области) (Капитонова, 2017). Сведения о произрастании рогоза на техногенно нарушенных участках в северной тайге, на территории природного парка «Нумто» (Белоярский район ХМАО, 63,3° с.ш.) нуждаются в подтверждении.

Инвазионные виды могут распространяться и по ненарушенным местообитаниям. Самая северная на данный момент находка *Elodea canadensis* Michx. в Западной Сибири – оз. Турват в западной части Березовского района ХМАО (62° с.ш.), в значительном удалении от населенных пунктов и транспортных путей.

#### Список литературы

Арефьев С. П. 2015. Изменение радиального прироста кустарников севера Ямало-Гыданской тундры в XX–XXI столетиях в связи с потеплением климата // Человек и Север: антропология, археология, экология: Материалы Всерос. конф. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН. С. 290–294.

Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. 2001 / О.Л. Лисс, Л.И. Абрамова, Н.А. Аветов, Н.А. Березина, Л.И. Инишева, Т.В. Курнишникова, З.А. Слука, Т.Ю. Толпышева, Н.К. Шведчикова. Тула: Гриф и К. 584 с.

Бялт В. В., Письмаркина Е. В., Егоров А.А. 2017. Новые находки заносных видов сосудистых растений в Ямало-Ненецком автономном округе // Бот. журн. Т. 102, № 12. С. 1663–1682.

Капитонова О. А. 2017. Чужеродные виды макрофитов во флоре Тюменской области как индикаторы антропогенной трансформации природных экосистем / Тобольск научный – 2017: Материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. Году экологии в России. Тобольск: ООО «Аксиома». С. 38–41.

Сочава В. Б. 1980. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука. 256 с.

#### **New data on the northern boundaries of the range of certain plant species in Western Siberia**

Glazunov V. A., Nikolaenko S. A.

*Tyumen, Institute of Problems Development of the North TSC SD RAS,*

\*E-mail: v\_gl@inbox.ru

Data on the findings of some species of plants on the northern boundary of the range in Western Siberia, made in recent years, are given. The distribution of species to the north is connected both with climatic factors and with intensive anthropogenic transformation of habitats. On the flood plain of the Ob River and the adjacent territory in the northern direction to 61.5–64° N spread *Coleanthus subtilis*, *Pulmonaria mollis*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Lemna gibba*, *Phragmites australis*, *Fragaria vesca* and other species. Many species extend northward through disturbed ecotopes, mainly along railways and highways. Some species (for example, *Hordeum jubatum* in the Samburg village of the Purovsky district of the Yamalo–Nenets autonomous okrug, 67° N) are deliberately expanded by people.

#### **ФЛОРА КРЫМА 9.2**

Ена А. В.

*Симферополь, Академия биоресурсов и природопользования  
Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского  
E-mail: an.yena@gmail.com*

Список сосудистых растений, произрастающих в Крыму, за более чем два столетия уточнялся 39 раз, что свидетельствует не только о не остывающем интересе ботаников к уникальной восточно-европейско-средиземноморской флоре–полукровке, но и о драматических разночтениях в понимании таксономического, номенклатурного и ботанико-географического статуса местных растений.

Среди авторов, выполнивших наиболее полные обзоры флоры региона, которые служили в своё время авторитетным стандартом в исследованиях современников, заслуженно выделяются восемь: К. И. Габлиц (1785), П. С. Паллас (1795), Ф. М. Биберштейн (1808, 1819), Х. Х. Стевен (1856–1857), В. Н. Аггеенко (1890, 1897), Е. В. Вульф (1927 [–1969]), Н. И. Рубцов (1972) и В. Н. Голубев (1984, 1996). Их работы в структурном и содержательном отношении весьма непохожи: К. И. Габлиц и П. С. Паллас составили только список; у Ф. М. Биберштейна и Х. Х. Стевена впервые появился аннотированный конспект; работы В. Н. Аггеенко и Е. В. Вульфа следует охарактеризовать как критические и аналитические, а Н. И. Рубцова и В. Н. Голубева – как синоптические. Как мы видим, к кон-

цу прошлого столетия в крымской флористике, как и на её заре, возобладали чисто регистрационные установки.

Оценка видового разнообразия крымских растений от автора к автору постепенно возрастала, выйдя на плато (2601–2775 видов) в публикациях В. Н. Голубева, которому выпала миссия создания последней в прошедшем столетии версии «Флоры» региона.

В XX в. крымские флористы в основном восприняли таксономические и номенклатурные решения "Флоры СССР" (1934–1964), «Флоры европейской части СССР / Флоры Восточной Европы» (1974–2004) и в особенности сводок С. К. Черепанова (1981, 1995). Вместе с тем, были практически проигнорированы "Флора УРСР" (1936–1965), "Flora Europaeae" (1964–1980) и многие другие зарубежные флористические и таксономические проекты.

К началу XXI в. возникла острая потребность в такой переоценке состава природной флоры Крымского полуострова, которая бы отразила современный уровень развития систематики, номенклатуры, филогенетики, флористики и географии растений. Достойным примером в этом отношении послужил чек-лист сосудистых растений украинской флоры С. Л. Мосякина и Н. М. Федорончука (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Монография, выполненная мной в этом ключе, опубликована в 2012 г. (Ена, 2012). Она позволила говорить о 2536-ти видах и подвидах сосудистых растений, причём были учтены только резидентные таксоны – как археофиты, так и неофиты, действительно участвующие в естественноисторических процессах формирования растительного мира региона. Кроме того, предпочтению было отдано политипической концепции вида. Такой подход, как представляется, сделал наши данные более конвертируемыми в плане сравнения с флорами европейско-средиземноморского пространства.

За шесть лет, прошедших со времени выхода этой монографии, изучение и анализ флоры Крыма были продолжены автором и целым рядом отечественных и зарубежных ботаников. В результате оказалось возможным добавить во флору Крыма 37 резидентных таксонов, и таким образом её объём вырос до цифры – 2573. Ещё год назад мы располагали данными о 2563 видах и подвидах (Ена, 2017), и настоящее сообщение можно рассматривать в качестве уже второго дополнения к региональному списку таксонов образца 2012 г.

Среди «вновь поступивших» таксонов – до недавних пор сомнительные для Крыма (*Cyperus michelianus* (L.) Link), уже исчезнувшие (*Cytisus borysthenicus* Gruner) или считавшиеся исчезнувшими (*Reseda inodora* Rchb.) в регионе, бывшие примеры дефектности местной флоры (*Allium ursinum* L.), третичные (*Papaver minus* (Bél.) Meikle) и четвертичные (*Limosella aquatica* L.) реликты (Ryff, 2017), объекты дальнего переноса (*Potamogeton gramineus* L.), незамечавшиеся ранее неофиты (*Sagina apetala* Ard.) и даже новые для науки виды (*Epipactis krym-montana* Kreutz, Fateryga et Efimov; см. Fateryga, Kreutz, 2014). Всё это настраивает на необходимость дальнейшего изучения флоры Крыма по всем возможным направлениям.

Дополнительно отметим, что в связи с прекращением работы Северо-Крымского канала можно прогнозировать, что большая часть неофитов из числа специфических сегетальных растений, сопутствовавших рисосеянию, прекратит здесь существование в самое ближайшее время. Среди таких видов – *Cyperus difformis* L., *Monochoria korsakowii* Regel et Maack, *Najas graminea* Delile, *Oryza sativa* L. f. *Spontanea* Roshev. (т. н. «красный рис») и др. Вместе с тем, таксоны, исчезнувшие в историческое время из флоры полуострова, по традиции оставляются в списках, поскольку возможность их повторного обнаружения полностью не исключена.

Следует также иметь в виду, что в «очереди» кандидатов в резиденты флоры Крыма выстроилась быстро разрастающаяся в последние годы группа эфемерофитов, ещё совершенно недостаточно здесь изученных. Дальнейшую судьбу таких таксонов трудно прогнозировать, однако уже сейчас нам известно, например, что те из них, которые стали инвазионными растениями на материке, покоряют Крым с десятилетним запаздыванием.

На рассмотренном здесь примере мы снова убеждаемся в том, что прогресс во флористике никогда не останавливается, и всякий обзор региональной флоры является лишь временно актуальным, требующим регулярного обновления. Особенно это справедливо в отношении крымской флоры, чье происхождение и развитие усугублено уникальным пограничным, переходным, перекрестным и полуизолированным положением Крымского полуострова в контексте исторической и современной географии растений.

#### Список литературы

Ена А. В. 2012. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь: Н. Орианда. 232 с.

Ена А. В. 2017. Флора Крыма сегодня // Актуальные проблемы ботаники и охраны природы: Сб. науч. статей Междунар. науч. –практ. конф., посвящ. 150–летию со дня рожд. проф. Г. Ф. Морозова. Симферополь: ИТ «АРИАЛ». С. 12–14.

Fateryga A. V., Kreutz C. A. J. 2014. Checklist of the orchids of the Crimea (Orchidaceae) // J. Eur. Orch. Bd. 46, Hf. 2. S. 407–436.

Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. 1999. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev. 346 p.

Ryff L. 2017. *Papaver minus* (Bél.) Meikle. *Limosella aquatica* L. In: Raab-Straube E. von, Raus Th. (ed.). 2017. Euro+Med-Checklist Notulae, 8 // Willdenowia. Bd. 47. S. 305. doi: <https://doi.org/10.3372/wi.47.47311>.

## Flora of Crimea 9.2

Yena A.V.

*Simferopol, Academy of Bioresources and Life Management  
Vernadsky Crimean Federal University*

E-mail: an.yena@gmail.com

As a result of analyzing new data partly discussed in the paper, a next assessment of the number of species and subspecies in Crimean flora is given – 2573.

## ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ефимов П. Г.\*, Конечная Г. Ю.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН*

\*E-mail: efimov@binran.ru

В настоящее время завершается работа по подготовке нового издания «Конспекта флоры Псковской области». В связи с этим мы хотим представить некоторые сведения по флоре этого региона в обобщенном виде.

История исследования флоры Псковского региона насчитывает более 150 лет. В дореволюционное время, территория современной Псковской области была разделена между Санкт-Петербургской, Псковской и Витебской губерниями.

Первые обобщенные данные о Псковской флоре представлены в 1884 г. в «Материалах для флоры Псковской губернии» А. Ф. Баталина, составленных еще по весьма предварительным данным. Список этот включал 609 видов – преимущественно банальные, да и то не все (в нем отсутствовала, как отмечал сам автор, даже ель). Следующий этап в изучении Псковской флоры отражен в работе Н. И. Пуринга (1898). Его список, изданный всего через 14 лет после первого, содержит 821 вид и дает представление о Псковской флоре уже как о хорошо исследованной, а с учетом дополнений, опубликованных в течение следующих 10 лет – как о флоре, изученной весьма подробно. Такое положение дел было достигнуто благодаря усилиям всего трех человек: самого Н. И. Пуринга, В. Д. Андреева и Е. И. Исполатова. Третий этап связан с появлением работы «Конспект флоры Псковской области» (Конспект..., 1970), обобщивший материалы исследований Псковской флоры до 1970 г., в том числе результаты работ, проводившихся студентами и преподавателями Ленинградского государственного университета в 1961–1965 гг. под руководством Н. А. Миняева и В. М. Шмидта. После этого сведения о Псковской флоре обобщались в двух «Определителях» (Определитель..., 1981; Цвелев, 2000). В 2012 г., в процессе изучения флоры Псковской области авторами настоящей работы была сделана попытка подытожить в специальной статье основные флористические находки, появившиеся после выхода «Определителя...» Н. Н. Цвелева (2000). Однако, этот опыт показал, что публиковать материалы по псковской флоре методом «дополнений» к сильно устаревшей сводке, не целесообразно. Так родилась идея подготовки новой обобщающей публикации по флоре области.

В настоящее время состав флоры Псковской области оценивается нами в 1250 видов сосудистых растений (без «микровидов»). Эта цифра, кроме аборигенной фракции, включает заносные виды, а также способные к натурализации или дичающие культивируемые виды. Кроме того, отмечено 124 культивируемых вида, которые изредка встречаются как остаток от прошлой культуры или вырастают из случайно утерянных зачатков, но не дичают. Исключены из состава флоры 39 видов, ранее приведенных для Псковского региона по ошибочным данным (*Juncus gerardii*, *Typha laxmanii*,

*Ruppia maritima*, *Poa chaixii*, *Ranunculus subborealis*, *Atriplex tatarica*, *Persicaria foliosa*, *Chaerophyllum temulum*, *Arctium nemorosum* и др.). Сведения о 27 видах с нашей точки зрения не вполне достоверны (неточные определения, сомнительные литературные данные и т.п.) – *Abies sibirica*, *Lembotropis nigricans*, *Nymphaea tetragona* и др.

В некоторых случаях приведены сведения о составе «микровидов». В большинстве случаев – в родах *Hierochloe*, *Alchemilla*, *Lotus*, *Onobrychis*, *Anthyllis*, *Polygonum*, *Ranunculus*, *Euphrasia* – мы основывались на определениях специалистов, ревизовавших эти группы – С. В. Юзепчука, Н. А. Минаява, Н. Н. Цвелева, Г. Л. Гусаровой, и только для рода *Hieracium* А. Н. Сенниковым представлена полноценная критическая ревизия всего накопленного материала.

В работе мы используем то же самое районирование, которое было предложено в «Конспекте» (Конспект..., 1970) и включало 7 флористических районов: Северный, Западный, Центральнo-Судомский, Центральнo-Бежаницкий, Восточный, Юго-Западный и Юго-Восточный.

При выборе приоритетных названий таксонов мы отталкивались от новейших работ по систематике, как на уровне семейств (APG), так и родов.

По сравнению с данными «Конспекта» (Конспект..., 1970) флора пополнилась 190 видами, по сравнению с «Определителем» (Цвелев, 2000) – 50-ю новыми видами. Среди последних, конечно, преобладают новые заносы, но многие виды найдены на юге области и близки к своему ареалу, поэтому их обнаружение во флоре может рассматриваться как естественное расширение ареала. В первую очередь здесь мы имеем в виду виды обнаруженных в 1999 г. т.н. «степных полян» у ж.д. Москва – Рига, напоминающих типчаковые степи, с доминированием *Festuca* spp. и *Koeleria* spp., где были найдены такие новинки флоры как *Verbascum lychnitis*, *Polygala wolfgangiana*, *Allium angulosum*, *Potentilla longipes*, *Erysimum canescens*, *Dianthus borbasii*, *Eremogone longifolia*, *Veronica jacquinii*, *Gypsophila paniculata*. В последнее время мы отмечаем регрессию таких полян, и часть видов на них уже не обнаруживаются. Также близки к естественному ареалу найденные в последние годы во флоре *Hydrilla verticillata*, *Juncus inflexus*, *Calamagrostis purpurea*, *Thesium ebracteatum*, *Allium scorodoprasum*. Отсутствующие в «Определителе» (Цвелев, 2000) *Woodsia ilvensis*, *Najas minor*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Ceratophyllum submersum*, *Elatine triandra* и *Orchis mascula* являются несомненно видами аборигенной фракции флоры. Из числа типичных заносов и дичающих видов отметим впервые найденные в области *Eragrostis minor*, *Phragmites altissimus*, *Poa supina*, *Potentilla multifida*, *Thladiantha dubia*, *Epilobium tetragonum*, *Lepidium latifolium*, *Bidens frondosa*, *Echinops sphaerocephalus*, *Erigeron annuus*, *E. droebachiensis*, *Seseli tortuosum* и др. Предметом нашей гордости было обнаружение некоторых видов после большого перерыва: *Elatine triandra* (144 года), *Juncus squarrosus* (117 лет), *Bromopsis benekenii* (111 лет), *Juncus stygius* (103 года), *Blysmus rufus* (102 года), *Carex heleonastes* (101 год), *Najas flexilis* (101 год), *Carex davalliana* (100 лет), *Carex mackenziei* (98 лет), *Drymochloa altissima* (87 лет), *Juncus bulbosus* (84 года) и др. Тот факт, что многие из них были обнаружены в известном местонахождении, говорит о том, что они регрессируют, или, в лучшем случае, не расселяются.

Из 1250 видов Псковской флоры к аборигенной фракции мы относим 925, а прочие 325 видов считаем неофитами. Есть виды, в отношении которых трудно установить, входят ли они в состав аборигенной фракции флоры или нет, например *Berberis vulgaris*, *Aquilegia vulgaris*, *Delphinium elatum*, *Salix acutifolia*, *S. purpurea*, *Sanguisorba officinalis*, *Pyrus communis*, *Lactuca sibirica*, *Achillea ptarmica* и др. Возможно, в разных частях области эти виды имеют различное происхождение.

По меньшей мере, 109 видов, являющихся неофитами отнесены к «старым неофитам», найденным до 1917 г. Большинство «старых неофитов» и по сей день сохраняются во флоре, причем такие происходящие из древней культуры виды как *Saponaria officinalis*, *Inula helenium*, *Lavatera thuringiaca*, *Aconitum napellus*, *Hesperis matronalis*, *Mentha longifolia*, *Nepeta cataria* типичны и для современного сельского ландшафта области. Однако, часть старых заносов не удастся найти в последние десятилетия, возможно они выпали из состава флоры. Это *Ornithogalum umbellatum*, *Axyris amaranthoides*, *Gentiana asclepiadea*, *Asperugo procumbens*, *Psyllium arenarium*, *Veronica incana*, *Cymbalaria muralis*, *Mimulus guttatus*, *Achillea nobilis*, *Tripolium pannonicum*, *Tragopogon dubius* и др.

Многие неофиты увеличивают свою численность. Некоторые расселяются исключительно по нарушенным местообитаниям – *Senecio dubitabilis*, *Bassia scoparia*, *Corispermum* spp., *Salsola* spp., *Chaenorhinum minus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Lactuca serriola*; другие проникают и в естественные экосистемы – *Trisetum flavescens*, *Hippophae rhamnoides*, *Euphorbia cyparissias*, *Lathyrus tuberosus*, *Alliaria petiolata*, *Impatiens parviflora* (первая находка – 1903 г.), *I. glandulifera*, *Erigeron annuus* (на взле-

те роста численности), *E. droebachiensis*, *Echinops sphaerocephalus*, *Solidago canadensis* (на взлете роста численности), *S. gigantea*, *Heracleum sosnowskyi*, *H. sphondylium*. Особо отметим наблюдаемое сейчас прохождение ранней стадии активной инвазии вида *Erigeron annuus*. Первая находка была сделана нашим современником, псковским ботаником В. М. Медведевым в 1970-х гг., затем вид был найден им же недалеко от первого пункта в 1990-е гг., затем (уже в других местах) – в 2005, в 2006, в 2009 гг., после чего вид стал массово расселяться (на данный момент найден еще в 24 пунктах). По аналогии с областями Средней России, ожидается расширение вторичного ареала *Bidens frondosa*, пока обнаруженной в единственном пункте в 2017 г. На юге Псковской области выявлено семенное возобновление *Robinia pseudacacia* и *Reynoutria sachalinensis*, что делает их потенциально опасными инвазионными видами. Представляет интерес натурализация *Rhododendron luteum*, *Telekia speciosa*, *Tulipa sylvestris* – видов, однократно отмеченных в старых парках. Возможно, сходное происхождение и у хорошо известной местным ботаникам заросли *Genista tinctoria* около Пскова, впервые отмеченной в 1896 г., но с тех пор увеличившейся в размере и сейчас насчитывающей тысячи растений. Рост численности отмечается также у ряда видов, которые по формальным признакам нельзя отнести к неофитам, как, например, *Equisetum variegatum*, *Potamogeton trichoides*, *Dactylorhiza baltica*, *Veronica persica*.

Из недавних заносов представляет интерес уникальный флористический комплекс места хранения пескосоляной смеси близ пос. Локня, выявленный В. М. Медведевым. Здесь на достаточной большой площади сформировалось сообщество с доминированием видов, занесенных, по-видимому, с морского побережья: *Puccinellia Hauptiana*, *Spergularia salina* и *Triglochin maritima*, из которых два последних выявлены только здесь. Появление ряда неофитов можно связывать с газонными травосмесями парковой культуры, продвижениями немецких войск во вторую мировую войну, и другими причинами.

Аборигенная фракция флоры крайне разнородна. Область сильно вытянута в долготном направлении, и при движении с севера на юг четко прослеживается угасание роли бореальных элементов и увеличение роли неморальных, южноборовых и степных видов. Нередкие в Северном флористическом районе *Geranium sylvaticum*, *Salix phylicifolia*, *Avenella flexuosa*, *Rubus chamaemorus* становятся крайне редкими на юге, а *Melampyrum sylvaticum*, *Bistorta vivipara*, *Ribes alpinum* исчезают совсем (причем *Ribes alpinum* имеет очень четкую южную границу ареала, пересекающую область в средней части). Для *Woodsia ilvensis*, *Sparganium angustifolium*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna* в Псковской области известны изолированные находки за пределами сплошной южной границы ареала.

Особо отметим флору Западного флористического района. Специфику этому району придают выходы известняков и давняя история освоения человеком. К выходам карбонатных пород и высокоминерализованных вод приурочены только здесь встречающиеся *Carex buxbaumii*, *C. davalliana*, *Schoenus ferrugineus*, *Swertia perennis*, *Saxifraga granulata*, *S. tridactylites*, *Cotoneaster laxiflorus*, *Swida sanguinea*, *Crataegus ripidophylla*, *Crepis praemorsa* и др. виды. Нередка ситуация, когда 80–90% местонахождений вида приурочены к этому району, но единичные пункты находятся в других местах, где имеются подходящие условия, например на известняках юго-запада области или в окр. пос. Локня (*Carex caryophylla*, *C. flacca*, *Gymnadenia densiflora*, *Arabis nemorensis*, *A. sagittata*, *Lithospermum officinale*, *Helianthemum nummularium*).

Юго-Восточный флористический район относится к хвойно-широколиственной зоне, и в прошлом на плакорах здесь были распространены, по-видимому, чистые широколиственные леса. Здесь произрастают такие виды, как *Galium intermedium*, *Drymochloa altissima*, *Carex pilosa*, *Lathyrus laevigatus*, *Bromopsis benekenii*, *Aconitum lasiostomum*, *Lathyrus niger*, *Pedicularis kaufmannii*, отсутствующие или очень редкие в северной половине области. В связи с сокращением площади широколиственных лесов многие из них близки к вымиранию в области. Подобно *Ribes alpinum*, *Euonymus verrucosa* в средней части области также имеет резкую границу ареала, но не южную, а северную.

Южноборовые элементы наиболее многочисленны в Юго-Западном флористическом районе, где развиты боры на флювиогляциальных песках. Здесь найдены *Hierochloa australis*, *Phleum phleoides*, *Silene borysthena*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Vicia tenuifolia*, *V. cassubica*, *Dianthus fischeri*, *Potentilla incana*, *Geranium sanguineum*, *Pulmonaria angustifolia*, в других частях области отсутствующие или очень редкие.

«Лицом» Центрально-Бежаницкого флористического района являются многочисленные места произрастания *Cladium mariscus*: здесь локализовано 8 из 11 Псковских местонахождений этого вида

(на 1970 г. было известно всего 3), что сравнимо с общим числом точек этого вида, известных в других регионах России.

Специфика Восточного флористического района менее выражена, что определяется малой протяженностью области в широтном направлении. Однако есть виды, у которых в Псковской области проходит западная граница ареала: это *Aconitum septentrionale*, *Androsace filiformis*, *Viola selkirkii*.

Сорная флора Псковского региона, как и везде, претерпела сильные изменения в связи с изменениями способов обработки земель в сельском хозяйстве. Ряд сорных видов, бывших в конце XIX века обычными теперь или не встречаются совсем (*Avena strigosa*, *Lolium temulentum*, *Camelina sativa*), или стали редки (*Lolium remotum*, *Bromus arvensis*, *B. secalinus*, *Agrostemma githago*, *Buglossoides arvensis*, *Papaver rhoeas*), и обнаруживаются не как сорные, а как заносные.

Список литературы.

Конспект флоры Псковской области. 1970. Л. 176 с.

Определитель высших растений северо-запада Европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). 1981. Л. 376 с.

Пуринг Н. И. 1896. Очерк растительности западной части Псковской губ. (системы р. Великой и Псковского озера) // Тр. имп. С.-Пб общ-ва испытат. природы Отд. бот. Т. 28(3). С. 1–223.

Цвелев Н. Н. 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб., 781 с.

### The results of the study of the Pskov Flora

Efimov P. G.\*, Konechnaya G. Yu.

Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS

\*E-mail: efimov@binran.ru

An article represents a review of the results of the study of the Flora of Pskov Region for 150 years. According to author's data, Pskov Flora includes 1250 species, of them 925 are native species + archeophytes, others are neophytes and cultivation escapes. We present a short review of regional diversity of Pskov Flora.

### ВИДЫ СЕМЕЙСТВА GERANIACEAE ВО ФЛОРЕ БУРЯТИИ: ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ

Ильина Л. П.<sup>1\*</sup>, Анцупова Т. П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Улан-Удэ, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

<sup>2</sup>Улан-Удэ, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

\*E-mail: larisap11@mail.ru

На территории республики Бурятия произрастают 12 видов герани семейства *Geraniaceae* (Определитель..., 2001), относящиеся к 2 родам: герань – *Geranium* L. и журавельник или аистник – *Erodium* L'Her. Герани – известные лекарственные растения, обладающие различными терапевтическими свойствами, в том числе антимикробными и противогрибковыми (Телятьев, 1985 и др.), что обусловлено содержанием в них дубильных веществ. Нами в надземных органах обнаружено от 7,29 % до 25,5 % дубильных веществ, в подземных органах – от 6,05 % до 30,29 % (Ильина, Анцупова, 2016). Поэтому актуальность изучения фитоценотической приуроченности видов семейства *Geraniaceae* вызвана необходимостью проведения инвентаризации лекарственных растений на территории Бурятии.

В данной работе приводятся результаты исследований, проведенных с 2011 по 2017 гг. в 15 административных районах республики Бурятия и в окрестностях г. Улан-Удэ. Было установлено, что виды семейства *Geraniaceae* встречаются повсеместно, практически во всех растительных сообществах (степи, луга, лесные массивы, опушки леса, заросли кустарников). Произрастают в 65 растительных ассоциациях, в 29 из них обнаружены по 2 вида рода герань, в 4 – по 3 вида, а в основном – по 1 виду в каждой ассоциации. Степень покрытия гераней в растительных сообществах составляет от 6 до 25 %. Представители рода *Geranium* – мезофиты, наиболее характерные места их обитания – за-

росли ивы, простирающиеся вдоль ручьев и рек. Представители рода *Erodium* – ксерофиты, встречаются в более засушливых степных сообществах.

Заросли ивы формируют 19 ассоциаций, в которых произрастают 6 видов герани: *Geranium sibiricum* L., *G. pratense* L. s. str., *G. pratense* subsp. *sergievskajae* Peschkova, *G. transbaicalicum* Serg. s. str., *G. maximoviczii* Regel et Maack, *G. wlassovianum* Fischer ex Link. Заросли представлены следующими видами ивы: *Salix udensis* Trautv. et C.A. Meyer, *S. miyabeana* Seemen, *S. pseudopentandra* (B. Flod.) B. Flod., *S. caprea* L., *S. rosmatinifolia* L., *S. jensseensis* (Fr.Schmidt) B. Flod., *S. brachypoda* (Trautv. et C.A. Meyer) Kom., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. ledebouriana* Trautv. и др. Травяной покров имеет общее проективное покрытие 30–90 %. Сопутствующие виды: *Filipendula palmate* (Pallas) Maxim., *Thalictrum simplex* L., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Geum aleppicum* Jacq., *Sanquisorba officinalis* L., *Equisetum arvense* L., *Achillea asiatica* Serg., *Carum carvi* L., *Trifolium pratense* L., *Parnassia palustris* L. s.str., *Plantago major* L. s.str. и др.

Лесные сообщества представлены сосновыми, березовыми, лиственничными леса, а также имеются и разные варианты смешанных сообществ. В сосновых лесах формируются 4 растительные ассоциации с участием 7 видов герани: *Geranium sibiricum*, *G. krylovii* Tzvelev (*G. albiflorum* auct. non Ledeb. p. max. p.), *G. eriostemon* Fischer ex DC., *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii* (Serg.) Peschkova, *G. pseudosibiricum* J. Mayer, *G. maximoviczii*, *G. wlassovianum*. В березовой роще обнаружены 11 ассоциаций, в которых произрастают 5 видов герани: *Geranium sibiricum*, *G. pratense*, *G. pratense* subsp. *sergievskajae*, *G. pseudosibiricum*, *G. wlassovianum*. Лиственничный лес характеризуется наличием 2 ассоциаций с 4 видами герани: *Geranium sibiricum*, *G. eriostemon*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. pseudosibiricum*. В смешанном лесу 13 растительных ассоциациях, в которых обитают 7 видов герани: *Geranium sibiricum*, *G. krylovii*, *G. eriostemon*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. pseudosibiricum*, *G. maximoviczii*, *G. wlassovianum*. Древостой представлен сосной обыкновенной, с. сибирской, березой повислой, лиственницей сибирской, пихтой сибирской, тополем дрожащим и т.д. Сопутствующие виды: *Rosa aciculais* Lindley, *Rubus saxatilis* L., *Fragaria orientalis* Losinsk., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Aconitum barbatum* Pers., *Veronica longifolia* L., *Vicia cracca* L., *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Equisetum sylvaticum* L. и др.

На опушках лесных массивов обнаружены 9 растительных ассоциаций, в которых произрастают 6 видов герани: *Geranium sibiricum*, *G. pratense*, *G. pratense* subsp. *sergievskajae*, *G. pseudosibiricum*, *G. maximoviczii*, *G. wlassovianum*. Травяной покров с проективным покрытием 35–65 %. Сопутствующие виды: *Ribes nigrum* L., *Iris humilis* Georgi, *Melilotus albus* Medicus, *Trifolium repens* L. и др.

Редко встречаются герани на лугах (2 растительные ассоциации), остепненных лугах (1 ассоциация) и в степи (2 ассоциации), где растут *G. pratense*, *G. transbaicalicum* subsp. *turczaninovii*, *G. wlassovianum* и *Geranium sibiricum*. Проективное покрытие травяного покрова – 40–90 %. Сопутствующие виды: *Artemisia vulgaris* L., *A. gmelinii* Web. ex Stechm., *Potentilla tergemina* Sojak, *Stachys aspera* Michaux, *Stellaria peduncularis* Bunge, *Rununculus borealis* Trautv. s. str., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Melilotus suaveolens* Ledeb., *Thalictrum contortum* L., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. и др.

*Erodium cicutarium* (L.) L'Her. и *E. stephanianum* Willd. произрастают только в степи (4 растительные ассоциации) и зарослях ильма (2 ассоциации). Травяной покров с проективным покрытием 20–40 %. Сопутствующие виды: *Artemisia frigida* Willd., *A. scoparia* Waldst. et Kit., *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Scobiosa ochroleuca* L., *Phlomis tuberosa* L., *Veronica incana* L., *Nonea rossica* Steven, *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Thymus pavlovii* Serg., *Thermopsis lanceolata* R. Br. s. str. и др.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что виды семейства *Geraniaceae* довольно широко распространены на территории Республики Бурятия и встречаются во всех фитоценозах, что делает их доступными для заготовки лекарственного растительного сырья.

#### Список литературы

Ильина Л.П., Анцупова Т.П. 2016. Дубильные вещества представителей семейства Geraniaceae Бурятии // Международ. науч.-исслед. журн. № 5(47). С. 73–74.

Определитель растений Бурятии. 2001 / под ред. О.А. Аненхонова. Улан-Удэ: 672 с.

Телятьев В.В. 1985. Полезные растения Центральной Сибири. Иркутск: Восточно-Сибирское кн. изд-во. 384 с.

### Species of family Geraniaceae in flora of Buryatia: phytocenotic confinement

Pyina L. P.<sup>1\*</sup>, Antsupova T. P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ulan-Ude, Philippov Buryat State Academy of Agriculture

<sup>2</sup>Ulan-Ude, East-Siberian State University of Technology and Management

\*E-mail: larisap11@mail.ru

On the territory of the Republic of Buryatia there are 12 species of geranium, belonging to 2 genera: *Geranium* L. and *Erodium* L'Her, family *Geraniaceae*. Geraniums are known medicinal plants. Representatives of the family *Geraniaceae* are found everywhere, practically in all plant communities (steppes, meadows, forest tracts, forest edges, thickets of shrubs). Grow in 65 plant associations, in 29 of them, 2 species of geraniums were found, in 4 – 3 species, and in general – 1 species of geranium in each association. The degree of coverage of geraniums in plant communities is 6–25%.

### ФЛОРА БАССЕЙНА ОКИ 100 ЛЕТ СПУСТЯ

Казакова М. В.<sup>1\*</sup>, Щербаков А. В.<sup>2</sup>, Соболев Н. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Рязань, Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина

<sup>2</sup>Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

\*E-mail: m.kazakova@rsu.edu.ru

В XX в. было много сделано для детального изучения флоры отдельных регионов России. Четкость заданных, хотя и искусственно проведенных, границ – один из важнейших аргументов в пользу выбора этого принципа. Однако необходимость увидеть закономерности, характеризующие природные выделы, заставляет флористов рассматривать флору естественных, имеющих физико-географические границы, территориальных единиц. В связи с этим 100 лет назад А.Ф. Флёрв (1906–1910) перешел в своих флористических изысканиях от изучения флоры Калужской, Владимирской губерний к рассмотрению флоры бассейна р. Оки в целом. Ему удалось отчасти обобщить наработки других исследователей, а также предпринять собственные маршрутные исследования от истоков Оки на юге нынешней Орловской области до устья в г. Нижнем Новгороде. Книга создавалась на протяжении ряда лет и получилась весьма солидной по своему объему – более 870 с. В ней приведены многочисленные списки растений, отмеченных в разных пунктах и на разных участках долины Оки. Собственно труд А.Ф. Флёрва – собрание первичных наблюдений с короткими или более полными списками видов, отмеченных им на пути следования вниз по Оке, сопровождаемых отдельными комментариями. Ценность этих сведений очевидна. Однако назвать этот труд завершенным нельзя, поскольку в качестве такового может рассматриваться лишь конспект флоры.

100 лет спустя, в начале XXI века, был достигнут принципиально иной уровень полноты и детальности изучения флоры отдельных административных выделов в границах бассейна Оки. На протяжении нескольких десятилетий флору отдельных регионов изучал большой отряд флористов, что позволило им в 2010 г. вновь обратиться к проекту флоры бассейна Оки и начать подготовку полного конспекта (Труды ..., 2010).

Изучены основные гербарные материалы (GMU, IBIW, KLN, LE, MNA, MOSP, MW, MWG, NNSU, OKA, OHNI, RSU, TCHA, VOR, VU, ТГПУ), проведена серия экспедиций, составлен рабочий список видов. В настоящее время идет обработка всего гербарного материала, публикаций, полевых дневников и рассмотрение флоры бассейна по отдельным муниципальным районам. Всего в бассейн Оки полностью входит территория 96 районов, еще 70 районов расположены в границах бассейна Оки лишь частично. Площадь районов различна, но в среднем она находится в границах 1000–2000 км<sup>2</sup>. Порайонное выявление флоры позволило более адекватно представить картину изученности распространения каждого вида сосудистых растений. Первые обобщения опубликованы нами в 4–м выпуске Трудов Рязанского отделения РБО (Труды..., 2017). Они касаются Рязанского, Смоленского, Тульского и Ярославского участков бассейна Оки. Завершаются аналогичные обзоры флоры Брянского, Московского, Мордовского, Нижегородского, Орловского, Пензенского и Тамбовского участков. Полностью представлена порайонная картина по флоре Владимирской области (Серегин, 2012). Л.Л. Киселева создала базу данных для представления порайонной флоры Орловского участка бассейна Оки.

В целом в бассейне Оки в анализ включено более 2200 видов и гибридогенных таксонов. Аборигенная фракция флоры включает виды, которые хотя бы на некоторой территории Окского бассейна находятся в границах своего естественного ареала, таковых более 1400 видов (включая микровиды родов *Alchemilla*, *Pilosella* и др.) и гибридогенных таксонов.

Конспект флоры Владимирской области, изданный А.П. Серегиним (2012), включает 1153 вида (с учетом 46 видов, исчезнувших с территории региона), дополнительно указано 218 заносных, не натурализовавшихся видов. Все виды, за исключением *Salvia glutinosa*, отмечены в бассейне Оки.

Флора Калужской области – одна из наиболее полно выявленных региональных флор бассейна Оки. В границы бассейна Оки попадает почти 83% территории области (таблица) за исключением нескольких западных районов: Куйбышевского, Кировского, южной части Спас–Деменского, основных частей Барятинского и Людиновского районов, западной половины Жиздринского и небольшого западного фрагмента Сухиничского районов. В Калужской области Н.М. Решетниковой с коллегами выявлено 1280 видов, а также дополнительно – 204 адвентивных, не дичающих вида. Общий анализируемый список насчитывает 1484 вида. В бассейне Оки в Калужской области известно не менее 1228 видов. Не отмечены в бассейне Оки следующие виды: *Botrychium virginianum*, *Carex serotina*, *C. umbrosa*, *Trichophorum alpinum*, *Kadenia dubia*, *Puccinellia hauptiana*, *Anagallis arvensis*, *Primula vulgris*. Видимо, исчезли с территории Калужской области *Botrychium matricariifolium*, *Sparganium glomeratum*, *Allium angulosum*, *Potentilla recta*, *Melampyrum cristatum*, *Galatella punctata*.

Флора Рязанской области включает не менее 1518 таксонов. Большинство из них отмечены в границах бассейна Оки. Лишь 3,4 % территории области относятся к бассейну Дона – это западная половина Милославского, Скопинского, южная окраина Александро-Невского и небольшой южный фрагмент Ухоловского районов. Отмеченные только на этих участках региона 10 видов не заходят в Рязанской области в границы Окского бассейна. К ним относятся *Helictotrichon desertorum*, *Melica transsilvanica*, *Stipa pulcherrima*, *Aconitum nemorosum*, *Potentilla patula*, *Astragalus onobrychis*, *Bupleurum falcatum*, *Orobanche alba*, *Artemisia sericea*, *Centaurea ruthenica*.

Нижегородская часть бассейна Оки в пределах 18 районов, включая г. Н. Новгород, по площади равна 17152 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет более 22% территории всей области. По этой территории нет современных сведений, сравнимых, например, по уровню изученности с Калужской или Владимирской областями. Однако современные сведения могут служить основой для дальнейших углублений в познание флоры этой территории. И.Л. Мининзон провел в последние годы серию маршрутных экскурсий, в результате чего значительно пополнился список выявленных по районам видов. В итоге на сегодняшний день в список флоры данной части бассейна Оки включено более 1400 видов.

Таблица. Общие сведения о территориях «окских» регионов и изученности их флоры

Название областей и республик	Площадь региона, S в км <sup>2</sup>	Площадь «окской» части региона (S)			Видовое богатство флоры
		км <sup>2</sup>	доля от S региона, %	доля от S бассейна Оки, %	
Брянская	34900	370	1,1	0,15	нет данных
Владимирская	29000	28908	99,7	11,80	1152
Ивановская	21800	14976	68,7	6,11	нет данных
Калужская	29800	24696	82,9	10,08	около 1230
Липецкая	24100	342	1,4	0,14	около 600
Московская	45900	37607	81,9	15,35	более 1700
Нижегородская	76900	17152	22,3	7,0	более 1400
Орловская	24700	14413	58,3	5,88	нет данных
Пензенская	43200	12810	29,6	5,23	нет данных
Рязанская	39600	38251	96,6	15,61	1508
Смоленская	49800	6866	13,8	2,81	658
Тамбовская	34300	14093	41,1	5,75	нет данных
Тульская	25700	18904	73,6	7,72	1410
Ярославская	36400	1342	3,7	0,55	585
Республика Мордовия	26200	14271	54,5	5,82	более 1200
Итого		245000		100	более 2200

Помимо флористических сводок, включая диссертационные исследования (например, Н.М. Решетниковой, А.П. Серегина, М.В. Казаковой, А.В. Щербакова, А.М. Агеевой и др.), по всем регионам бассейна Оки подготовлены региональные Красные книги. Причем в последние годы в Калужской, Пензенской, Рязанской областях, Республике Мордовия опубликованы переработанные и дополненные вторые издания книг. Подготовлены макет второго издания Красной книги Тамбовской области и рукопись третьего издания Красной книги Московской области. В этих работах специально

рассмотрено распространение наиболее редких и уязвимых видов, что чрезвычайно важно с точки зрения представления полной картины распространения редких видов по всему бассейну Оки.

Использованная нами «привязка» местонахождений видов к муниципальным районам позволяет достаточно точно показать в границах бассейна Оки распространение всех видов и одновременно оценить степень изученности флоры каждого административного выдела. При выявлении в любом из муниципальных районов 750–850 видов можно говорить о достаточно высокой степени изученности его флоры. В наиболее полно обследованных районах Владимирской, Московской и Рязанской областей богатство флоры может достигать 1000 и более видов.

Кроме того, для 100 наиболее редких в бассейне Оки видов сосудистых растений мы провели полную ревизию сведений с рассмотрением критериев их природоохранной значимости (Казакова, Щербаков, 2014). Изучение флоры еще не завершено, однако уже возможно начать ее характеристику с видов разных зональных флористических комплексов.

#### Список литературы

Казакова М.В., Щербаков А.В. 2014. Редкие виды сосудистых растений флоры бассейна Оки // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 16. № 1. С. 59–65.

Серёгин А.П. 2012. Флора Владимирской области: Конспект и атлас / А.П. Серёгин, при участии Е.А. Боровичёва, К.П. Глазуновой, Ю.С. Кокошниковой, А.Н. Сенникова. Тула: Гриф и К. 620 с.

Труды Рязанского отделения Русского ботанического общества. Вып. 2. Ч. 1: Окская флора: матер. Всерос. Школы–семинара по сравнительной флористике, посвящ. 100-летию «Окской флоры» А.Ф. Флерова. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина. 212 с.

Труды Рязанского отделения Русского ботанического общества. Вып. 4: Флористические исследования. Рязань. РГУ им. С.А. Есенина. 2017. 336 с.

Флёров А.Ф. 1906–1910. Окская флора: [В 4 ч.] // Тр. СПб. Бот. сада. Т. 27. Вып. 1–3. 788 с.

#### **Flora of Oka River Basin 100 years later**

Kazakova M. V. <sup>1\*</sup>, Shcherbakov A. V. <sup>2</sup>, Sobolev N. A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ryazan, Esenin Ryazan State University

<sup>2</sup>Moscow, Lomonosov Moscow State University

\*E-mail: m.kazakova@rsu.edu.ru

At the beginning of the 20th century A.F. Fleroff made first attempt of generalizing information on the flora of the Oka River basin. 100 years later the botanists of Central Russia reached a fundamentally new level of studying of the flora. An overview of the modern results of floristic research includes information about floristic situation in 15 regional parts of the basin: Bryansk, Vladimir, Ivanovo, Kaluga, Lipetsk, Moscow, Nizhny Novgorod, Orel, Ryazan, Smolensk, Tambov, Tula, Yaroslavl regions and Republic of Mordovia. More than 2200 species of vascular plants are included in analysis. The distribution of each species is shown in 116 municipal districts.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ СВОДКА «ФЛОРА СРЕДНЕЙ РОССИИ. АННОТИРОВАННАЯ БИБЛИОГРАФИЯ» КАК ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС**

Калиниченко И. М. \*, Щербаков А. В.

Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

\*E-mail: kaliniche@mail.ru

Работа над библиографией по флоре Средней России была начата в середине 1980–х гг. по инициативе, под руководством и при непосредственном участии *Вадима Николаевича Тихомирова* (1932–1998). Аннотированная библиография содержит информацию только по сосудистым растениям с XVIII в. по настоящее время и охватывает территорию 27 субъектов Российской Федерации. Методический принцип “*de visu*” обеспечивает достоверность информационных источников. На протяжении всей 30-летней работы авторы прилагали усилия к максимально полному охвату аннотируемых источников.

В 1998 г. была опубликована основная сводка (Флора..., 1998), а затем четыре «Дополнения...» к ней (Флора..., 2002, 2006, 2011, 2016).

По мере выхода в свет издания рассылались или передавались во все центральные, областные, республиканские, вузовские и академические библиотеки Центрального и Приволжского федераль-

ных округов и смежных с ними регионов, а также в расположенные здесь заповедники и национальные парки, в российские национальные, академические и отраслевые библиотеки, в некоторые зарубежные учреждения.

Печатные издания надежно сохраняют информацию, но во время бурного развития цифровых технологий такой формат становится не очень удобным для пользователей. Поэтому было принято решение сделать электронную версию библиографии среднерусской флоры.

В 2003 г. в Интернете на портале BioDat.ru была создана библиографическая база данных по флоре Средней России на основе двух опубликованных к тому времени сводок (Флора..., 1998, 2002). Первоначально она содержала около 5000 источников, периодически пополнялась авторами и пользователями и на настоящий момент содержит 6608 учетных записей, доступных по адресу: <http://biodat.ru/db/intro/biblio.htm> Эта база данных позволяет по названию региона и/или ключевым словам вести поиск необходимой информации. К сожалению, эта библиографическая база данных, удобная для работы с коллегами и партнерами, через три года по ряду причин перестала пополняться библиографической информацией по флоре Средней России.

В 2013 г. на электронном оптическом диске (CD-R) было выпущено электронное издание «Флора Средней России. Аннотированная библиография. 1768–2010 гг.», официально зарегистрированное в ФГУП НТЦ «Информрегистр» (Регистрационное свидетельство № 30173 от 16 мая 2013 г.). Оно содержит более 8000 источников информации, в том числе и архивные документы, а также некоторые справочные материалы: об изменениях административных границ регионов на территории Средней России за последние 150 лет, о гербарных фондах по среднерусской флоре, а также о правилах оформления списка литературы в научных публикациях по действующим в настоящее время ГОСТам.

Все материалы на диске записаны в виде папок и файлов, а во введении к нему приведена структура размещения информации, дополнительно переведенная на английский, немецкий и французский языки. Собственно библиографическая часть собрана в четыре хронологические папки (1768–1998, 1998–2002, 2002–2005 и 2005–2010). Отдельной папкой представлены архивные материалы. В каждой из этих пяти папок имеются авторский и географический указатели. В отдельные папки сведены файлы с обзорами флористической изученности Средней России, ее частей и регионов за определенные промежутки времени (папка «История»), а также файлы, содержащие справочную информацию (папка «Приложения»). Программные и технические требования к работе с диском отражены на наружной стороне оборотной части контейнера.

Приводим библиографическое описание этого электронного ресурса в соответствии с действующими государственными стандартами:

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 1768–2010 гг. [Электронный ресурс] / И.М. Калиниченко, В.Н. Тихомиров, В.С. Новиков, И.А. Губанов, А.В. Щербаков. – М., 2010. – 1 CD-R. – Систем. требования: на контейнере.

Несколько позже вся информация с диска была перенесена на Интернет-сайт [biblioflora.nagod.ru](http://biblioflora.nagod.ru), однако, как и в случае с BioDat.ru через некоторое время у нас пропала возможность информационного пополнения данного ресурса, хотя для пользователей он доступен и сегодня.

Итогом всей 30-летней работы над библиографией по флоре Средней России стало электронное издание 2017 г., которое также было официально зарегистрировано в «Информрегистре» (Регистрационное свидетельство № 50296 от 8 июня 2017 г.). Оно содержит более 10500 аннотированных источников информации за 1768–2015 гг., включая архивные документы, по флоре 27 субъектов Российской Федерации, а также России в целом, ее европейской части и Средней России. В него включены все справочные материалы печатных изданий, авторские и региональные указатели. Объем диска – 12,2 Мб, системные требования указаны на его контейнере. Структура диска (папки и файлы и их содержание), принципы запуска к работе и операций с папками и файлами схожи с электронным изданием 2013 г.

Библиографическая ссылка на это издание при его цитировании в списке литературы оформляется следующим образом:

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 1768–2015 гг. [Электронный ресурс] / И.М. Калиниченко, А.В. Щербаков, В.Н. Тихомиров, В.С. Новиков. – 2-е науч. справ. изд., доп. – М., 2017. – 1 CD-R. – Систем. требования: на контейнере.

Государственная регистрация электронных изданий с выдачей свидетельств их производителям и передача обязательных экземпляров в ФГУП НТЦ «Информрегистр» обеспечивают их сохранность в Депозитарии этой организации и доступность в национальных библиотеках России.

Однако в настоящее время новые поколения компьютеров выпускаются без дисководов, что затрудняет работу пользователей с компакт-дисками. Для удобства работы пользователей и большей доступности этого электронного ресурса мы дополнительно разместили всю информацию электронного издания 2017 г. в Интернете на сайте каф. высших растений Биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова по адресу: <http://msu-botany.ru/ru/flora-of-middle-russia/>.

*Работа выполнена в рамках госбюджетной НИОКР «Анализ структурного и хорологического разнообразия высших растений в связи с проблемами их филогении, таксономии и устойчивого развития» № АААА–А16–116021660045–2.*

#### Список литературы

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 1998. / В.Н. Тихомиров, И.А. Губанов, И.М. Калиниченко, Р.А. Лозарь. М.: Русский ун-т. 199 с.

Флора Средней России. Аннотированная библиография. Первое дополнение. 2002. / И.А. Губанов, И.М. Калиниченко, А.В. Щербаков. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы. 60 с.

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 2-е доп. 2006. / И.М. Калиниченко, В.С. Новиков, А.В. Щербаков. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 78 с.

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 3-е доп. 2011. / И.М. Калиниченко, В.С. Новиков, А.В. Щербаков. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 136 с.

Флора Средней России. Аннотированная библиография. 4-ое доп. 2016. / И.М. Калиниченко, В.С. Новиков, А.В. Щербаков. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 150 с.

#### **Bibliography “Flora of the Middle Russia. Annotated Bibliography” as electronic resource**

Kalinichenko I. M., Shcherbakov A. V.

Moscow, Lomonosov Moscow State University

\*E-mail: kaliniche@mail.ru

Briefly describes the history of work on the bibliography “Flora of the Middle Russia. Annotated Bibliography” and five its electronic editions.

#### **ДВА НОВЫХ ВИДА ДЛЯ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА ИЗ СЕМЕЙСТВА BORAGINACEAE**

Каримов В. Н.

Баку, Институт Ботаники НАНА

E-mail: vugarkerimov@mail.ru

Совсем недавно во время изучения гербария Ботанического института им. В.Л.Комарова РАН (LE) было обнаружено два образца из семейства Бурачниковых, собранные в Азербайджане. Детальное их изучение показало, что оба вида являются новыми для региона и ранее не указывались для флоры республики. Этими видами оказались *Onosma isaurica* Boiss. et Heldr. и *Nonea persica* Boiss.

Ранее для флоры Азербайджана указывалось 7 видов рода *Onosma*: *O. sericea* Willd., *O. caspica* Willd., *O. setosa* Ledeb., *O. microcarpa* Stev. ex DC., *O. tenuiflora* Willd., *O. levinii* T.N.Pop. В последующие периоды список был пополнен Т.Н. Поповой, которая описала из Зангезура новый для науки вид – *O. zangezura* T.N. Popova (Попова, 1989).

Во Флоре СССР Попов М.Г. давая описание *Onosma sericea*, хоть и упомянул об образцах, которые похожи на *O. sericea*, но относящие *O. szovitsianum* Stev., имеющие немного изогнутые с основания и отличающиеся своими удлиненными зубцами чашечки и очень удлиненными листьями, ссылаясь на Декандоюла, посчитал нецелесообразным отделять эти виды. Среди гербарных образцов, собранных нами в 2014–2015 гг в селе Бичянйак Шахбузского района Нахичеванской Республики, выделили из классического вида *Onosma sericea* Willd. несколько гербарных образцов, которые отличались формой и размерами венчика, размерами пыльника, формой и щетинистостью листьев. Кроме того, также были анализированы более ранние сборы из Нахичевана с Бичянйакского перевала, с окр. сел. Арындж и Бадамлы и идентифицированы как *O. isaurica*.

*Onosma isaurica* Boiss. et Heldr. Это многолетнее растение, высотой 15–40 см., стебли прямые, разветвленные или простые, прижатые сетозы, щетинки обычно без базальных бугорков. Листья ост-

рые, верхние ланцетные, нижние стеблевые лопатчатые, все черешковые, 5–20 мм шир. Листья серо-белые с прижатыми щетинками на звездчато-волосистых бугорках или слобоосажденные на больших белых бугорках. Соцветие – многочисленные терминальные и боковые цимодии. Прицветники очень маленькие, уколинейные. Цветоножки до 4 мм в цветке, до 10 мм при плодах. Чашечка 13–15 мм в период цветения и удлиняется до 24–25 мм при плодах. Лопасте ее линейные, обычно когерентные у основания. Венчик сначала бледно-желтого цвета, далее становится беловатого цвета, 18–24 мм длиной, узко колокольчатый, слегка опушенный. Пыльники, входящие в состав или со стерильными кончиками, вытягиваются, короче волокон. Орешки 3,5–4 мм, с коротким округлым клювом и нечетким дорсальным килем, коричневатые. Цветет в апреле – мае, плодоносит в июне – июле.

За пределами Кавказа встречается в восточной Турции и северо-западной части Ирана. На Кавказе данный вид встречается в Азербайджане (Нахичевань) и в Армении (Зангезур). В пределах Нахичевани данный вид известен из следующих пунктов: дорога Арындж – Бадамлы, устье Нехрам, Бичяняк. Встречается на скалистых склонах и осыпях.

Второй выявленный вид относится в роду *Nonea*. В конспекте флоры Азербайджана приведено 14 видов этого рода (Аскеров, 2011), который мы дополнили до 18 новыми находками и описанием двух новых видов (Каримов, 2016).

Анализируя образцы этого рода из Нахичевани, хранящиеся в гербарии БИН РАН (LE), были выявлены экземпляры нового для флоры Азербайджана вида – *Nonea persica* Boiss.: Ордубадский район, Нюс-нюс, 2500 м, 7.VI.1980, Т. Попова (LE); район села Насырваз, 19.VI.1931, И. Карягин (LE) и Лерикский район, сел. Ашагы Анбудяря (13 км) в южную сторону, 8.VII.1979, Ю. Менитский (LE). В 2016 году во время экспедиции по Нахичеванской АР совместно с А.К. Сытиным нами было собрано несколько гербарных образцов этого вида поблизости деревни Чалхангала (Азнабйурт).

*Nonea persica* Boiss. 1846, Diagn. Pl. Or. Nov. ser. 1, 7:32; 1846. – *N. pulla* (L.) DC. var. *persica* (Boiss) Popov, 1953, Фл. СССР, 19:340; M. Khatamsaz 2002, Flora of Iran, 39: 2005. – *N. pulla* var. *persica* (Boiss) M. Popov 1953, Фл. СССР 19: 340. – *N. pulla* (L.) DC. var. *armena* Boiss. et Huet 1856, in Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov., Ser. 2, 3:133. – *N. armena* (Boiss. et Huet) Boiss. 1879, in Boiss. Fl. Or. 4:167 (pro. syn. *N. pulla* (L.) DC.), non Steven, 1851, Bull. Soc. Nat. Moscou, 24 (1): 574. – *N. pulla* var. *armeniaca* Kusn. 1913, Fl. Cauc. Crit. 4 (2): 321. – *N. armeniaca* (Kusn.) Grossh. 1949, Опред. раст. Кавказа: 290. – *N. pulla* subsp. *monticola* Rech. F. 1947; Ann. Naturh. Mus. (Wien), 55:15, p.p. excl. typ.

Это многолетнее травянистое растение. Корни толстые, короткие многоголовые. Стебли не очень высокие, часто приподнимающиеся, 15–40 см высотой, покрыт мелкими низко опущенными щетинками и железистыми волосками. Ствол ветвистый сверху, цветки находятся только на верхушке ствола и образуют мелкие завитки. Листья ланцетно-линейные и линейные, отличается от *N. armeniaca* Grossh. своим количеством. Форма чашечек немного изогнутая, до 1/5 части поделены на треугольные зубчики, покрыты серебристо-серыми щетинками. Венчик темно-фиолетовый или же темно- бурый, диаметр 8–10 мм. Эремы серые, почкообразные или почкообразно-яйцевидные, бугорчатые, ребристые, хорошо щетинистые, ободок (кольцо) сиркатрикса сравнительно высокий, немного морщинистый, с краев неравномерно зубчатый. Цветет в мае – июне, плодоносит в июне – июле.

Вид описан из Ирана. На Кавказе встречается только в Южной Закавказье (Нахичевань, Армения). За пределами в прилегающих районах Турции и Ирана. В Азербайджане известен только с Нахичевани – Чалхангалва (Азнабйурт).

#### Список литературы

- Аскеров А.М. 2011. Конспект флоры Азербайджана // Ваку: Элм. С. 51–54.  
Каримов В.Н. 2016. Два новых вида *Nonea* Medik (*Boraginaceae* Juss.) из Азербайджана // Бот. журн. Т. 101, № 4. С. 428–434.  
Попова Т.Н. 1989. Новый вид рода *Onosma* L. (*Boraginaceae*) из Закавказья // Нов. сист. выш. раст. Л. Т. 26. С. 132–135.

### Two new species from *Boraginaceae* family for Azerbaijan

Karimov V. N.

Baku, Institute of botany of National Academy of science of Azerbaijan

E-mail: vugarkerimov@mail.ru

As a result of the research revealed two new species for Azerbaijan from *Boraginaceae* family – *Onosma isaurica* Boiss. et Heldr. и *Nonea persica* Boiss.

## ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ БОРОВ НА ЮЖНОМ ПРЕДЕЛЕ АРЕАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Кин Н. О.

Оренбург, Институт степи УрО РАН

E-mail: kin\_no@mail.ru

Анализ структуры и особенностей жизненных форм помогает глубже познать динамику и направленность развития фитоценозов во взаимодействии со средой. Нами была обследована флора боров на южном пределе ареала *Pinus sylvestris* L.: Усманский и Хреновской боры, находящиеся в подзоне лесостепи Окско-Донской низменности; Бузулукский и Красносамарский боры, развивающиеся в степной зоне Заволжья. Особое место отведено изучению адвентивной фракции флоры боров и особенностям ее биоморфологической структуры (табл.).

Таблица. Спектр основных биоморфологических групп адвентивной фракции флоры исследуемых боров (по И.Г. Серебрякову)

Жизненные формы	Усманский бор	Хреновской бор	Бузулукский бор	Красносамарский бор
	абс./%	абс./%	абс./%	абс./%
<b>Деревья</b>	<b>20/9,5</b>	<b>10/9,1</b>	<b>8/7,8</b>	<b>4/5,1</b>
<b>Кустарники</b>	<b>19/9,0</b>	<b>12/10,9</b>	<b>17/16,7</b>	<b>8/10,3</b>
<b>Полукустарнички</b>	–	<b>1/0,9</b>	–	–
<b>Поликарипические травы в т.ч.:</b>	<b>42/19,9</b>	<b>10/9,1</b>	<b>11/10,7</b>	<b>8/10,3</b>
длиннокорневищные	10/4,8	2/1,8	2/1,9	3/3,8
кистекорневые	2/0,9	1/0,9	–	–
клубнеобразующие	1/0,5	–	–	–
корнеотпрысковые	6/2,9	2/1,8	2/1,9	1/1,3
короткорневищные	4/1,9	1/0,9	–	1/1,3
листецые	1/0,5	–	1/1,0	1/1,3
плотнокустовые	2/0,9	1/0,9	1/1,0	
рыхлокустовые	1/0,5	–		
ползучие	2/0,9	–		
стержнекорневые	11/5,2	2/1,8	4/3,9	2/2,6
столонообразующие	2/0,9	1/0,9	1/1,0	
<b>Монокарипические травы, в т.ч.:</b>	<b>130/61,6</b>	<b>77/70,0</b>	<b>66/64,7</b>	<b>58/74,3</b>
многолетние	3/1,4	1/0,9	1/1,0	–
двулетние	12/5,7	12/10,9	10/9,8	9/11,5
однолетние	115/54,5	64/58,2	55/53,9	49/62,8
всего	211/100,0	110/100,0	102/100,0	78/100,0

Красносамарский бор, являясь почти полностью рукотворным, имеет не высокий процент деревьев и кустарников среди представителей адвентивной фракции флоры. Это связано с тем, что набор высаживаемых пород был заранее определен и ограничен.

В Усманском бору количество деревьев и кустарников практически одинаково, но, даже в сумме, меньше, чем многолетних трав.

Отметим, что среди деревьев в борах преобладают агриофиты, среди которых *Acer negundo* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Ulmus pumila* L. и др. Только в Бузулукском бору среди деревьев количество агриофитов сравнимо с колонофитами: *Larix sibirica* Led., *Populus balsamifera* L., *P. suaveolens* Fisch., *Salix fragilis* L.

Среди кустарников также преобладают агриофиты: *Sambucus racemosa* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) С. Koch., *Caragana arborescens* Lam., *Berberis vulgaris* L. и др. Исключением остается Красносамарский бор, где колонофитов среди кустарников больше, среди них: *Syringa vulgaris* L., *Amorpha fruticosa* L., *Lonicera tatarica* L. и др., которые в Хреновском и Усманском борах являются эпекофитами или даже агриофитами. В Бузулукском бору количество агриофитов и колонофитов среди кустарников одинаково, причем, аналогично с Красносамарским бором виды, являющиеся здесь колонофитами, в Усманском и Хреновском борах относятся к иным типам натурализации.

Одним из важных условий для натурализации чужеродных видов являются климатические условия. Чем мягче климат, тем более условия благоприятны для акклиматизации и распространения древесно-кустарниковых пород, относящихся к адвентивным элементам флоры. Хреновской и Усманский боры находятся в лесостепной зоне с более мягкими климатическими условиями, а Бузулукский и Красносамарский в степной зоне с выражено континентальным климатом. В связи с этим некоторые деревья и кустарники, являющиеся в Усманском и Хреновском борах агрофитами, в Бузулукском и Красносамарском проявляют себя как колонофиты.

Значительное разнообразие поликарпических трав не имеет большой количественной поддержки среди адвентивных видов. За исключением Усманского бора, в других лесных массивах, в группах многолетних трав, в основном, по 1–2 вида. Среди поликарпических трав важное значение имеют вегетативно-подвижные, к которым относятся: длиннокорневищные, ползучие, столонообразующие и корнеротпрысковые. На их долю приходится около 50% от поликарпических трав адвентивной фракции флоры исследуемых боров. Растения, относящиеся к этим группам, обладают повышенной способностью к вегетативному возобновлению с очень сильным омоложением почек возобновления, легкой укореняемостью, клональным долголетием, высокой и многогранной вариабельностью популяций, способностью «перемещаться» в более благоприятные экологические условия, наличием более жизнеспособных, чем семена, зачатков, повышенной морфологической и физиологической пластичностью. Все это свойственно для эксплерентов, в роли которых они чаще всего и выступают в фитоценозах (Коровкин, 2013).

Основным экологическим фактором, определяющим характер распространения вегетативно-подвижных растений, является влажность почвы. Усманский бор находится в наиболее благоприятных по фактору увлажнения условиях, относительно других исследуемых боров.

Из вегетативно подвижных поликарпических трав адвентивной фракции флоры, наиболее многочисленны длиннокорневищные и корнеротпрысковые, которые в исследуемых борах являются в основном эфекофитами или колонофитами, и хорошо приспособлены к песчаным почвам боров.

Видов относящихся к столонообразующим немного. За исключением Красносамарского в других исследуемых борах встречается агрофит *Elodea canadensis* Michx., а в Усманском еще и *Viola odorata* L. Из всех вегетативно-подвижных именно столоннообразующие выражают эволюционную продвинутость.

Среди поликарпических трав хорошо представлена группа стержнекорневых вегетативно неподвижных и неспособных к вегетативному размножению. Представители этой группы характерны для засушливых территорий, которых в исследуемых борах достаточно. В основном это представители культурной флоры, занимающие в своем вторичном ареале антропогенно нарушенные места обитания, которые не входят в состав естественных ценозов или произрастают только в местах заноса: *Medicago sativa* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl. и др.

Считаем важным, при характеристике спектра жизненных форм адвентивной фракции флор, не только выявлять преобладающую группу, но и степень натурализации. Особое внимание уделять при этом многолетним растениям, среди которых большинство агрофитов. Сохраняя на протяжении всей жизни надземные и/или подземные вегетативные органы, они играют важную роль, в структуре биологических сообществ участвуя не только в круговороте вещества и энергии, но и в формировании экологических условий.

Также, существенным моментом, при рассмотрении адвентивной фракции флоры является выявление вегетативной подвижности ее представителей, которая является одним из показателей жизненной стратегии эксплерентов.

*Работа выполнена при поддержке плановой бюджетной темы института «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» №АААА-А17-117012610022-5.*

#### Список литературы

Коровкин О.А. 2013. Биоморфологические особенности вегетативно-подвижных растений // Изв. Тимирязевской сельскохоз. акад. Вып. 6. С. 57–67.

Мялик А.Н. 2017. Особенности современного состава адвентивного компонента флоры Припятского Полесья // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: Материалы V междунар. конф. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований. С. 87–90.

Пузырев А.Н. 2017. Новые сведения об адвентивной флоре Удмуртской республики // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, пер-

спективы: Материалы V междунар. конф. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2016. С. 102–104.

Силаева Т.Б., Агеева А.М., Токарев Д.В. 2017. Чужеродная флора Ардатовского района как модель заносной флоры республики Мордовия // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: Материалы V междунар. конф. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований. С. 109–112.

### **Features of the biomorphological structure of the adventive fraction of pine forests of flora at the southern limit of the range of *Pinus sylvestris* L.**

Kin N. O.

*Orenburg, Institute of Steppe UB RAS*

E-mail: kin\_no@mail.ru

When analyzing the adventive fraction of pine forests of flora at the southern limit of *Pinus sylvestris* L. development, monocarpic grasses predominated, among which ephemerophytes and epekophytes predominate. There are fewer trees and shrubs, but a considerable proportion of them are agriophytes. A large number of tree and shrub species in burs is associated with works on introduction, actively carried out at the beginning of the last century with the purpose of selecting the accompanying rocks for the best growth and development of *Pinus sylvestris* cultures. The climatic conditions that are more favorable in the Usmankiy and Khrenovskiy pine forests are more favorable for adaptation and the degree of naturalization of the introduced species than in Buzulukskiy and Krasnosamarsky. Of the polycarpic grasses, half are vegetative–mobile, a significant proportion among them belongs to the epekophytes. We consider it important, when characterizing the spectrum of the life forms of the adventive fraction of flora, not only to identify the prevailing group, but also the degree of naturalization. Special attention should be given to perennial plants, among which most of the agriophytes. Preserving overground and/or underground vegetative organs throughout life, they play an important role in the structure of biological communities, participating not only in the cycle of substances and energy, but also in the formation of ecological conditions. Also, an important point, when considering the adventive fraction of the flora is the identification of the vegetative–moving of its representatives, which is one of the indicators of the life strategy of the eksplerenty.

### **ИЗУЧЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ МЕТОДОМ КВАДРАТНЫХ СЕТОК (НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)**

Королева Е. Г.\*<sup>1</sup>, Казанджян И. М.<sup>1</sup>, Аристархова Е. А.<sup>1</sup>, Каширина Е. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

<sup>2</sup>Севастополь, Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова

\*E-mail: koroleva@cs.msu.su

Биогеографические подходы вносят большой вклад в изучение и сохранение ботанического разнообразия. Для его количественной и сравнительной оценки создаются биогеографические карты, в которых в различной степени интегрируется пространственно–временная информация разного масштаба и содержания. В зависимости от задач исследования применяются разные методы картографирования.

Метод квадратных сеток как один из таких методов стал известен в 1960–е гг. благодаря европейскому проекту по инвентаризации флоры Европы и созданию одноименного атласа (1972–2018 гг.). Картографирование флоры в этом долгосрочном исследовании проводилось на единой основе в виде сетки условных квадратов географической карты одинаковой площади, в границах которых отмечалась регистрация видов с помощью бинарного («наличие» – «отсутствие») подхода. Возможности применения метода квадратных сеток для пространственного анализа растений и отдельных групп животных в дальнейшем были расширены и продемонстрированы разными авторами (Бухар, Королева, 1994; Неронов и др., 2016; Серегин, 2014). Метод сеточного картографирования в последние годы успешно используется при создании картосхем в региональных Красных книгах: Краснодарского края (2007), Республики Крым (2015) и Атласов: Птицы Москвы и Подмосковья (2014); Флора Владимирской области (Серегин, 2012).

Параллельно с исследованиями по инвентаризации флоры отдельных стран и регионов, метод квадратных сеток стал применяться на региональном и субрегиональном уровнях для выявления участков, представляющих особую ценность в сохранении биоразнообразия (Королева, 2014). Сеточ-

ное картографирование выборочных групп растений (и/или животных), по которым имеются данные многолетнего флористического (фаунистического) мониторинга, и применение ГИС–технологий позволяет получить достоверные и эффективные оценки природного потенциала и природоохранной ценности территорий, а также приоритетности охраны живой природы и репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий, включая:

- «горячие точки» биологического разнообразия – территории максимального сосредоточения охраняемых видов;
- территории, нуждающиеся в первоочередных мерах по их сохранению;
- динамические тренды в распространении или исчезновении редких и охраняемых видов;
- оценку эффективности охраны биоразнообразия, отдельных видов и экосистем существующей сетью особо охраняемых природных территорий разных категорий.

В подобных исследованиях в качестве элементарных единиц биоразнообразия, которые наносятся на карты, мы рассматриваем виды растений (или животных), находящиеся под охраной и занесенные в Красные книги (национальные, региональные), что будет показано далее на двух региональных примерах.

#### Регион 1: Калининградская область

Применение метода квадратных сеток в самом западном регионе Российской Федерации – Калининградской области – позволил провести оценку фиторазнообразия региона, сравнить данные флористического мониторинга в историческом срезе (за 80–летний период) и выявить эффективность современных территориальных природоохранных мер. Экосистемы Калининградской области (с разной степенью трансформации) представлены лесами, окультуренными луговыми и сельскохозяйственными ландшафтами, водно–болотными угодьями, а также приморскими сообществами. Основу фиторазнообразия этой территории составляют 1436 видов высших растений, из которых 115 занесены в Красную книгу Калининградской области (2010) и 24 – в Красную книгу Российской Федерации (2008). Данные об их распространении, собранные в период с 2000 по 2013 гг. из опубликованных источников, архивных материалов и собственных полевых данных, были нанесены на сеточную основу региона, представляющую собой совокупность 258 квадратов площадью 63,75 кв. км каждый. Результаты сеточного картографирования охраняемых растений дают основание считать приоритетными для сохранения ботанического разнообразия в Калининградской области дельты рек Неман и Преголя, Балтийскую и Куршскую косы, Вармийскую и Самбийскую возвышенности, Полесскую и Шешупскую низменности, побережье Куршского залива. По максимальной концентрации редких и охраняемых видов (более 6 на одном квадрате сетки) выделяются Куршская коса и Виштынецкая возвышенность (Неронов и др., 2016). Анализ доступных архивных материалов во временном историческом срезе (до 1945 г., когда исследуемая территория входила в состав Восточной Пруссии) в контексте современных данных позволил провести ретроспективный анализ биоразнообразия и включить в природоохранные территориальные схемы не только современные, но и исторически ценные природоохранные территории, где ранее регистрировались находки редких видов растений. На основе полученных результатов предложено повысить природоохранный статус наиболее ценных территорий с точки зрения ботанического разнообразия (Вислинская коса) и предусмотреть организацию новых особо охраняемых территорий, на территории которых встречаются исчезающие виды или уникальные экосистемы (верховое болото Целау, Роминтская пуща).

#### Регион 2. Крымский полуостров

Крым является одним из мировых центров высокого биологического разнообразия. Хорошо выраженная ландшафтная дифференциация полуострова в сочетании с длительной эволюцией биоты, проходившей в сложной палеогеографической обстановке, привели к формированию высокого флористического, фаунистического и биогеоценотического разнообразия, а также уникальных растений и животных, большинство из которых находится или должно находиться под охраной. Флора сосудистых растений насчитывает 2775 видов, среди них 10% – эндемичны (Ена, 1999). В Красную книгу Республики Крым (2015) включено 405 видов растений, водорослей и грибов, что составляет 16,8 % от общего разнообразия флоры полуострова. Уникальность природы Крыма, своеобразие его флоры и растительности и поиск путей для их максимального сохранения стали причинами попытки применения разработанных ранее на примере Калининградской области алгоритма и схемы картографирования биологического разнообразия в этом регионе.

На первом этапе (2016–2017 гг.) собирались материалы и создавалась база данных охраняемых видов растений на основе уточненных списков видов разных категорий охраны, статуса охраны,

угрозы исчезновения в ареале и биотопической приуроченности. База данных состоит из серии таблиц, выполненных в программе Microsoft Excel и ArcGIS отдельно для каждой охраняемой категории: 0 – вероятно вымершие (5 видов), I – виды, находящиеся под угрозой исчезновения (11), II – виды, сокращающиеся в численности (77), III – редкие виды (192). Далее для создания основы картографирования методом квадратных сеток на цифровую основу Крымского полуострова с помощью программы ArcGIS 10.2.2 наложен слой с сеткой квадратов. Горизонтальные линии сетки нанесены через каждые 6', начиная от 54.22° с.ш., а вертикальные – через 6', начиная от 36.6° в.д. Таким образом, территория Крымского полуострова была разделена градусной сеткой на 367 ячеек (условных квадратов) размером 7.7 x 11 км и площадью 84,7 км<sup>2</sup> каждая. В построенных картосхемах квадраты различаются по числу видов в них, что наглядно отображает участки с максимальным сосредоточением видов в одной ячейке («hot-spots» биоразнообразия), которое для этого региона оказалось исключительно высоким. Так, максимальное число видов растений только одной категории редкости (II – сокращающиеся в численности) в одном квадрате составляет 19 видов, и этот показатель будет еще выше при добавлении видов остальных категорий редкости. Легенда к карте содержит четыре градации: 1–5 видов; 6–10 видов; 11–15 видов и более 15 видов в одном квадрате.

Следует отметить, что при выполнении исследований с применением метода сеточного картографирования в России каждый раз необходимо разрабатывать оригинальную сеточную основу для каждого региона. Это объясняется тем, что создание единой основы (как было сделано для Европы) затруднено из-за невозможности подобрать ячейку, единую по площади и конфигурации, по причине большой протяженности территории нашей страны с севера на юг. Тем не менее, несмотря на сложности применения метода квадратных сеток в России, созданные региональные карты на его основе представляют большую ценность для мониторинга, сохранения и управления биоразнообразием.

Предварительные результаты по картографированию ботанического разнообразия Крыма, показали, что виды находящихся под угрозой исчезновения и сокращающихся в численности, распространены на всей территории Крымского полуострова, во всех физико-географических и ландшафтных районах (45% квадратов занято). Более ¾ выделенных квадратов содержат от 1 до 5 видов. Существенно меньшая доля заполненных квадратов и с меньшей насыщенностью охраняемыми видами наблюдается в Северо-Крымской низменной и Центрально-Крымской равнинной степях. Очаги фиторазнообразия (17–19 видов на квадрат) приурочены к южнобережному субсредиземноморью (массивам Карадага и Эчкидага, долинам рек Ворон и Шелен, фисташково-дубовым и дубово-можжевельновым лесам) и к Крымским горам (лесам северного и южного макросклонов, горным лугам и степям яйл). В ходе работы планируется создать подобные картосхемы по остальным категориям охраняемых растений и генерализированную карту по всем видам растений, находящимися под охраной. На основе анализа полученных картографических моделей будут выявлены все ценные для сохранения ботанического разнообразия территории, обозначены участки с наивысшим приоритетом для охраны биоразнообразия на Крымском полуострове и проведена оценка эффективности существующей сети особо охраняемых природных территорий с указанием потенциально важных для охраны биоразнообразия территорий, не охваченных сетью ООПТ.

Таким образом, примеры использования метода квадратных сеток в региональном мониторинге и картографировании охраняемых видов растений в двух регионах России продемонстрировали возможности дальнейшего развития и расширения границ применения метода на региональном уровне исследований. Дифференцированная по уровню и приоритетности охрана поможет сохранить наиболее ценные природные комплексы и объекты, которые заслуживают включения в общеевропейскую экологическую сеть. Помимо оценки природоохранной ценности и биогеографической специфики регионов, сеточное картографирование позволяет определять приоритетность и эффективность охраны видов и экосистем; управлять природоохранными мероприятиями; вести долговременный мониторинг и контроль природоохранных мер. Получаемые с помощью сеточного картографирования результаты могут в дальнейшем служить основой создания природоохранной концепции региона с позиций сохранения биологического разнообразия.

#### Список литературы

Бухар Я., Королева Е.Г. 1994. Картографирование для целей биоиндикации охраны природы // Вестник МГУ. Сер. 5 География. № 6. С.44–51.

Ена Ан. В. 1999. Эндемики во флоре Крыма // Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы: Сб. Вопросы развития Крыма. Вып. 11. Симферополь: СОНАТ. С.62–66.

Королева Е.Г. 2014. Региональный мониторинг и картографирование биологического разнообразия на основе ГИС-технологий // Геология, геоэкология и эволюционная география. СПб.: РГТУ им. А.И.Герцена. Т. 13. С. 70–74.

Неронов В.В., Королева Е.Г., Дикарева Т.В., Романов А.А., Галушин В.М., Мелихова Е.В. 2016. Оценка биоразнообразия для выявления природоохранной ценности территорий // Вестник МГУ. Серия 5 География. № 5. С.33–38.

Серегин А.П. 2014. Флора Владимирской области: анализ данных сеточного картографирования. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 441с.

### **Gridsquare mapping for botanical diversity investigation (case studies from regions)**

Koroleva E. G., Aristarhova E. A., Kazandzhyan I. M., Kashirina E. S.

Moscow, Lomonosov Moscow State University

\*E-mail: koroleva@cs.msu.su

The tasks of this work include the grid square mapping of the plants that are under danger of extinction; geographical analysis of biodiversity distribution; development of effective ecological conservation strategies for specific regions. The study carried out in two regions of Russia: Kaliningrad oblast' as an example of urbanized European north-west and Crimean peninsula. The species of higher plants listed in the Red Books have been considered as the basic units of biodiversity. The results show the possibility of using the geo-botanical monitoring records to identify priority areas for biodiversity conservation.

### **КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РИЦИНСКОГО РЕЛИКТОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

Коськин А. В.\*, Хишба М. В.

Сухум, Институт ботаники Академии наук Абхазии

\*E-mail: anton\_koskin@list.ru

Семейство Asteraceae является одним из широко распространенных во всем мире. Не является исключением эта закономерность и для флоры территории Ричинского реликтового национального парка (РРНП). Во флоре РРНП выявлено 121 вида из 47 родов (12,2% и 10% от всей флоры парка соответственно), а в процентном соотношении от всех представителей сложноцветных во флоре Абхазии составляет 49% и 56% . Среди представителей семейства есть как аборигенные, так и адвентивные представители. К чужеродным нами отнесено 6 видов: *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Cichorium intybus*, *Conyza canadensis*, *Erigeron acer*, *Phalacoloma annuum*. Наиболее крупными во флоре парка также являются семейства: *Rosaceae* – 68 видов (27 родов); *Poaceae* – 55 (33), *Apiaceae* – 51 (25), *Fabaceae* – 50 (20), *Scrophuloariaceae* – 44 (12), *Caryophyllaceae* – 38 (14), *Lamiaceae* – 37 (20), *Ranunculaceae* – 35 (14), *Brassicaceae* – 31 (19).

Ниже представлен список всех выявленных во флоре национального парка представителей семейства Asteraceae (Compositae) (Колаковский, 1987).

#### I. *Achillea* – Тысячелистник

1. *A. bieberschteinii* Afan. – Т. Биберштейна
2. *A. bisserata* Vieb. – Т. дважды-пильчатый
3. *A. millefolium* L. – Т. обыкновенный
4. *A. nobilis* L. – Т. благородный
5. *A. setacea* Waldst. et Kit. – Т. щетинистый

#### II. *Aetheopappus* Cass. – Этеопаппус

6. *A. vvedenskii* (Sosn.) Sosn. – Э. Введенского

#### III. *Albiodoxa* Woronow – Альбовиодокса

7. *A. elegans* (Albov) Woronow – А. изящная

#### IV. *Ambrosia* – Амброзия

8. *A. artemisifolia* L. – А. полынолистная
9. *A. trifida* L. – А. трехраздельная

V. *Antennaria* Gaertner – Кошачья лапка10. *A. caucasica* Boriss. – К. л. кавказскаяVI. *Anthemis* L. – Пупавка11. *A. cotula* L. – П. собачья.12. *A. macroglossa* Somm. et Lev. – П. крупноязычковая13. *A. saportana* Albov – П. Сапорты14. *A. sosnowskyana* Fed. – П. Сосновского.15. *A. subtinctoria* Dobroc. – П. светло-желтая16. *A. woronowii* Sosn. – П. Воронова17. *A. zyghia* Woronow – П. джигетскийVII. *Arctium* L. – Лопух18. *A. lappa* L. – Л. обыкновенный19. *A. platylepis* (Boiss. et Bal.) Sosn. ex. Grossh. – Л. широкочешуйчатыйVIII. *Aster* L. – Астра20. *A. alpinus* L. – А. альпийскаяIX. *Bellis* L. – Маргаритка21. *B. perennis* L. – М. многолетняяX. *Bidens* L. – Черда22. *B. tripartita* L. – Ч. трехраздельнаяXI. *Carduus* L. – Чертополох23. *C. adpressus* C. A. Mey. – Ч. прижатыйXII. *Carlina* L. – Колючник24. *C. biebersteinii* Bernh. ex Hornem – К. БиберштейнаXIII. *Centaurea* L. – Василек25. *C. abbreviata* (C. Koch) Hand. – В. укороченный26. *C. alutacea* Dobroc. – В. серовато-желтый27. *C. buschiorum* (Sosn.) Czer. – В. Бушей28. *C. cheiranthifolia* Willd. – В. желтофиалетовый29. *C. nigrifimbria* (C. Koch) Sosn. – В. чернобахромчатыйXIV. *Cicerbita* Wallr – Цицербита30. *C. bourgaei* (Boiss.) Beauv. – Ц. Буржо31. *C. deltoidea* (Bieb.) Beauv. – Ц. дельтовидная32. *C. petiolata* (C. Koch) Gagnidze – Ц. черешковая33. *C. pontica* (Boiss.) Grossh. – Ц. понтийская34. *C. prenanthoides* (Bieb.) Beauv. – Ц. пренантовидная35. *C. racemosa* (Willd.) Beauv. – Ц. кистевиднаяXV. *Cichorium* L. – Цикорий36. *C. intybus* L. – Ц. обыкновенныйXVI. *Cirsium* Mill. – Бодяк37. *C. abkhasicum* (Petra.) Grossh. – Б. абхазский38. *C. caput-medusae* Somm. et Lev. – Б. голова медузы39. *C. chirocomos* Somm. et Lev. – Б. зеленоватокорзиночный40. *C. euxinum* Charadze – Б. черноморский41. *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch. – Б. седой42. *C. kusnezowianum* Somm. et Lev. – Б. Кузнецова43. *C. obvallatum* (Bieb.) Vieb. – Б. окутанный44. *C. pugnax* Somm. et Lev. – Б. воинственный45. *C. simplex* C. A. Mey. – Б. простой46. *C. sychnosanthum* Petr. – Б. многоцветковый47. *C. vulgare* (Savi.) Ten – Б. обыкновенныйXVII. *Conyza* Less – Кониза48. *C. canadensis* (L.) Cronq. – К. канадскаяXVIII. *Crepis* L. – Скерда49. *C. abietina* (Boiss.) Beauv. – С. пихтовая

50. *C. glabra* Boiss. – С. голая  
51. *C. rhoeadifolia* Vieb – С. маколистная  
52. *C. setosa* Hall. – С. щетинистая  
53. *C. sibirica* L. – С. сибирская  
XIX. *Crupina* (Pers.) DC. – Крупина  
54. *C. vulgaris* Cass. – К. обыкновенная  
XX. *Doronicum* L. – Дороникум  
55. *D. macrophyllum* Fisch. – Д. крупный  
XXI. *Erigeron* L. – Мелколепестник  
56. *E. acer* L. – М. едкий  
57. *E. caucasicus* Stev. – М. кавказский  
58. *E. uniflorus* L. – М. однокорзиночный  
XXII. *Eupatorium* L. – Посконник  
59. *E. cannabinum* L. – П. коноплевидный  
XXIII. *Gnaphalium* L. – Сушеница  
60. *G. caucasicum* Somm. et. Lev. – С. кавказская  
61. *G. supinum* L. – С. приземистая  
62. *G. sylvaticum* L. – С. лесная  
XXIV. *Grossheimia* Sosn. – Гроссгеймия  
63. *G. polyphylla* (Ledeb.) Holub – Г. многолистная  
XXV. *Hieracium* L. – Ястребинка  
64. *H. bauhinii* Bess – Я. Баугина  
65. *H. cardiophyllum* Jord. ex Surde – Я. сердцелистная  
66. *H. erythrocarpum* Peter – Я. красноплодная  
67. *H. hypoglaucum* (Litv. Et Zahn) Juxip – Я. почти-сизая  
68. *H. latpariense* Peter – Я. латпарийская  
69. *H. pseudobrachiatum* Cel. – Я. ложноветвистая  
70. *H. pseudosvaneticum* Peter – Я. ложносванетская  
71. *H. ruprechtii* Boiss. – Я. Рупрехта  
72. *H. svaneticiforme* Litw. et Zahn – Я. сванетская  
73. *H. umbellatum* L. – Я. зонтичная  
74. *H. virgultorum* Jord. – Я. ветвистая  
XXVI. *Hypochaeris* L. – Пазник  
75. *H. radicata* L. – П. укореняющийся  
XXVII. *Inula* L. – Девясил  
76. *I. grandiflora* Willd. – Д. крупноцветковый  
77. *I. magnifica* Lipsky – Д. великолепный  
78. *I. vulgaris* (Lam.) Trevison – Д. обыкновенный  
XXVIII. *Jurinea* Cass. – Ноголоватка  
79. *J. arachnoidea* Vge – Н. паутинистая  
80. *J. venusta* Iljin – Н. красивая  
XXIX. *Kemulariella* Tamamsch. – Кемулариелла  
81. *K. abchasica* (Kem.-Nath.) Tamamsch. – К. абхазская  
82. *K. caucasica* (Willd.) Tamamsch. – К. кавказская  
83. *K. tugana* (Albov) Tamamsch. – К. Тугана  
XXX. *Lapsana* L. – Бородавник  
84. *L. grandiflora* Vieb. – Б. крупноцветковый  
85. *L. intermedia* Vieb. – Б. средний  
XXXI. *Leontodon* L. – Кульбаба  
86. *L. caucasicus* (Vieb.) Fisch. – К. кавказская  
87. *L. hastilis* L. – К. копьевидная  
XXXII. *Leucanthemum* Mill. – Нивяник  
88. *L. vulgare* Lam. – Н. обыкновенный  
XXXIII. *Matricaria* L. – Ромашка

89. *M. caucasica* (Willd.) Poir – Р. кавказская  
XXXIV. *Mycelis* Cass. – Мильцелис
90. *M. muralis* (L.) Dumort. – М. лесной  
XXXV. *Petasites* Miller – Белокопытник
91. *P. albus* (L.) Gaertn. – Б. белый  
92. *P. hybridus* (L.) Gaertn. – Б. гибридный  
XXXVI. *Phalacrolooma* Cass. – Фалакролома
93. *Ph. annuum* (L.) Dumort – Ф. однолетняя  
XXXVII. *Psephellus* Cass. – Псефеллус
94. *P. abchasicum* Albov – П. абхазский  
95. *P. barbeyi* Albov – П. Барбея  
96. *P. circassicus* Albov – П. черкесский  
97. *P. kolakovskiy* Sosn. – П. Колоковского  
XXXVIII. *Pterotheca* Cass. – Птеротека
98. *P. sancta* (L.) C. Koch, – П. палестинская  
XXXIX. *Pyrethrum* Zinn. – Поповник
99. *P. corymbosum* (L.) Willd. – П. щитковый  
100. *P. parthenifolium* Willd. – П. гуаюолистный  
101. *P. poteriifolium* Ledeb. – П. черноголовниковый  
XXXX. *Senecio* L. — Крестовник
102. *S. cladobotrys* Ledeb. – К. кистевой  
103. *S. correvonianus* Albov – К. Корревона  
104. *S. pandurifolius* C. Koch, – К. лировидный  
105. *S. platyphylloides* Somm. et Lev. – К. плосколистный  
106. *S. pojarkovae* Schischk. – К. Поярковой  
107. *S. propinquus* Schischk. – К. близкий  
108. *S. pseudo-orientalis* Schischk. – К. ложновосточный  
109. *S. rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip. – К. ромбическолистный  
110. *S. taraxacifolius* (Vieb.) DC. – К. одуванчиколистый  
XXXXI. *Serratula* L. – Серпуха
111. *S. quinquefolia* Vieb. – С. пятилисточковая  
XXXXII. *Solidago* L. – Золотарник
112. *S. caucasica* Kem.-Nath. – З. кавказский  
113. *S. virgaurea* L. – З. обыкновенный  
XXXXIII. *Taraxacum* Wiggers – Одуванчик
114. *T. confusum* Schischk. – О. спутанный  
115. *T. officinale* Wigg. – О. лекарственный  
116. *T. stevenii* (Spreng.) DC. – О. Стевена  
XXXXIV. *Telekia* Baumg. – Телекия
117. *T. speciosa* (Schreb.) Baumg. – Т. красивая  
XXXXV. *Tragopogon* L. – Козлобородник
118. *T. graminifolius* DC. – К. злаколистый  
119. *T. reticulatus* Boiss. et Huet – К. сетчато-волосистый  
XXXXVI. *Tripleurospermum* Sch. Bip. – Трехребровник
120. *T. monticolum* – Т. горный  
XXXXVII. *Tussilago* L. – Мать-и-мачеха  
121. *T. farfara* L. – М.-и-М.обыкновенная

Представители семейства Asteraceae во флоре парка распределены, в основном, в альпийском (30 видов) и лесном (19) поясах, 33 вида встречаются в обоих поясах. Тогда как 22 вида – интразональные, в основном, они произрастают на песках вдоль речек и ручейков и на влажных местах.

Географический анализ, списка видов семейства Сложноцветные показал, что большинство видов принадлежат к средиземногорной области – 74 вида, а так же к бореальной – 24 и средиземно-морской – 17. Среди чужеродных растений 5 видов являются американскими и североамериканскими.

ми, а *Carlina biebersteinii* является палеарктическим видом. В большинстве случаев семейство Asteraceae представлено многолетними травянистыми растениями (104 вида), однолетних и двулетних существенно меньше (соответственно 10 и 7), что является характерным для этого семейства.

Семейство Asteraceae также богато эндемиками. Из 116 аборигенных видов насчитывается 14 эндемиков (11% от всех сложноцветных РРПП) и 9% от всех эндемичных видов национального парка. По данным З. И. Адзинба (1987) 7 видов являются абхазскими эндемиками (*Alboviodoxa elegans*, *Anthemis zyghia*, *Cirsium abkhasicum*, *Kemulariella abchasica*, *Psephellus barbeyi*, *P. kolakowskyi*, *Senecio correvonianus*), остальные имеют чуть больший ареал (*Aetheopappus vvedenskii*, *Anthemis saportana*, *Cirsium sychnosanthum*, *Grossheimia polyphylla*, *Hieracium svaneticiforme*, *H. latpariense*, *Jurinea vanusta*). Это 5% от числа всех представителей Asteraceae, произрастающих на территории РРПП и 4% от всех эндемиков флоры Рицинского реликтового национального парка.

Практическая значимость семейства Asteraceae довольно широка. В так в декоративных целях используется 17 видов растений, к медоносам относится 14 видов, к растениям, которые применяются в народной медицине и для приготовления лекарственных средств – 11 видов, в красильной практике применяются 4 вида, к эфиромасличным, пищевым и витаминосодержащим относится по 2 вида. Среди них есть растения, которые вредны для человека и животных, это *Eupatorium cannabinum* (растения является ядовитым) и *Ambrosia artemisifolia* (его пыльца вызывает аллергическую реакцию).

#### Список литературы

- Адзинба З. И. 1987. Эндемы флоры Абхазии. Тбилиси. 120 с.  
Колаковский А. А. 1982. Флора Абхазии. Т. 2. Тбилиси. С. 5-122.

#### **Brief description of the Asteraceae family growing in the Ritsa Relic National Park**

Koskin A. V.\*, Khishba M. V.

*Sukhum, Institute of botany, Academy of Sciences of Abkhazia*

\*E-mail: anton\_koskin@list.ru

The article gives a brief characteristic of the Asteraceae family in the areas of geographical distribution, altitudinal belts. Lists 14 endemic species and practical application of plants in the Asteraceae family map.

#### **К ФЛОРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кузьмин И. В.

*Тюмень, Тюменский государственный университет*

E-mail: ivkuzmintgu@yandex.ru

Тюменская область находится в зауральской части Западно-Сибирской равнины. Для целей сравнительно-флористического изучения целесообразно рассматривать этот регион в узком смысле, без территории автономных округов (ЯНАО и ХМАО), которые обособлены географически и административно. Но даже в таком случае – это большая (160 122 кв. км) и труднодоступная территория, никогда не подвергавшаяся полному флористическому изучению, хотя некоторые обобщения провёл ещё Б. Н. Городков (1916). К настоящему времени хорошо флористически изучена северная южнотаёжная часть (Драчёврт, 2010), а тогда как южная подтаёжно-лесостепная полоса ранее не была предметом целенаправленного исследования.

Административное деление Тюменской области в узком смысле, сложившееся к 1970 г., включает 22 района.

Широтные границы между административными районами Тюменской области почти совпадают с подзональными границами в Западной Сибири, проведенными Б.Н. Городковым (1916). При этом в северной половине два района (Уватский и Тобольский) целиком лежат в южной тайге, а три (Нижнетавдинский, Ярковетский, Вагайский) – поделены на равные части между южнотаёжной и подтаёжной полосами, тогда как остальные лежат в подтайге и граница на юге с лесостепью.

Долготные границы между административными районами проведены почти строго по водоразделам различного ранга. Небольшие отклонения имеются лишь на стыках с границами сопредельных регионов. По водоразделам бассейнов крупных рек, текущих с юга на север (Тобола, Вагая, Ишима), проходят не только географические границы их бассейнов, но и границы административных

районов. Значимость же водоразделов как флористических границ не только в горах, но и на равнинах подтверждена многими исследованиями (Силаева, 2006).

Итогом изучения флоры Тюменской области (обработки материалов Гербариев LE, MW, NSK и мн. др., собственных сборов в 45000 листов и полевых наблюдений, геоботанических описаний, критического учёта данных литературы и фондовых источников при их подтверждении достоверным авторским материалом) стал Конспект флоры. В Конспект включены 1232 вида, подвида и вида-агрегата (аборигенных и адвентивных, в т. ч. 27 аборигенных видов также и в культуре; без дичающих интродуцентов); 15 видов, диаспоры которых заносятся преднамеренно, но они не культивируются и прорастают самостоятельно; 48 дикорастущих гибридов; 472 интродуцированных культивируемых вида (в т. ч. и дичающие); 60 интродуцированных культивируемых гибридов. Критический анализ списка видов флоры области показал, что из ранее имеющегося списка должно быть исключено 124 дикорастущих вида и подвида, 11 гибридов, 1 культивируемое растение, указания которых оказались ничем не подтверждены (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench и др.). Ещё 11 видов исключены из аборигенной флоры по недостоверным указаниям, но они выращиваются в культуре. 38 видов и 3 гибрида, обнаруженные на сопредельных территориях, потенциально возможны и для нашей флоры. Все эти цифры приводятся с включением видов-агрегатов в широком смысле, внутри агрегатов отмечено 57 микровидов, которые в общем списке не нумеруются. Таким образом, общее число таксонов микровидового, подвидового и видового уровня и гибридов, критически рассмотренных в Конспекте, насчитывает 2099.

Считается (Городков, 1916), что уникальная равнинность Западной Сибири определяет хорошо выраженное широтное распределение природных зон с характерными для каждой зоны видами. Мы считаем, что в уникально равнинном регионе распространение видов растений оказывается зависящим, прежде всего, от рельефа местности и, во вторую очередь, от климата, но не прямо от широтной зональности. Маркерные виды растений (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *Polygonatum humile* Fischer ex Maxim., *Pteridium pinetorum* subsp. *sibiricum* Gureeva et C. N. Page, *Pyrethrum corymbosum* (L.) Willd., *Tilia cordata* Miller, *Ulmus laevis* Pallas и др.), и флористические комплексы оказываются приуроченными к крупным элементам рельефа (Тобольский материк, Ишимская возвышенность и др.), хотя граница между ними часто проявляется в совпадении линий сгущения границ ареалов с изолиниями карт, но плохо выражена на местности. Это подтверждает целесообразность использования ландшафтного подхода в изучении флор не только гор, но и равнин. Характерные для региона резкие смены погоды способствуют разрушению фенологических репродуктивных барьеров, что приводит к широкому распространению гибридов.

Выявлена зависимость географического распространения отдельных компонентов флоры от изменений климата в историческое время. Во времена П.-С. Палласа преобладал термофобный бореально-неморальный урало-сибирский *Adonis apennina* L., и значительно реже встречался термофильный лесостепной европейско-средиземноморско-южносибирский *A. vernalis* L. В наши дни ситуация прямо противоположная. В последние годы, наоборот, активно расселяются на Север южные степные виды (*Najas* и др.), а некоторые прежде массовые термофобные виды почти вымерли (*Castilleja pallida* (L.) Spreng.).

Исторические особенности освоения и экономического развития региона сыграли большую роль в формировании его флоры, прежде всего синантропной. Например, наличие уникального для Сибири европейского вида *Centaurea phrygia* L. в окрестностях Тобольска может быть связано с использованием местности как базы для пленных и ссыльных во время войн между европейскими государствами и Российской Империей.

Большое и не всегда очевидное влияние на флору оказывает урбанизация. Так, значительный интерес представляет исчезновение из урбанофлоры Тюмени марьянников. *Melampyrum cristatum* L. обнаружен однократно на самой окраине города, но этот вид достигает значительного обилия в лесостепных ландшафтах более южных районов, так что тут нет ничего удивительного. Но другой вид, *M. pratense* L., широко встречается в пригородных тюменских лесах, и специально подтверждённое полное отсутствие его в городских лесопарках пока необъяснимо. Зато, в противоположность распространённому мнению об уязвимости орхидей, многие представители этого семейства были обнаружены в слабо нарушенных биотопах в черте города.

Перспективы изучения флоры Тюменской области заключаются во введении в научный оборот забытых старинных источников для использования в мониторинге ареалов в сравнении с совре-

менностью, монографических обработках отдельных макротаконов на современном уровне систематики, изучении консортивных связей, массовом применении кариологических и молекулярно-генетических методов для выявления маршрутов проникновения в регион тех или иных маркерных видов, согласовании флористических данных с новейшими достижениями краеведения, географии, климатологии, гляциологии, региональной экологии (часто противоречивыми). Очень важными остаются и прикладные аспекты, например, оцифровка гербарных коллекций с размещением в сети Интернет, интродукция охраняемых видов региональной и федеральной Красных книг.

Список литературы:

- Городков Б. Н. 1916. Опыт деления Западно-Сибирской низменности на ботанико-географические области // Ежегодник Тобольского губернского музея – 1916 г. Вып. XXVII. С. 1-56.
- Драчёв Н. С. 2010. Флора подзоны южной тайги в пределах Тюменской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 15 с.
- Силаева Т. Б. 2006. Флора бассейна реки Суры: автореф. дис. ... докт. биол. наук. М. 39 с.

### **The flora of the Tyumen region**

Kuzmin I. V.

*Tyumen, Tyumen State University*

E-mail: ivkuzmintgu@yandex.ru

In the Tyumen region inhabits 1232 species of wild plants. Within the region, they are distributed unevenly. At first, scientists believed that the spread of the plants strongly depends on natural zones. Modern research has shown that the geography of plants depends on the topography and climate of a particular area. Pools large and small rivers greatly affect the migration paths of plants.

### **ФЛОРА КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА**

Куприянов А. Н.

*Кемерово, Кузбасский ботанический сад ФИЦ УУХ СО РАН*

E-mail: Kupr-42@yandex.ru

Казахский мелкосопочник (КМ) представляет собой невысокие, сильно расчлененные горные массивы, возвышающиеся над сглаженной поверхностью мезозойского пенеплена, сформированного на обширном Казахском щите (Буланов, Горелов, 2006). На севере мелкосопочник переходит в Западно-Сибирскую низменность, северо-востоке в широкую долину Иртыш, а на западе и юго-западе к нему примыкают молодые неогеновые плато Тургая и северной Бетпакдалы, на юге он ограничен впадиной озера Балхаш, на юго-востоке упирается в горы Алтая и Тарбагатая. Особенностью поверхности является широкое распространение допалеозойских и палеозойских пород. На поверхности не редки сочетания палеозойских и молодых элементов рельефа.

Изучение флоры КМ имеет длительную историю с начала XIX века. Путешествия И.П. Шангина (1816), К. А. Мейера (1826) А. Шренка (1840–1843), Г.С. Карелина и И.П. Кириллова (1840–844), А. Я. Гордягина (1897, 1901, 1916), М.М. Сязова (1906, 1907), В.Ф. Семенова (1914, 1915, 1922), С.Е. Кучеровской (1911, 1914, 1916, 1925) заложили основу изучения флоры КМ. Большое значение для познания флоры КМ имела трехтомная Флора Центрального Казахстана (1931–1935) Н.В. Павлова, территориально захватывающая западную часть КМ.

С середины XX века флористические исследования КМ связаны с подготовкой Флоры Казахстана и работы Особой комплексной экспедиции по землям нового сельскохозяйственного освоения, а также работой стационаров БИН АН СССР, расположенных в Западном мелкосопочнике. В составе экспедиций работали талантливые советские ботаники Н.Н. Цвелев, В.И. Грубов, З.В. Карамышева, Е.И. Рачковская. Результаты этих исследований отражены в фундаментальной работе З.В. Карамышевой и Е.И. Рачковской (1973).

В 1966 г. была закончена публикация 9-томной Флоры Казахстана, в процессе её подготовки выросла плеяда талантливых казахстанских флористов: В.П. Голоскоков, М. С. Байтенов, П.П. Поляков, А.П. Гамаюнова, Н.С. Филатова, Н.Х. Кармышева, А. Оразова, В.В. Фисюн, И.И. Ролдугин и т.д. В конце XX века флористические исследования в Центральном Казахстане проводились не часто, в

основном сотрудниками Карагандинского ботанического сада НАН РК А.Н. Куприяновым и В.Г. Михайловым.

В качестве флористического районирования мы воспользовались схемой, разработанной И.А. Линчевским, Н.И. Рубцовым и П.П. Поляковым, детализированным и уточненным М.Г. Поповым и опубликованной во «Флоре Казахстана» (Павлов, 1956). Это районирование можно считать удачным: оно хорошо отражает климатогенные провинциальные (меридиальные по В.Л. Комарову) отличия в растительном покрове, а также региональные, связанные преимущественно с орографией территории. Территория Казахского мелкосопочника охватывает четыре флористических района и два подрайона: 5. Кокчетавский; 10. Западный мелкосопочник, 10а. Улутуа; 11. Восточный мелкосопочник, 11а. Каркаралинский; 16. Бетпакадалинский (северная и восточная часть).

Изучение флоры проводилось с 1976 по 2017 гг. За это время было осуществлено более 50 экспедиций, в разных частях изучаемого региона собрано более 30 тыс. листов гербария. Основная часть гербарных сборов хранятся в Гербариях Института фитохимии МОН РК (KG) и Кузбасского ботанического сада ФИЦ УУХ СО РАН (KUZ).

Предварительный конспект флоры КМ составляет 2015 видов сосудистых растений, относящихся к 127 семействам. Подавляющее число видов относится к цветковым растениям 1965 видов или 97,3%. Общее количество родов 582, среднее число видов в роде 3,5, среднее число видов в семействе 15,9, среднее число родов в семействе 4,6, число одновидовых родов 297 (51%), доля видов в 10 ведущих семействах 59,5%. Общие таксономические показатели флоры подтверждают принадлежность флоры к типичным флорам Бореальной части Голарктики. Это подтверждается обилием видов Brassicaceae с большим количеством аридных древне средиземноморских родов. Высокое место Chenopodiaceae показывает значительное влияние на флору пустынь Турана. По уровню видового богатства флора Казахского мелкосопочника сопоставима с флорой соседних территорий со сходными размерами, например со флорой Актюбинской области (С.А. Айпеисова (2009), но несколько меньше флоры Казахстанского Алтая (Ю.А. Котухов (2005) и Джунгарского Алатау (Голоскоков, 1984).

Наибольшим количеством видов обладает семейство Asteraceae – 306 видов. По сравнению со степной частью Центрального Казахского мелкосопочника (Карамышева, Рачковская, 1973) увеличение составило на 111 видов. Это связано, прежде всего, с тем, что повторены многие сборы, которые считались утерянными, добавились виды из пустынной зоны Казахского мелкосопочника и заносные виды, натурализовавшиеся на изучаемой территории. Этим же обусловлено значительное увеличение видов в других ведущих семействах.

Наиболее многовидовым во флоре КМ является род *Astragalus* – 72 вида, это свидетельствует о тесной связи флоры с Восточным Средиземноморьем. На втором месте *Artemisia* (52 вида) свидетельствует о значительном влиянии пустынь Турана. Многообразие видов рода *Carex* (49 видов) связано с тем, что у многих видов этого рода на территории КМ проходит южная граница распространения. С другой стороны, наличие рефугиумов с мезофитной флорой в горах Каркаралы, Баянаул, на Кокчетавской возвышенности и во многих других горах Казахского мелкосопочника позволяет сохраниться многим бореальным видам. Далее в убывающем количестве следуют роды: *Potentilla* (38 видов), *Veronica* (27), *Polygonum* и *Persicaria* (по 25) *Allium* и *Ranunculus* (по 23), *Stipa*, *Poa*, *Scorsonera* (по 13), *Taraxacum* (11).

На территории КМ произрастает 51 эндемичный вид Казахстана, что составляет 2,5% от общей флоры: *Artemisia filatovae* Kupr., *A. glabella* Kar. & Kir., *A. hippolyti* Butkov, *A. kasakorum* (Krasch.) Pavl. s. l., *Astragalus kasachstanicus* Golosk., *A. rariflorus* Ledeb., *Atragea tianschanica* N. Pavl., *Atraphaxis canescens* Bunge, *A. decipiens* Jaub. & Spach, *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potapov, *Betula karagandiensis* V. Vassil., *Clausia kasachorum* Pavlov, *C. robusta* Pachom., *Erysimum kazachstanicum* Botsch., *Euphorbia andrachnoides* Schrenk, *Gagea sarysuensis* Murzalieva, *Galatella bectauatense* Kupr. et Korolyk, *Haplophyllum multicaule* Vved., *Hedysarum bectauatavicum* Bajt., *Hieracium bectauatavicum* Kupr., *Jurinea kapelkinii* O.Fedtsch., *Lappula cristata* (Bunge) B. Fedtsch., *L. glabrata* Popov, *L. marginata* (Bieb.) Gürke, *L. rupestris* (Schrenk) Gürke, *Lepechiniella austrodshungarica* Golosk., *L. omphaloides* (Schrenk) M. Popov, *Lepidium eremophilum* Schrenk, *L. jarmolenkoi* R. Vinogr., *L. trautvetteri* (Botsch.) Al-Shehbaz, *Linaria bectauatense* Semiotr., *L. dmitrievae* Semiotr., *Lythrum komarovii* Murav., *Potentilla kasachstanica* R. Kamelin, *Ranunculus karkaralensis* Schegoleva, *Rumex komarovii* Schischk. et Serg., *Scorzonera dianthoides* (Lipsch. & Krasch.) Lipsch., *Serratula dissecta* Ledeb., *Seseli eriocarpum* (Schrenk)

В. Fedtsch., *S. eriocephalum* (Pall. ex Spreng.) Schischk., *Silene anisoloba* Schrenk, *S. karkaralensis* A. Dm. et M. Pop., *Tanacetum saryarkense* R. Kam., *T. scopulorum* (Krasch.) Tzvel., *T. ulutavicum* Tzvel., *Thymus crebrifolius* Klokov, *Th. eremite* Klokov, *Th. lavrenkoanus* Klokov, *Th. rasitatus* Klokov, *Zygophyllum balchaschense* Boriss. Небольшая доля эндемичных видов от общего числа видов связано с тем, что КМ является древним коридором миграции растений с запада на восток и с востока на запад. Чаще всего эндемизм связан с изоляцией отдельных горных массивов. Например, *Clausia kasachorum*, *Silene anisoloba* встречаются исключительно в горах Улутая; *Tanacetum scopulorum*, *Hedysarum bectauatavicum*, *Linaria bectauatense*, *L. dmitrievae* – на горе Бектауата; *Clausi arobusta* – в Кокчетавская возвышенности; *Silene karkaralensis*, *Ranunculus karkaralensis* – в горах Каркаралы. Многие эндемы образовались в голоцене и обладают неустойчивым комплексом признаков, требующих тщательного изучения.

Современные флоры имеют чрезвычайно длительный период развития. За это время неоднократно менялся климат, разрушались и омолаживались горы, наступали и отступали моря, происходили глобальные перемещения растений. При потеплении климата господствовали теплолюбивые виды, при аридизации – наступали степные и пустынные виды. Во время похолоданий на территорию Казахского мелкосопочника проникали представители бореальной флоры. Например, на западе КМ во флоре Большого Улутая обнаружено 12 плиоценовых 9 плейстоценовых, 12 голоценовых реликтов. Среди которых необходимо отметить плиоценовый реликт *Asplenium trichomanes*, плейстоценовые – *Luzula pallescens*, *Thalictrum minus* и голоценовые – *Heracleum sibiricum* и *Melampyrum cristatum*. Для Кокчетавской возвышенности отмечен 141 реликт, в том числе плиоцен–плиоценовых – 46, плейстоценовых – 67, голоценовых – 28 видов. Среди которых следует выделить плиоценовые реликты *Dryopteris filix-mas*, *Viola mirabilis*, плейстоценовые – *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, плейстоценовые – *Menyanthes trifoliata*, *Naumburgia thyrsoiflora*, голоценовые – *Brachypodium pinnatum*, *Caltha palustris*.

Адвентивная фракция флоры составляет около 5%, особое беспокойство вызывает распространение видов, обладающих инвазионными признаками: *Acer negundo*, *Acroptilon repens*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Conyza canadensis*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Hordeum jubatum*, *Xanthium albinum*.

В Красную книгу Республики Казахстан (2014) включено 27 сосудистых растений: *Adonis vernalis*, *A. villosa*, *A. wolgensis*, *Alnus glutinosa*, *Anabasis turgaiica*, *Berberis karkaralensis*, *Chimaphila umbellata*, *Crambe tatarica*, *Cypripedium macranthon*, *Dactylorhiza fuchsia*, *Epipogium aphyllum*, *Hedysarum bectauatavicum*, *Lappula glabrata*, *Ledebouriella seseloides*, *Paeonia hybrida*, *Papaver tenellum*, *Paris quadrifolia*, *Pulsatilla flavescens*, *P. multifida*, *P. patens*, *Silene betpakdalensis*, *Spiraea nthusschrenkianus*, *Stipa pennata*, *Tulipa biebersteiniana*, *T. biflora*, *T. patens*, *T. schrenkii*.

Охрана растений осуществляется в Кургальджинском государственном заповеднике (382 вида), в 6 национальных парках: Баянаульском (709 видов), Буйратау (431), Бурабай (691), Каркаралинском (742; горы Каркаралы и Кент), Кокшетаусском, Улутавском (819; проектируемый).

#### Список литературы

Буланов С.А., Горелов С.К. 2006. Урал, Центральный Казахстан, Средняя Азия // Геоморфологические режимы Евразии. М. С. 172–203.

Карамышева З. В., Рачковская Е. И. 1973. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л. 278 с

Павлов В.Н. 1956. Принципы составления «Флоры», сокращения и обозначения // Флора Казахстана. Т.1. С. 30–32.

Red Data Book of Kazakhstan. 2014. The 2ed ed. revised and supplem. Vol. 2: Plant. Astana. 452 p.

#### **Flora of the Kazakh uplands**

Kupriyanov A. N.

Kemerovo, Kuzbass Botanical garden FRCCC SB RAS

E-mail: Kupr-42@yandex.ru

Synopsis of the flora of Kazakh upland, located in the steppe and desert zones is 2015 species of higher vascular plants belonging to 127 families and genera 582. The composition of the flora of selected 51 species, endemic to Kazakhstan, which is 2.5% of the total number of species. Adventive fraction of flora is about 5% In the last decade on the territory of Kazakh low hills spread invasive species: *Acer negundo*, *Acroptilon repens*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Conyza canadensis*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Hordeum jubatum*, *Xanthium albinum*. In the Red Book of the Republic of Kazakhstan included 27 higher vascular plants.

## СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ БАСЕЙНА РЕКИ КОСТРОМА (ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ)

Леострин А. В.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: aleostrin@binran.ru

Река Кострома (протяженность – 354 км, площадь бассейна – около 16 тыс. км<sup>2</sup>) является левым притоком Волги и одной из крупных рек Костромской области. Основная часть территории бассейна реки Кострома (БК), около 80%, расположена в западных районах Костромской области (около 20% территории региона), кроме того он захватывает небольшие территории в смежных районах Ярославской, Вологодской и Ивановской областей.

Ранее рассматриваемая территория была фрагментарно исследована и мало обеспечена гербарными сборами. В связи с чем, стояла задача компиляции отрывочных данных о составе и распространении видов растений и верификации их в ходе собственных полевых исследований. Изучение флоры БК большей частью проводилось на территории Костромской области в 2011–2017 гг. стандартным маршрутно-ключевым методом. При составлении списка видов сосудистых растений были использованы доступные литературные источники (за период 1866–2018 гг.) и материалы ряда российских гербарных фондов (главным образом, LE, MW и IBW), а также собственные гербарные сборы (более 2500 листов).

Флора бассейна реки Кострома включает 1017 видов и гибридов, из которых 728 – аборигенные, а 289 – адвентивные. Собственными сборами и наблюдениями автора подтверждено произрастание только 869 видов.

В таксономическом спектре по числу видов (суммарно аборигенных и адвентивных) преобладают следующие семейства: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae, Apiaceae (табл. 1). Наиболее крупными родами являются *Carex* (49 видов), *Salix* (16), *Potamogeton* (14), *Viola* (14), *Rumex* (13), *Veronica* (12), *Ranunculus* (11), *Galium* (10), *Juncus* (10), *Vicia* (10).

Преобладающими по числу видов семействами адвентивной флоры являются Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae (табл. 1).

Таблица 1. Ведущие семейства флоры бассейна реки Кострома

Семейство	Аборигенная флора число видов / ранг	Адвентивная флора число видов / ранг	Всего видов число видов / ранг
Asteraceae	66 / 2	45 / 1	111 / 1
Poaceae	55 / 3	33 / 2	88 / 2
Cyperaceae	71 / 1	2 / >10	73 / 3
Rosaceae	53 (29)* / 4	15 / 6	68 (44)* / 4
Brassicaceae	15 / 9–10	30 / 3	45 / 5
Fabaceae	24 / 7	19 / 4	43 / 6
Caryophyllaceae	28 / 6	13 / 7	41 / 7
Ranunculaceae	33 / 5	2 / >10	35 / 8
Lamiaceae	15 / 9–10	17 / 5	32 / 9
Apiaceae	18 / 8	8 / 8	26 / 10

\*Указано видовое богатство без учета микровидов *Alchemilla aggr. vulgaris*.

Среди адвентивных видов преобладают неофиты (их 74,4%), археофитов меньше – 25,6%. Анализ адвентивной флоры по инвазионному статусу видов был проведен для неофитов, т.е. для 215 видов. По инвазионному статусу (Richardson et al., 2000) виды распределились следующим образом: неустойчивые, эфемерофиты, (casuals) – 103 вида, натурализующиеся, колонофиты, (naturalized) – 72, инвазионные, эпекофиты, (invasive) – 33, виды–трансформеры, агрофиты, (transformers) – 7.

45 видов флоры БК занесены в Черную книгу средней полосы Европейской России (Чёрная книга..., 2009), при этом, по нашим наблюдениям, только 20 из них могут рассматриваться как инвазионные, остальные встречаются исключительно в нарушенных местообитаниях и слабо натурализуются, например, *Amaranthus albus*, *Erucastrum gallicum*, *Crataegus monogina*. Вероятно, отчасти распространение и натурализация чужеродных видов сдерживаются более суровыми климатическими условиями по сравнению с более южными регионами средней полосы Европейской России. К наиболее агрессивным инвазионным видам можно отнести следующие: *Acer negundo*, *Heracleum sosnowskyi*, *Echinocystis lobata*.

Для выявления внутренней неоднородности флоры БК и для целей дальнейшего флористического районирования был проведен сравнительный анализ шести локальных флор (ЛФ), заложенных в разных частях рассматриваемой территории. Богатство ЛФ варьирует от 418 до 605 видов (учитывались только аборигенные виды). 284 вида – общие для всех шести ЛФ и составляют «ядро» флоры БК. Дифференциальными в изученных ЛФ являются 113 видов. Выделенные ЛФ практически полностью (98% видов) отражают флору БК.

Отметим особенности, характерные для шести ЛФ (табл. 2).

В ЛФ–1 «Чухлома» (расположена на северо-востоке БК) отмечен 481 таксон, среди которых есть целый ряд редких таежных видов, произрастающих на болотах разных типов (*Betula nana*, *Carex capillaris*, *Cladium mariscus*, *Eleocharis quinqueflora*, *Empetrum nigrum*) и в малонарушенных хвойных лесах (*Cystopteris montana*, *Diplazium sibiricum*, *Equisetum scirpoides*, *Listera cordata*, *Ranunculus subborealis*, *Trichophorum alpinum*). В основном это виды с более северным распространением (гипоаркто-бореальные, восточноевропейско-сибирские, фенноскандские), ареалы которых достигают в Костромской области своих южных пределов.

В ЛФ–2 «Галич» (восток БК) отмечено 605 видов, среди которых присутствуют южные виды, произрастающие здесь близ северной границы ареала: *Eupatorium cannabinum* и *Senecio tataricus* (приурочены к пойме крупного озера Галичское), *Gentiana cruciata*, *Lathyrus pisiformis*, *Silene nutans* и *Vicia pisiformis* (растут на прогреваемых склонах холмов и речных долин). Среди изученных флор ЛФ–2 наиболее богата и специфична по отношению к другим (здесь собрано больше всего флористической информации). Заметное видовое богатство этой территории обусловлено высоким разнообразием ландшафтных и растительных условий.

В ЛФ–3 «Буй» (центральная часть БК) отмечено 449 видов. При этом не было выявлено четкого комплекса дифференциальных видов. Одним из характерных элементов этой флоры является вид *Delphinium elatum*, приуроченный к долине р. Кострома.

В ЛФ–4 (юго-восток БК) отмечено 536 видов. Для нее характерны редкие виды с различными эколого-ценотическими предпочтениями: *Calamagrostis obtusata*, *Carex capitata* (низинные болота), *Arenaria saxatilis*, *Avenella flexuosa*, *Molinia coerulea*, *Polygonatum odoratum*, *Pulsatilla patens* (различные типы боров), *Astragalus glycyphyllos*, *Rhamnus cathartica* (склоны речных долин). Вторая по числу видов ЛФ, на территории которой представлены многочисленные низинные болота и разнообразные почвенные условия.

ЛФ–5 «Даниловская возвышенность» (запад БК) является наименее изученной из всех (включает 418 видов), и в ней не выявлено четкого комплекса дифференциальных видов.

В ЛФ–6 «Костромская низина» (юг БК) отмечено 446 видов, среди которых выделяется широкий спектр видов, приуроченных к пойменным лугам и лесам с участием широколиственных пород крупной низины и прибрежным сообществам: *Allium angulosum*, *Bidens radiata*, *Bolboshoenus yagara*, *Carex bohémica*, *Fragaria viridis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Iris sibirica*, *Kadenia dubia*, *Melandrium dioicum*, *Scutellaria hastifolia*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Th. lucidum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola uliginosa*. Большое число дифференциальных видов в этой ЛФ связано со значительными отличиями в ландшафтных условиях и наборе растительных сообществ от прочих территорий, которые представлены преимущественно возвышенностями.

Стоит отметить, что многие дифференциальные виды известны из одного или нескольких местонахождений, т.е. не являются типичными для своих ЛФ, чаще это виды редких типов местообитаний и/или находящиеся на границе ареала.

Таблица 2. Сравнение локальных флор бассейна реки Кострома

Показатель	ЛФ–1	ЛФ–2	ЛФ–3	ЛФ–4	ЛФ–5	ЛФ–6	Флора БК
Общее число аборигенных видов	481	605	449	536	418	446	728
Число дифференциальных видов	23	41	9	16	3	21	–

На основе всего массива известных гербарных данных был проведен предварительный анализ динамики состава флоры, в котором мы рассмотрели 774 вида (остальные из-за нехватки данных были исключены из анализа). Встречаемость 657 видов (84,9%) мало изменилась (они представляют основную часть аборигенной флоры), 83 вида (10,7%) рассматриваются как прогрессирующие (в основном это заносные натурализующиеся виды, например, *Acer negundo*, *Elodea canadensis*, *Erigeron annuus*, *Solidago canadensis*), 17 видов (2,2%) – виды с сокращающимся распространением на территории БК (*Consolida regalis*, *Lithospermum arvense*, *Apera spica-venti*), 17 видов (2,2%) – вероятно исчез-

нувшие (*Agrostemma githago*, *Silene procumbens*, *Rumex ucranicus*). Две последние группы включают некоторые сеgetальные сорняки и редкие аборигенные виды.

Таким образом, по видовому богатству и таксономическому составу флора БК представляет собой довольно типичную южнотаежную флору, обогащенную, с одной стороны, южными, неморальными и лесостепными, элементами, с другой – гипоаркто-бореальными видами. По предварительным оценкам, доля флоры БК от флоры Костромской области (Белозеров, 2008; Леострин, Ефимова, 2018) составляет около 80%.

Во флоре БК отмечено 125 видов, занесенных в Красную книгу Костромской области (2009), из которых шесть охраняются и на федеральном уровне.

Проведенные исследования позволили пополнить флору Костромской области более чем 30 новыми видами (многие из которых – это редкие в средней полосе европейской части России аборигенные виды), а также в значительной мере уточнить границы ареалов ряда редких видов, которые проходят по территории БК. В ходе работы был выявлен ряд ключевых ботанических территорий (характеризуются высоким разнообразием видов и набором редких растительных сообществ), важных в природоохранном и научном плане.

#### Список литературы

- Белозеров П. И. 2008. Флора Костромской области. Кострома: Изд-во КГТУ. 197 с.  
 Красная книга Костромской области. 2009. / науч. ред. А. Г. Еленевский, В. М. Константинов. Кострома. 387 с.  
 Леострин А. В., Ефимова А. А. 2018. Дополнения к «Флоре...» П. Ф. Маевского (2014) по Костромской области // Тр. Карельского науч. центра РАН. № 1. С. 89–96. DOI: 10.17076/bg577.  
 Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). 2010. / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун М.: ГЕОС. 494 с.  
 Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M. G., Panetta F. D. and West C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and Distributions. № 6. P. 93–107.

### Vascular flora of the Kostroma river basin (Upper Volga Region)

Leostrin A. V.

*Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS*

E-mail: aleostrin@binran.ru

The paper provides information on vascular flora of the Kostroma river basin (Upper Volga Region). The flora investigated comprises 1017 taxa, among which there are 728 native ones and 289 alien ones. Occurrence of 844 taxa is confirmed by author's field surveys in 2011–2017. The richest families are Asteraceae (111 taxa, native and alien included), Poaceae (88) and Cyperaceae (73). Of the total number of neophyte alien taxa, 103 (47,9%) are casuals, 72 (33,5%) are naturalized, 33 (15,3%) are invasive and 7 (3,3%) are transformers. Information on six local floras, studied within the Kostroma river basin, which reveal the spatial heterogeneity of the area is presented. Among 774 taxa 83 (10,7%) are progressive, 17 (2,2%) are decreasing, 17 (2,2%) are probably extinct, whereas remaining 657 (84,9%) has not changed their frequency. 125 species of the flora are protected in Kostroma oblast.

### ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИСЧЕЗАЮЩЕГО СТЕПНОГО БИОМА ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

Литвинская С. А.

*Краснодар, Кубанский государственный университет*

E-mail: Litvinsky@yandex.ru

В степных ценозах Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья на настоящий момент зарегистрировано 830 видов сосудистых растений из 58 семейств. На Magnoliophyta приходится 829 видов, из которых 677 видов – Magnoliopsida, 152 – Liliopsida, 1 вид относится к Gnetophyta. К ведущим семействам с максимальным количеством видов относятся Asteraceae (135 видов; 16,3%), Poaceae (88; 10,6%), Fabaceae (65; 7,8%), Caryophyllaceae (54; 6,5%), Lamiaceae (44; 5,3%), Apiaceae (43; 5,2%), Brassicaceae (41; 4,9%), Scrophulariaceae и Rosaceae (по 33; 3,9%), и Boraginaceae (30; 3,6%). Экологическая структура степной флоры специфична. По отношению к световому

режиму во флоре степей на первом месте стоят гелиофиты (795 видов), незначительно представлены сциогелиофиты (28) и гелиосциофиты (7); сциофитов не обнаружено. Растения произрастают в различных условиях водного режима, по отношению к которому во флоре степей преобладают мезоксерофиты (33,26%) и ксерофиты (30,54%), ксеромезофиты (27,73%) На долю мезофитов приходится 8,47%.

Экологический анализ по типу вегетации показал, что во флоре степей преобладают виды с весенне–летним типом вегетации (*Arenaria longifolia* Bieb., *Campanula bononiensis* L., *Ferula euxina* Pimenov, *Ferulago galbanifera* (Mill.) W.D.J. Koch, *Allium rotundum* L., *Otites densiflorus* (D'Urv.) Grossh. и др.; 48%), значительную роль играют растения с летним типом вегетации (*Allium paczoskianum* Tuzs., *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Jurinea stoehadifolia* (Bieb.) DC., *Psammophiliella stepposa* (Klokov) Ikonn. и др.; 28,74%), когда создаются наиболее благоприятные условия для жизненного цикла растений: достаточное увлажнение, благоприятный температурный и световой режимы. Растения с летним типом вегетации могут переносить более высокие температуры, летнюю засуху, формируя ксерические адаптации. Растения с летне–осенним типом вегетации приспособлены к перенесению более длительной засухи, которую могут выдержать немногие виды (*Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet, *Sisymbrium altissimum* L., *Eryngium campestre* L., *Eryngium planum* L., 11,71%). В конце лета и начале осени степь выгорает и кажется безжизненной. Осенний тип вегетации характерен для 4-х видов (0,48%). Ранней весной степь пробуждается ранними эфемерами и эфемероидами (*Sperihedium triste* (L.) V.I. Dorof., *Buglossoides tenuiflora* (L. fil.) Johnst., *Lappula patula* (Lehm.) Menyharth, *Myosotis micrantha* Pallas ex Lehm., *Nonea pulla* (L.) DC., *Nonea rosea* (Bieb.) Link., *Rindera tetraspis* Pallas, *Alyssum desertorum* Stapf, *Erophila praecox* (Steven) DC., *Meniocus linifolius* (Stephan ex Willd.) DC. и др.; 11,43%). К вечнозеленым (почти круглогодично) относится один вид *Ephedra distachya* L. (0,12%), к летне–зимнезеленым – *Iris pumila* L., *Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess. Анализ спектра видов по подземным органам показал, что во флоре степей Западного Предкавказья преобладают виды со стержневой корневой системой (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Bifora radians* Bieb., *Bupleurum brachiatum* C. Koch ex Boiss., *Conium maculatum* L., *Eryngium campestre* L., *Seseli tortuosum* L. *Anthemis markhotensis* Fed. и др.; 62%), значительную роль играют виды с мочковатой корневой системой (*Aegilops biuncialis* Vis., *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Alopecurus vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth, *Anisantha stérilis* (L.) Nevski и др.; 8,6%). По биоморфологическим приспособлениям к вегетативному возобновлению и размножению встречается: длинно-корневищные (*Ephedra distachya* L., *Carex supina* Willd. ex Wahlenb., *Iris furcata* Bieb.; 6%), коротко-корневищные (*Asparagus officinalis* L., *Carex polyphylla* Kar. et Kir, *Achnatherum bromoides* (L.) Beauv.; 13,3%), луковичные (*Allium atroviolaceum* Boiss., *Allium decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult., *Allium paczoskianum* Tuzs., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh., *Muscari comosum* (L.) Miller Dict., *Ornithogalum navaschinii* Agapova, *Prospero autumnale* (L.) Speta, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., *Tulipa biflora* Pall.; 4%), корнеклубневые (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Himantoglossum caprinum* (Bieb.) C. Koch, *Orchis picta* Loisel. *Orchis simia* Lam., *Trinia hispida* Hoffm., *Trinia leiogona* (C.A.Mey.) B. Fedtsch.; 2,2%), корнеотпрысковые (*Falcaria vulgaris* Bernh., *Acroptilon repens* (L.) DC., *Artemisia santonica* L., *Chondrilla juncea* L. и др.; 1,6%), клубнелуковичные (*Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Colchicum laetum* Steven, *Crocus speciosus* Bieb., 0,36%), корнереповидные (*Trinia kitabelii* Bieb., *Trinia multicaulis* (Poir.) Schischk.; 0,24%) системы. Каудекс образуют 41 вид травянистых растений (*Palimbia rediviva* (Pall.) Thell., *Crepis pannonica* (Jacq.) C. Koch, *Rindera tetraspis* Pallas, *Otites borysthenica* (Grun.) Klok. и др. Корневой системы не имеют 16 видов.

Степной флорокомплекс испытывает влияние Кавказской горной страны. Для Прикубанской равнины характерна широтная зона степей, в горах выражена высотная поясность. В связи со сложными миграционными процессами в плейстоцене и голоцене на равнину неоднократно мигрировали виды из различных горных поясов, о чем свидетельствует современный анализ видов по приуроченности к высотным поясам Западного Кавказа. В степном флорокомплексе доминируют виды, тяготеющие произрастанием на Кубано-Приазовской низменности, Прикубанской наклонной равнине и грядово-холмистом рельефе Таманского п-ова (*Allium pervestitum* Klokov, *Agropyron sibiricum* (Willd.) Seauv., *Dasyphyrum villosum* (L.) Bord., *Ferula euxina* Pimenov, 28%). Несколько большее количество видов произрастает на данных территориях и в нижнем горном поясе (до 600 м над ур. м.): *Allium inaequale* Janka, *Iris halophila* Pall., *Brizochloa humilis* (Bieb.) Chrtek et Hadač, *Ferulago galbanifera* (Mill.) W.D.J. Koch, *Peucedanum ruthenicum* Bieb., *Scandix grandiflora* L., *Medicago falcata* L. – 30,4%. В нижнем горном поясе произрастает около 90 видов (10,8%). Это виды, связанные в основном с гор-

ностепными сообществами хребтов Маркотх, Туапхат (*Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Kunth, *Allium paczoskianum* Tuzs., *Achnatherum bromoides* (L.) Beauv., *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult., *Stipa syreischikóvii* P.A. Smirn., *Onobrychis inermis* Steven). Все остальные виды имеют более широкий высотный диапазон произрастания: от нижнего горного до среднего горного пояса (до 1300 м над ур. м.) произрастают 5,4 % видов (*Allium atroviolaceum* Boiss., *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *Eremurus spectabilis* Bieb., *Carex polyphylla* Kar. et Kir., *Pastinaca pimpinellifolia* Bieb.), от низменности до среднего горного пояса включительно – 13% (*Agropyron imbricatum* Roem. et Schult., *Lathyrus tuberosus* L.), от нижнего горного до субальпийского пояса (до 2000 м над ур. м.) – 3,4% (*Genista albida* Willd.). Обращает внимание присутствие видов, произрастание которых связано почти со всеми высотными поясами Кубанского и Крымского типов поясности: низменность – верхний горный пояс (10 видов: *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Onobrychis radiata* (Fesf.) Bieb.), нижний горный пояс – альпийский пояс (2600 м над ур. м.) (7 видов: *Alopecúrus vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth, *Artemisia caucasica* Willd., *Alyssum murale* Waldst. et Kit.), низменность – субальпийский пояс (34 вида: *Anisántha tectórum* (L.) Nevski, *Bromopsis ripária* (Rehm.) Holub), низменность – альпийский пояс (6 видов: *Festuca ovina* L., *Festuca valesiaca* Gaud., *Carduus adpressus* C. A. Mey.), нижний горный пояс – верхний горный пояс (5 видов: *Alyssum trichostachium* Rupr.).

Анализ степной флоры по основной биоморфе показал следующую картину: первую позицию занимают поликарпические травы (416 видов; 50,1%), далее в сторону уменьшения идут монокарпические (182; 22%), однолетние и двулетние монокарпические (9%), двулетние монокарпические (6%), поликарпические травы, многолетние и двулетние (3,6%), дерево (2 вида), дерево или кустарник (5 видов), кустарник (24; 2,9%), полукустарник (11; 1,3%), полукустарник–кустарничек (1 вид), полукустарничек – поликарпическая трава (2), кустарничек (2), полукустарничек (25; 3%). Анализ экоценоморф показывает пеструю и довольно сложную структуру степного флороценокомплекса (табл.), что связано с естественной мозаичностью растительного покрова и антропогенной фрагментарностью. Горные степи Северо–Западного Закавказья (Stm) относятся к особому типу гемитермных (средиземноморских) степей, значительно отличающихся флористически, экологически и ценотически. Это древние реликтовые степи, имевшие некогда более широкое распространение. Они распространены в западной части в пределах высот 400–900 м над ур. м. на небольших хребтах Маркотх, Коцехур, Облиго и горных вершинах – Папай, Собербаш, Лысая и т.д. и насыщены средиземноморскими гемиксерофилами. Среди горных степей распространены кринитариево-жасминово-ковыльные сообщества с *Galatella villosa* (L.) Rchb. Из злаков, кроме *Stipa pulcherrima*, здесь произрастают *Bothriochloa ischaémum* (L.) Keng., *Melica taurica* C. Koch, эндемичный *Agropyron pinifolium* Nevski (Литвинская, 2017а). Петрофитные кальцефильные степи являются переходными к томилярам и нагорно-ксерофитным группировкам и развиваются в условиях сильно эродированных мергелистых субстратов. Эдификатором петрофитных вариантов степей нередко выступает *Sesleria alba* Smith, в связи с чем эти сообщества насыщены, с одной стороны, степантами, с другой – петрофантами средиземноморского происхождения. В петрофитных вариантах степных сообществ Северо–Западного Закавказья представлены ценозы с доминированием *Agropyron pectinatum*, в качестве содоминантов выступают *Jasminum fruticans*, *Thymus markhotensis* Maleev, *Salvia ringens* Sibth. et Smith., *Psephellus declinatus* (Bieb.) C. Koch, *Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Kunth. Значительных площадей они не образуют.

Типичные дерновиннозлаково–разнотравные и кустарниковые степи встречаются по долинам степных рек северных районов Западного Предкавказья (ур. Крутая балка, ур. Бугеры, Куго–Ея и др.). Первые доходят до р. Ея и являются продолжением разнотравно-типчаково-ковыльных восточнопричерноморских степей Ростовской области (Азово-Егорлыкский район) (Демина, 2016). Южнее в растительном покрове доминирование переходит к кустарниковой степи. Эдификаторами типичных степей выступают *Stipa capillata* L., *St. pennata* L., *St. lessingiana* Trin. et Rupr. *Stipa capillata* формирует сообщества в долине р. Куго–Ея, на Таманском п-ове, в предгорьях, на отрогах Ставропольской возвышенности. В долине р. Ея хорошо сохранились фрагменты кустарниковых степей с *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Calophaca wolgensis* (L. fil.) DC, *Amygdalus nana* L. Из разнотравья здесь произрастают *Iris notha* Bieb., *Phlomis pungens* Willd., *Salvia aethiopsis* L., *Salvia nutans* L.

Типичная степная растительность встречается фрагментарно на Таманском п-ове и представлена сообществами с эдификаторной ролью ковылей (*Stipa capillata*, *St. pennata*), *Festuca valesiaca*, *Agropyrum pectinatum*, *Koeleria cristata*. По берегам Витязевского лимана, в окр. Пересыпи, Турецкого фонтана зарегистрированы фрагменты псаммофильных степей (*Steppa psammophytosa*) с *Elytrigia obtusiflora* (DC.) Tzvel., *Agropyron cimmericum* Nevski, *Taeniátherum ásperrum* (Simonk.) Nevski, *Artemi-*

*sia tschernieviana* Bess., *Medicago romanica* Prodan. По склонам балок и холмов в окр. Голубицкой развиты луговые степи. Полупустынные типчаково-полынные солонцеватые степи (*Steppa gemideserta*) фрагментарно представлены на глинистых и сопочных обнажениях грязевых вулканов. Ценозообразователями являются полукустарнички *Camphorosma monspeliaca* L., *Artemisia taurica* Willd., *Kochia prostrata*. В Восточном Приазовье распространены галофильные степи, где степные сообщества формирует *Agropyron pectinatum* с галофильными элементами (*Atriplex verrucifera*, *Limonium scoparium*). Уникальны гипсово-петрофитные степные сообщества хребта Герпегем, в состав которых, наряду с обычными степными элементами входят локальные эндемики *Allium psebaicum* Mikheev, *Asphodeline tenuior* (Fisch. ex Vieb.) Ledeb., *Thymus pulchellus* С. А. Меу. (Литвинская, 2008). В восточных районах на Джелтмесских высотах доминируют бородачевые степи (*Botriochloa ischaetum*), отличающиеся присутствием субальпийских элементов. В окр. с. Успенское сохранились ковыльно-зремурусовы и дерновинно-разнотравные кустарниковые степи с *Rhamnus pallasii* (Литвинская, 2017б). В правобережье р. Кубань произрастают дерновинно-разнотравные степи со *Stipa pulcherrima* и *St. pennata* и богатым разнотравьем: *Onobrychis vassilczekoi* Grossh., *Ziziphora capitata* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Phlomis pungens*, *Astragalus onobrychis* L.

Все сохранившиеся степные осколочные рефугиумы региона трансформированы. Ковыльно-разнотравные кубано-приазовские степи практически уничтожены. За прошедший столетний период они практически все были распаханы и деградировали. Флористическое и ценофитическое разнообразие их невысокое и дефектное. Отмечается высокое участие синантропного элемента: на степанты приходится 45% всех зарегистрированных видов, на синантропофанты – более 32%.

Таблица. Состав экоценоморф во флороценофитическом степной комплексе

Экоценоморфа	Количество видов	% к общей флоре	Экоценоморфа	Количество видов	% к общей флоре
Степант	374	45,0	Синантропофант	202	24,3
Степант, петрофант	35	4,12	Маргант	19	2,2
Степант, псаммофант	16	1,9	Псаммофант	7	0,8
Степант, галофант	22	2,6	Галофант, псефлогалофант	7	0,8
Степант, пратант	24	2,9	Петрофант	33	4,0
Степант, синантропофант	67	8,0	Пратант	24	2,9

Анализ флоры зарегистрированного степного биома в пределах Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья свидетельствует о ее значительной нарушенности, потере ценофитической целостности, ослаблении структуры сообществ. Типичные степные элементы потеряли свои позиции и уступили место более устойчивым синантропным видам.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-45-230298 р\_а в рамках проекта «Фитоценофитическая структура и флористическое разнообразие исчезающего степного биома Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья».

#### Список литературы

Демина О. Н. 2016. Восточнопричерноморские степи и их территориальная охрана. М.: ИП Скороходов В.А. 64 с.

Литвинская С.А. 2008. Хребет Герпегем – рефугиум редких видов растений // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: Материалы XXI межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар. С. 53–56.

Литвинская С.А. 2017а. Ценофитическое разнообразие степей северо-западной части Большого Кавказа // Бот. вестн. Северного Кавказа. №3. С. 48–58.

Литвинская С.А. 2017б. Редкие виды локуса «Успенская степь» в Западном Предкавказье // Охрана природы и региональное развитие: Материалы Междунар. науч. -практ. конф. и школы-семинара молодых ученых-степеведов. Оренбург. Т. 2. С. 35–41.

### Floristic diversity of the disappearing steppe bioma of the Western Ciscaucasus and North-Western Transcaucasia

Litvinskaya S. A.

Krasnodar, Kuban State University

E-mail: litvinsky@yandex.ru

Examined taxonomic and biologo-cenotic analysis of the steppe florocenotic complex of the Western Ciscaucasia and the North–Western Transcaucasia. The ecological specificity of the structure of the steppe flora of the region is shown. The transformation and defectiveness of floristic and cenotic diversity was established, which caused significant disturbances in the communities and the highly synanthropic flora that occurred.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Маллалиев М. М., Асадулаев З. М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

E-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru

При изучении растительности территорий важно выявление парциальных флор. Факторы, определяющие их наличие, имеют как историческую, так и экологическую основу, в том числе связанную с особенностями рельефа (Маллалиев и др., 2014).

Внутреннегорный Дагестан имеет специфическую флору, обусловленную эффектом дождевых теней передовых хребтов, отмеченный Н.И. Кузнецовым. Разнообразие растительных группировок связано здесь с почвенными и климатическими условиями, инверсией литологических структур, экспозицией и крутизной склонов.

Исследованная нами флора представлена на трех смежных микросклонах хребта Чакулабек на высотах от 1000–1400 м над ур. моря. Первый склон северо-восточный, крутизна 35°, эрозионно–обнаженная известняковая плита, второй склон юго-западный, крутизна 40°, средне– и крупнообломочный известняковый грунт, третий склон северный, крутизна 35°, покрыт грабовым лесом на черноземовидной почве.

В составе трех парциальных флор на площади около 3 км<sup>2</sup> выявлено 457 видов сосудистых растений (13,5% всей флоры Дагестана), относящихся к 254 родам (30,7%) и 81 семействам (50,9%) (табл. 1).

Таблица 1. Таксономический состав парциальных флор хр. Чакулабек  
Внутреннегорного Дагестана и их сходство

Параметры	Экспозиция склона	Число		
		семейств	родов	видов
Парциальные флоры: Шибляково-фриганоидная	Северо-восточная	74	162	355
Полупустынно-степная	Юго-западная	44	131	211
Грабовый лес	Северная	46	96	113
Общие число таксоны для трех склонов		16	22	27
Общие число таксоны для северо-восточного и юго-западного склонов		30	80	111
Общие число таксоны для северо-восточного и северного склонов		29	50	52
Общие число таксоны для юго-западного и северного склонов		4	5	5
Общее видовое богатство		81	254	457

Высокое разнообразие (355 видов, 162 родов и 74 семейства) имеет шибляково–фриганоидная растительность на северо-восточном склоне. Далее идет полупустынно–степная растительность на юго-западном склоне (211 видов, 131 родов, 44 семейства), в грабовом лесу на северном склоне представлены всего 113 видов. Общими для трех склонов являются только 27 видов из 22 родов и 16 семейств. Наибольшее сходство выявлено между северо-восточным и юго-западными склонами – 111 видов, а наименьшее между юго-западным и северными склонами – 5. Сходство изученных флор, находящихся в непосредственном контакте друг с другом, в силу различий условий склонов очень низкое ( $K_J = 24,4\%$ ,  $12,5\%$  и  $1,6\%$ ).

Таксономический анализ трех парциальных флор показал, что самыми многочисленными являются семейства *Asteraceae* – 72 вида, *Fabaceae* – 35, *Poaceae* – 31. Семейства *Lamiaceae*, *Rosaceae* и *Brassicaceae* (по 29 видов) делят с 4 по 6 место. На долю первых ведущих 10 семейств приходится 266 видов, что составляет 58,2% от общего числа видов (табл. 2).

Таблица 2. Состав ведущих семейств сравниваемых парциальных флорах

Семейство	Склоны						Общее	
	Северо-восточный		Юго-западный		Северный			
	Кол-во видов	% от общего числа видов	Кол-во видов	% от общего числа видов	Кол-во видов	% от общего числа видов	Кол-во видов	% от общего числа видов
Asteraceae	54	11,82	41	8,97	14	3,06	72	15,76
Fabaceae	24	5,25	13	2,85	11	2,41	35	7,66
Poaceae	26	5,69	18	3,94	3	0,66	31	6,78
Lamiaceae	21	4,60	19	4,16	4	0,88	29	6,35
Rosaceae	25	5,47	14	3,06	13	2,85	28	6,13
Brassicaceae	11	2,41	15	3,28	–	–	20	4,38
Caryophyllaceae	10	2,19	7	1,53	1	0,22	14	3,06
Boraginaceae	8	1,75	5	1,09	–	–	13	2,85
Scrophulariaceae	11	2,41	6	1,31	3	0,66	12	2,63
Apiaceae	7	1,53	4	0,88	6	1,31	12	2,63

Самыми многовидовыми являются роды: *Campanula* (10 видов), *Artemisia* (9), *Astragalus* (8), *Potentilla* (7), *Inula*, *Allium*, *Euphorbia* (по 6), *Rosa*, *Vicia*, *Linum*, *Medicago* (по 5).

Родовой коэффициент трех парциальных флор составляет 1,80: шибляково-фриганоидной – 2,19, полупустынно-степной – 1,61, грабового леса – 1,18, что является невысоким показателем.

Как показал биоморфологический анализ (табл. 3), во всех парциальных флорах подавляющей группой является гемикриптофиты (65,6–66,8%). На северном склоне на втором месте в спектре располагаются фанерофиты (23,01%), на третьем – криптофиты (4,43).

Таблица 3. Спектры жизненных форм сравниваемых парциальных флор

Жизненные формы	Склоны						Общее	
	Северо-восточный		Юго-западный		Северный			
	Кол-во	% от общего числа	Кол-во	% от общего числа	Кол-во	% от общего числа	Кол-во	% от общего числа по склонам
Hk	233	65,63	141	66,83	75	66,37	298	65,21
Tr	53	14,93	27	12,80	4	3,54	69	15,10
Ph	36	10,14	19	9,01	26	23,01	45	9,85
Ch	21	5,92	19	9,01	3	2,66	27	5,91
Kr	12	3,38	5	2,37	5	4,43	18	3,94
Итого	355	100	211	100	113	100	457	100

На склонах выявлено 18 редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красную книгу Дагестана (2009), из них 7 включены и в Красную книгу России (2008). Распределение их по склонам следующее: северо-восточный склон – 10 видов (*Astragalus fissuralis* Alexeenko, *Woodsia fragilis* (Trev.) T. Moore, *Allium gunibicum* Misch. ex Grossh., *Psephellus galushkoi* Alieva, *Cheilanthes pteridioides* (Reichard) C. Chr., *Gentiana grossheimii* Doluch., *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Stipa pennata* L., *Campanula czerepanovii* Fed., *Scutellaria daghestanica* Grossh.) и юго-западный – 12 видов (*Iris furcata* Bieb., *Iris timofejewii* Voronow, *Tanacetum akinfiewii* (Alex.) Tzvel., *Silene chloropetala* Rupr., *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz., *Psathyrostachys daghestanica* (Alexeenko) Nevski, *Psathyrostachys rupestre* (Alexeenko) Nevski, *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss., *Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *Scutellaria daghestanica*). Общими для северо-восточного и юго-западного склонов явились 4 вида (*Convolvulus ruprechtii*, *Stipa pennata*, *Campanula czerepanovii*, *Scutellaria daghestanica*). На северном склоне редкие виды растений не выявлены.

Дифференциальными видами для изученных парциальных флор на северо–восточном склоне является *Gypsophila tenuifolia*, на юго-западном склоне – *Artemisia salsoloides* и на северном склоне – *Carpinus caucasica*.

Столь резкое различие видового состава трех смежных склонов обусловлено существенным отличием температурного и водного режима в связи с их экспозицией, крутизной и механическим составом почвы.

#### Список литературы

Маллалиев М.М., Асадулаев З.М. 2014. Соляные и эдафические особенности дифференциации парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы: Сб. науч. статей X Междунар. школы–семинара по сравнительной флористике. Краснодар: Изд-во Кубанск. гос. ун-та. С. 186–187.

### Comparative analysis of partial floras of innermountain Dagestan

Mallaliev M. M., Asadulaev Z. M.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

E-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru

The results of analysis of partial floras of three adjacent slopes of different exposures are presented: the northeastern (shibliakovo-friganoid vegetation), the south–western (semi-desert-steppe vegetation) and the northern (hornbeam forest). Taxonomic and biomorphological analyzes of all three floras have been carried out, differentiating species have been listed, red book species have been identified and the Jacquard similarity coefficient for all the slopes has been determined.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ РОДА *CLINOPODIUM* L. (LAMIACEAE) В ЕВРАЗИИ

Мельников Д. Г.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

E-mail: DMelnikov@binran.ru

Область распространения рода *Clinopodium* L. в мире, и в Евразии в частности, до сих пор не являлась предметом исследований. Нами были составлены карты распространения всех видов этого рода, а также околону́рен ареал рода в пределах Евразии. Наложение схемы физико-географического районирования Евразии (Физико-географический..., 1964) на карту ареала каждого вида позволило нам выделить внутри него ряд более или менее однородных физико-географических областей. Распределение видов по таким областям легло в основу географического анализа рода в Евразии. Некоторые представители европейских секций пересекли узкий Гибралтарский пролив и заселили северо-западную часть Африки, являющуюся частью Средиземноморья, поэтому эти виды также включены в наш анализ.

Для географического анализа рода мы привлекли информацию о распространении только секций – группы видов, связанные тесным родством и, часто, общим центром происхождения. На наш взгляд, это более удобная таксономическая единица для такого анализа.

Данные о произрастании видов каждой секции в том или ином физико-географическом регионе сведены в таблицу. Из неё видно, что наибольшее число видов приходится на Средиземноморье (45 видов), которое является, по-видимому, первичным центром видообразования в роде. Вторичными центрами являются Альпийско-Кавказская горная система (23 вида) и Дальний Восток (17 видов). Средиземноморье характеризуется также наличием наибольшего количества эндемичных секций: *Chortoranus*, *Oreokermataria*, *Stellatocapillus*, *Thymidulum*. Эндемичной секций для Южной Азии является секция *Microclinopodium*. Другие секции, как, например, *Clinopodium* и *Umbraria*, имеют более широкий ареал. Но ряд секций в своем распространении, а вероятно, и в происхождении, остаются связанными со Средиземноморьем. Так, из секции *Brachyodontia* в Средиземноморье встречается 10 видов, в Альпийско-Кавказской горной системе – 2 вида, а в Переднеазиатских нагорьях – 3 вида. Похожую картину мы наблюдаем в секциях *Pseudomelissa* и *Ellementha*.

Ниже представлено распространение и экологические особенности секций.

Секция 1. *Brachyodontia*. Большинство видов этой секции (7 видов) произрастает в Азиатском Средиземноморье, но некоторые виды распространены в Европейском Средиземноморье (*C. hispanicum*, *C. albanicum*, *C. taygetum*, *C. thymifolium*), а также в Горном Крыму (*C. serpyllifolium*). Виды этой секции являются ореофитами, произрастают преимущественно в расщелинах скал (хазмофиты). Предпочитают известковые горные породы (кальцефиты) или основные горные породы (травертины, габбро и др.), редко кислые граниты, но в любом случае для них важны хорошо дренированные субстраты. Произрастают на высоте до 3000 м н. у. м.

Секция 2. *Calamintha*. Виды этой секции произрастают преимущественно в Европе: в Северной и Средней Европе, Альпийско-Кавказской горной системе и Средиземноморье зарегистрировано по 7 видов. Здесь они приурочены к горным хребтам.

Подсекция *Calamintha* связана своим происхождением с Альпийско-Карпатской горной страной (4 вида), откуда они проникли в Северную и Среднюю Европу (4) и Европейское Средиземноморье (3). Виды этой секции обычны на щебнистых луговых склонах, в разреженных сообществах и с нарушенным почвенным покровом, вдоль дорог и троп. Мезофиты. Грунты преимущественно основного состава, часто встречаются на известняках. Произрастают в низкогорьях и среднем поясе гор (примерно до 2000 м н. у. м.).

Таблица. Распределение видов рода *Clinopodium* по секциям и физико-географическим регионам.

Регион	Секция											Итого
	<i>Brachyodontia</i>	<i>Calamintha</i>	<i>Chortoranus</i>	<i>Clinopodium</i>	<i>Ellementha</i>	<i>Microclinopodium</i>	<i>Oreokermataria</i>	<i>Pseudomelissa</i>	<i>Stellatocapillus</i>	<i>Thymidulum</i>	<i>Umbraria</i>	
Общее количество видов в секции	13	10	1	22	7	1	2	6	2	3	14	<b>81</b>
Северная и Средняя Европа		7		6	1							14
Альпийско-Кавказская горная система	2	7		10	1			2			1	23
Средиземноморье	10	7	1	4	8		2	6	2	3	2	45
Переднеазиатские нагорья	3	1		2							2	8
Западная и Средняя Сибирь				1								1
Средняя и Центральная Азия				6							4	10
Судан-Сахара-Аравия	2											2
Южная Азия						1					1	2
Восточная и Южная Сибирь				1								1
Дальний Восток				7							10	17
Юго-Восточная Азия				5							2	7

Виды подсекции *Nepetoides* встречаются от юго-востока Франции до Балканского полуострова. Ареал *C. baeticum* (монотипная подсекция *Baetica*) простирается по обе стороны Гибралтарского пролива, откуда, возможно, имелся занос в Великобританию. Вид подсекции *Ascendentia* – *C. ascendens* – распространен на Иберийском полуострове и на юге Франции, а также на Канарских островах. Растение открытых щебнистых местообитаний, предпочитает нарушенные участки близ дорог, канав, опушек лесов. Подсекция *Menthofolium*, в лице своего единственного представителя *C. menthifolium*, имеет наиболее обширный ареал в этой секции и распространена от Великобритании и Канарских островов на западе до Кавказа и Турции на востоке, а также к северу от Средиземного моря. Типичный лесной вид светлых широколиственных и смешанных лесов с широкой экологической амплитудой. Мезофит.

Таким образом, виды этой секции широко распространены преимущественно в горных областях от Великобритании до Турции и Кавказа, а также проникают в Северную Африку и имеют в целом субтропическое средиземноморское происхождение и распространение с проникновением в умеренный климатический пояс.

Секция 3. *Chortoranus*. Встречается только на о. Корсика и о. Сардиния. Произрастают на скалах, каменистых осыпях; на высоте 1900–2600 м н. у. м.

Секция 4. *Clinopodium*. Виды этой секции имеют наиболее крупный ареал в роде, распространившись от Атлантического океана на западе и до Тихого океана на востоке, от берегов Скандинавии на севере, до северной Африки и даже Индонезии на юге. Также виды этой секции одни из первых проникли в Северную Америку в историческое время. На севере они ограничены полосой средней тайги, в Сибири представлены только единичными местонахождениями, отсутствуют в Монголии, пустынных областях, слабо конкурентны в тропических областях, произрастая преимущественно в горных территориях. В этой секции выделяются два крупных очага видового разнообразия, первый из них связан с Альпийско-Кавказской горной страной, второй – с горами Дальнего Востока. В Альпийско-Кавказской горной стране отмечено 10 видов, в Северной и Средней Европе – 6, в Средиземноморье – 4 вида, в Армянском нагорье – 2, по две дизъюнктивные популяции *C. vulgare* указываются для Западной и Средней Сибири, Восточной и Южной Сибири; в Средней и Центральной Азии произрастает 6 видов, на Дальнем Востоке – 7 и в Юго-Восточной Азии – 5. Это типичные опушечные виды, часто связанные с экотонами различной природы, нарушенными местообитаниями, сукцессиями; мезофиты и ксеро-мезофиты.

Подсекция *Clinopodium*. Как нам представляется, виды этой подсекции в своем происхождении связаны с Альпами и их альпийским поясом. Отсюда в четвертичном периоде после оледенений (Вислинское, Валдайское) в холодные равнины шло расселение *C. vulgare* s. l. Нужно отметить, что в настоящее время виды этой подсекции имеют наиболее северный ареал из всех подсекций, распространённый к югу до степной зоны. Вероятно, в голоцене, проникли в Северную Америку. Виды подсекции *Curvitricha* в своем происхождении связаны со Средиземноморьем, занимая страны Южной Европы и, частично, Северной Африки, проникая на восток до Средней Азии и на юг до Иордании. Т.е. примерно соответствует области Древнего Средиземноморья. Для Крымско-Кавказской страны отмечено произрастание 9 видов, в Северной и Средней Европе встречается 4 вида, в Средиземноморье 3 вида и по одному виду в горах Средней Азии и Армянском нагорье.

Подсекция *Chinomelissa*. Виды этой подсекции распространены на Дальнем Востоке (7 видов) от р. Уссури на севере до о. Ява на юге с наибольшим количеством в Восточном Китае (6 видов), а также на востоке Тибетского нагорья, Индокитае и Филиппинах.

Секция 5. *Ellementha*. Секция связана происхождением со Средиземноморьем, а её виды встречаются по всему его побережью (проникая и в бассейн Черного моря), кроме Ливии и Египта. Каменистые и щебнистые открытые склоны гор, расщелины скал, часто на известняках, а также по опушкам лесов и обочинам дорог, нарушенным местообитаниям. Преимущественно ксеро-мезофиты и ксерофиты. Произрастают от 0 до 500 м н. у. м.

Монотипная подсекция *Phlebosa* распространена только в Алжире, **типовая подсекция** по распространению соответствует данным всей секции.

Секция 6. *Microclinopodium*. Эта секция имеет только одного представителя – *C. capitellatum*, распространённого в южных и восточных штатах Индии. Каменистые луговые склоны гор на высоте 100–1500 м н. у. м.

Секция 7. *Oreokermataria*. Два вида этой секции известны только из Леванта: хребты Ливан и Антиливан, горы Хермон (Сирия и Ливан). Произрастают в расщелинах скал в альпийском и субальпийском поясах гор.

Секция 8. *Pseudomelissa*. Виды секции распространены от Адриатического побережья Балканского полуострова на западе и Южной Турции на востоке. Растения щебнистых склонов гор и каменистых расщелин, произрастают преимущественно на известняковых горных породах. Встречаются на высоте примерно до 1700 м н. у. м.

Секция 9. *Stellatocapillus*. Виды этой секции произрастают только в Алжире на скалистых склонах гор.

Секция 10. *Thymidulum*. Виды этой секции – эндемики островов запада Средиземного моря (Балеарские острова, о. Корсика, о. Сардиния). Преимущественно хасмофиты, произрастающие в расщелинах скал известковых пород. Полукустарнички и полукустарники.

Секция 11. *Umbraria*. Секция распространена от Кавказа и Иранских нагорий, вероятно, через горы Средней и Центральной, а также Южной Азии до Дальнего Востока и Малайзии. Наибольшее разнообразие в секции наблюдается на дальнем Востоке (7 видов) и Юго-Восточной Азии (5). На Кавказе, в Понтийских горах (Северо-Восточная Турция) и на севере Переднеазиатских нагорий (Армянское нагорье и горы Эльбурс) встречается 3 вида.

Все секции связаны с горными склонами, а часто и с расщелинами скал. Распространенными типами местообитаний являются светлые леса, опушки и заросли кустарников, а также луговые сообщества и берега водотоков (например, берега горных ручьев и рек).

Учитывая экологические особенности видов рода *Clinopodium*, а также выявленные центры видового разнообразия, можно предположить, что род сформировался в Средиземноморье, откуда по горным странам распространился на восток, постепенно уменьшая свое видовое разнообразие (на Дальнем Востоке произрастают виды всего двух секций). Схожую картину мы наблюдаем у другого рода этой подтрибы – рода *Thymus* (Гогина, 1990).

Список литературы

- Гогина Е. Е. 1990. Изменчивость и формообразования в роде Тимьян. М.: Наука. 208 с.  
Физико-географический атлас мира. 1964. М.: АН СССР и ГУГК ГГК СССР. 300 с.

**Distribution and ecology of species of the genus *Clinopodium* L. (Lamiaceae) of Eurasia**  
Melnikov D. G.

*Saint Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS*

E-mail: DMelnikov@binran.ru

The article gives an overview of the distribution of species and sections of the genus of *Clinopodium* in Eurasia. It is shown that the main center of species diversity and sectional diversity is the Mediterranean. Secondary centers of diversity are the Alpine-Caucasian mountain system and the Far East. Briefly describes the area of distribution and ecology of all sections and subsections of this genus.

**УРАЛ НУЖДАЕТСЯ В СВОЕЙ «ФЛОРЕ»**

Мельников Д. Г.<sup>1\*</sup>, Князев М. С.<sup>2</sup>, Баранова О. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

<sup>2</sup> Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН

\*E-mail: DMelnikov@binran.ru

Флора России разнообразна и уникальна. Практически все её регионы были охвачены планомерными и в той или иной мере полными и детальными флористическими исследованиями. В разные годы в результате этих работ появились важные многотомные сводки – «Флора европейской части СССР», «Арктическая флора СССР», «Флора Сибири», «Сосудистые растения советского Дальнего Востока», «Конспект флоры Кавказа», а также ряд локальных «Флор». Все они существенно обогатили знание о флоре России в целом. Но, на наш взгляд, остался один регион, который незаслуженно был обделен изучением его флоры как единого природного выдела. Это Урал и прилегающие к нему территории.

Урал интересен для специального флористического исследования как самобытная территория по нескольким причинам:

- 1) это горная страна, неоднократно подвергавшаяся обширным горным оледенениям;
- 2) Уральский хребет имеет уникальное географическое положение в Евразии – ориентирован вдоль меридиана. Он протянулся от побережья Северного Ледовитого океана и до казахских полупустынь, в связи с этим пересекает несколько природных зон от тундры на севере и до полупустынь на юге;
- 3) как горное образование, имеет высотную поясность, а вследствие этого более высокое видовое разнообразие сосудистых растений;
- 4) Урал является своего рода коридором для проникновения видов, как в меридиональном, так и долготном направлениях; в то же время, с другой стороны, является естественной преградой в миграции в широтном направлении: с запада на восток и с востока на запад; местом контакта европейской и сибирской флор в широком смысле;
- 5) на Урале выражен эндемизм (около 4–5 % его флоры эндемики и субэндемики).

Флора Урала начала изучаться сравнительно давно. Естествоиспытатели XVIII в. Д.Г. Мессершмидт, И.Г. Гмелин, Г.В. Стеллер, И.П. Фальк, П.С. Паллас, И.И. Лепехин и др. собирали здесь гербарии и вели наблюдения, отразив их в своих путевых записках. Однако, систематическое изучение флоры Урала началось лишь в конце XIX – начале XX века. Видными исследователями флоры Урала в этот период были: Э. Гофман, Ф. Рупрехт, П.Г. Гельм, О.Е. Клер, П.Н. Крылов, В.С. Сергеев, А.Я. Гордягин, С.И. Коржинский, П.В. Сюзев, И.М. Крашенинников, Б.Н. Городков, В.С. Говорухин, П.Л. Горчаковский и ряд других. Важнейших сводок по флоре Урала немного (Говорухин, 1937; Игошина, 1966; Горчаковский, 1975; Определитель..., 1994 и некоторые другие). Однако перечисленные работы охватывали от четверти до половины этой горной страны и уже, отчасти, устарели. К настоящему времени накоплено много нового фактического и литературного материала, есть специалисты-флористы по ряду регионов, работающие не только в пределах горных территорий, но в Предуралье и Зауралье (имеются флористические сводки по Пермскому краю, Удмуртской Республике, Тюменской и Курганской областям и др. территориям). Но до сих пор нет единого флористического обзора территории Урала и прилегающих к нему регионов, в котором бы были сведены и проанализированы все данные о видовом составе и хорологии растений как единой естественной территории. Порой, у флористов и систематиков, работающих по разные стороны Уральского хребта, получаются противоречивые результаты, в виду недоступности всей картины природных процессов, происходящих на Урале. В этом случае «Флора Урала и прилегающих территорий» будет призвана решить и эти противоречия.

Вопрос о необходимости создания подобной флоры возникал и ранее, о чем писал уже почти 50 лет назад Р.В. Камелин (1969), но только сейчас появилась предпосылка к осуществлению данного проекта. Нами начаты подготовительные работы для создания «Флоры Урала и прилегающих территорий». Хотелось бы создать «Флору», которая в первую очередь отражала современные знания систематиков и флористов, хорологию и экологию видов, и идущие видообразовательные процессы.

Важные вопросы, которые предстоит решить в самое ближайшее время:

1. Установить границы «Флоры Урала и прилегающих территорий» для того чтобы полностью отобразить всю её специфику. Исходя из долговременных целей, а именно из планов по созданию «Флоры России», следует обозначить границы «Флоры» так, чтобы максимально полно закрыть неохваченные предыдущими «Флорами» белые пятна. Территория, которая должна быть охвачена «Флорой», достаточно велика и должна включать, кроме самого Уральского хребта, еще Предуралье и Зауралье. Она затронет частично или целиком более 15 административных регионов России (Ненецкий автономный округ, Республики Башкортостан и Коми, Удмуртская Республика, Пермский край, Свердловская, Курганская, Тюменская, Челябинская и Оренбургская области и ряд других) и северные области Казахстана.

2. Создать предварительную схему флористического районирования исследуемого региона. На данном этапе сложно говорить о достаточно обоснованном районировании, но предварительный и вполне рабочий вариант создать можно уже сейчас, так как это необходимо для описания особенностей распространения отдельных видов и выявления «белых пятен» в отдельных флористических районах для каждого вида в пределах исследуемой территории.

3. Создать базу данных по флоре Урала. Вероятнее всего, это будет единая база данных с «Флорой России».

4. Привлечь всех заинтересованных лиц в создании «Флоры Урала» – от систематиков и флористов до административных работников и энтузиастов-любителей.

5. Остановить свой выбор на наиболее удачном формате написания «Флоры». Кроме печатного издания, планируется и электронная публикация в виде web-страниц с интерактивными картами ареалов, фотографиями и другими дополнительными материалами, которые по тем или иным причинам (в основном техническим) могут не попасть в печатную версию.

Предстоящая работа над «Флорой» непростая, объемная и потребует от всего коллектива напряженной научной и организационной работы. Но эта работа, несомненно, важна не только для познания флоры Урала и ближайших к ней территорий, но и для всей флоры России в целом. Создаваемая «Флора Урала и прилегающих территорий» также должна стать и основой для планирования природоохранной деятельности на данной территории и сохранению уникального фитообразия в самобытном уголке России.

## Список литературы:

- Говорухин В. С. 1937. Флора Урала. Определитель растений, обитающих на горах Урала и в его предгорьях от берегов Карского моря до южных пределов лесной зоны. Свердловск. 536 с.
- Горчаковский П. Л. 1975. Растительный мир высокогорного Урала. М. 285 с.
- Игошина К.Н. 1966. Флора и растительность тундр и редколесий Урала // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л. С. 135-223.
- Камелин Р.В. 1969. Новый этап флористических исследований в СССР // Бот. журн. Т. 54, № 10. С. 1492–1501.
- Определитель сосудистых растений Среднего Урала. 1994. / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова, М.С. Князев и др. М. 525 с.

**The Urals need its own «Flora»**Melnikov D. G.<sup>1\*</sup>, Knyazev M. S.<sup>2</sup>, Baranova O. G.<sup>1</sup><sup>1</sup>*Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute of the RAS*<sup>2</sup>*Ekaterinburg, Botanical Garden UB RAS*

\*E-mail: DMelnikov@binran.ru

In the report it is reported that for such extensive territory as the Urals still do not exist its own "Flora". Nevertheless the Urals and territories, adjacent to it, deserve creation of the flora owing to unique natural features and a geographical location. Tasks which need to be solved to start works on creation of «Flora of the Urals» in the nearest future are set.

**ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ КРУПНОГО ГОРОДА И ЕЕ ОХРАНЫ:  
НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

Мининзон И. Л.

*Нижний Новгород, Ботанический сад ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

E-mail: Ilya.mininzon@yandex.ru

Возрастающее влияние крупных городов на окружающую природу, оригинальность их растительного мира по сравнению с внегородскими пространствами стимулировали и стимулируют изучение городской флоры и всех связанных с этим проблем. Проблемы связанные с уточнением самого понятия «флора города», с ботанико-географическим делением его территории, с изменением в городских условиях ряда экологических характеристик произрастающих там видов растений и т.п. в той, или иной мере затрагиваются во многих диссертационных работах, монографиях и отдельных публикациях, посвященных городским флорам. Нам хотелось бы вынести на суд ботанической общественности чисто практические проблемы, встающие перед флористом.

Первая проблема, встающая перед нами – какие растения отобрать для гербаризации. Чаще всего применяемый принцип – отбирать только редкие, или, по крайней мере, не часто встречающиеся виды растений годится только при уже хорошо изученной территории. Поскольку изучение флоры города подразумевает сравнительное изучение флоры его административных и/или ботанико-географических подразделений, то, как мы полагаем, необходимо собрать все виды растений хотя бы по одному экземпляру с территорий всех подобных подразделений города. Только наличие гербарных экземпляров позволит уверенно судить о распространении видов растений по обширной городской территории. Особенно массовыми должны быть сборы представителей апомиктических видов, например, из таких родов, как манжета и ястребиночка (не исключена возможность описания новых микровидов!). Кроме этого на наш взгляд совершенно необходима гербаризация растений, произрастающих в несвойственных им местообитаниях, например, в трещинах каменных строений, а также видов занесенных с различными материалами из природных сообществ (с речным песком – прибрежно-водных; с песком из карьеров в сосновых борах – боровых видов; с торфом – видов торфяных болот и т.п.), что даст материал для суждения о связи экологических условий с морфологией растений.

Вторая проблема – сбор культурных растений. Мы стремимся собрать хотя бы по одному экземпляру всех произрастающих культивируемых видов, и, кроме того, одичалых и/или заносных хотя бы по одному образцу в каждом административном подразделении Н.Новгорода. Вызвано это тем, что, по нашему глубокому убеждению, коль скоро город антропогенный объект и флора его в значительной части антропогенна, то, в любую сводку по флоре города, в отличие от флоры внегородских

территорий, необходимо включать по возможности все культурные растения, а тем более заносных, одичавших их представителей. Это, однако, выдвигает третью проблему – сбора растений, произрастающих в многочисленных на территории Н.Новгорода поселках индивидуальной застройки («деревни внутри города»), садоводческих товариществ, коттеджных поселков и территорий различных организаций (б.ч. заводов и фабрик). Если в первых, и отчасти во вторых территориях сбор никаких затруднений не вызывает, напротив, владельцы с охотой показывают свои участки, наполненные «ботаническими редкостями», то во вторых, и особенно в третьих объектах, наше появление вызывает в лучшем случае недоверие, а обычно прямо враждебное отношение, хотя с самого начала разговора показывается служебное удостоверение. До некоторой степени понятие о тамошней культурной и сорной флорах дает нам изучение свалок вблизи садов и коттеджных поселков. Что касается изучения флоры на территориях предприятий (занимают около 10% территории города), то это вообще явилось для нас неразрешимой проблемой.

Кстати сказать, имеются затруднения и при сборе аборигенных видов на территориях западной окраины Н.Новгорода, занятых непроходимыми низинными и переходными болотами.

Четвертая проблема касается частоты поездок по городу и вызвана, во-первых, непосредственной целью изучения городской флоры. Если эта цель – всего лишь сбор материалов для диссертации, то достаточно серии поездок. Но если изучение городской флоры само по себе становится целью исследований, а тем более тесно связано с проблемами охраны природы Н.Новгорода, то систематические поездки по городу с непереносимой гербаризацией становятся естественной необходимостью. Все вышеперечисленное, однако, ведет к тому, что объем гербарных сборов стремительно возрастает и, несмотря на то, что в единственном полноценном научном гербарии нашего региона – Гербарии кафедры ботаники и зоологии Института биологии и биомедицины ННГУ им. Н.И. Лобачевского (NNSU) флора Н.Новгорода до наших исследований была представлена скупо, разместить там наши сборы не оказалось возможным и пришлось организовать особый гербарий местной флоры в Ботаническом саду ННГУ, каталог которого мы ежегодно обновляем в интернете (Мининзон, 2017а).

Во-вторых, систематические поездки ботаника по городу совершенно необходимы для охраны его растительного покрова. В Н.Новгороде застройка территории идет столь стремительно, что для внесения в проект застройки необходимых изменений, а тем более для отмены застройки на той или иной территории необходимо посетить ее заранее, чтобы иметь данные о произрастающих на ней редких аборигенных и культивируемых видах растений, которыми могут воспользоваться постоянно обращающиеся к нам за помощью многочисленные в Н.Новгороде активисты природоохранного движения; другими словами, необходимо организовать ежегодный мониторинг флоры города. Материалы наших ботанических экскурсий, как, впрочем, данные по флоре города и его урочищ мы ежегодно обновляем в Интернете (Мининзон, 2017б, 2018).

Одновременно это вызывает еще одну проблему – научной преемственности и финансового обеспечения. Но где взять средства на систематические, по меньшей мере, раз в неделю, поездки по городу для молодого ботаника, решившего идти по нашим стопам и посвятить жизнь изучению флоры родного города? Следует иметь в виду, что подобные поездки необходимо совершать и вне вегетационного периода – для поиска хвойных экзотов. Разумеется, подобные проблемы в той, или иной степени затрагивают каждого флориста, систематически изучающего сравнительно небольшую конкретную территорию и мы полагаем, что обмен опытом будет иметь большое значение.

#### Список литературы

Мининзон И. Л. 2017а. Конспект гербария Ботанического сада ННГУ. [http://www.dront.ru./nasha\\_rabota/publicatsii/arhiv](http://www.dront.ru./nasha_rabota/publicatsii/arhiv) (дата обращения: 31.01.2018).

Мининзон И. Л. 2017б. Флора Нижнего Новгорода. Одиннадцатая электронная версия. [http://www.dront.ru./nasha\\_rabota/publicatsii/arhiv](http://www.dront.ru./nasha_rabota/publicatsii/arhiv) (дата обращения: 31.01.2018).

Мининзон И. Л. 2018. Записки ботаника. Ботанико–географические экскурсии по Нижнему Новгороду. [http://www.dront.ru./nasha\\_rabota/publicatsii/arhiv](http://www.dront.ru./nasha_rabota/publicatsii/arhiv) (дата обращения: 31.01.2018).

### **Problems of investigation of flora and her protection in Nizhny Novgorod**

Mininzon I. L.

*Nizhny Novgorod, Botanical garden of Lobachevski State University*

E-mail: [ilya.mininzon@yandex.ru](mailto:ilya.mininzon@yandex.ru)

It was discussed some practical problem of investigation of flora and her protection in Nizhny Novgorod.

## ФЛОРА ПОЙМЫ ОБИ В ЯМАЛО–НЕНЕЦКОМ АО (ПОДЗОНЫ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ И РЕДКОЛЕСИЙ БОРЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ)

Морозова Л. М.\*, Эктова С. Н.

*Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН*

\*E-mail: morozova@ipae.uran.ru

Пойма Нижней Оби в пределах Ямало-Ненецкого АО (ЯНАО) – огромная территория с общей протяженностью около 460 км при ширине на отдельных участках до 65 км. Река Обь на территории округа пересекает 3 ботанико–географических подразделения, что отражается на фитоценотическом разнообразии растительности и флористическом составе растительных сообществ поймы. Специальные флористические исследования, охватывающие всю территорию поймы, не проводились. Разрозненные данные о флоре поймы, содержащиеся в геоботанических работах за разные годы XX века, до сих пор не обобщены, сведения о флоре всей поймы Нижней Оби в границах ЯНАО отсутствуют, что не позволяет дать характеристику флоры на территории всего округа. Это свидетельствует об актуальности наших исследований, которые проведены в 2012–2017 гг. Исследования растительности и флоры поймы Нижней Оби охватили территорию от южной границы Ямало-Ненецкого АО до Обской губы. Из исследований были исключены территории современных населенных пунктов, поэтому число синантропных и сорных видов незначительно. Использован метод сравнительной флористики – локальных флор (ЛФ). Всего на исследуемой территории поймы Нижней Оби, в соответствии с ботанико-географическим делением Западно-Сибирской равнины (Ильина и др., 1985), выявлено и охарактеризовано 4 ЛФ (табл.).

Таблица. Зональное распределение ключевых участков для исследования флоры и растительности поймы Нижней Оби в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа

Территории исследований и ЛФ	Координаты	Ботанико-географическая зона, подзона	Годы исследований (число геоботанических описаний)
Верхнее Двубье – территория исследований и ЛФ «Горки»	N 64°33' E 65°16' – E 64°34' E 65° 38'; N 65°14' E 64°48' – E 65°05' E 65°10'	Бореальная зона, подзона северной тайги	2014–2017 (108)
Нижнее Двубье – территория исследований и ЛФ «Сармлор»	N 65°21' E 64° 22' – E 65°22' E 65°32'; N 66°10' E 65°44' – E 66°00' E 65°56'	Бореальная зона, подзона редколесий, граница с северной тайгой	2012, 2014–2017 (116)
Территория исследований и ЛФ «Валенгамский сор»	N 66°10' E 65°44' – E 66°00' E 65°56'; N 66°45' E 68°25' – E 66°34' E 68°26'	Заполярная часть бореальной зоны – север подзоны редколесий на границе с тундровой зоной	2012, 2015–2017 (95)
Территория исследований и ЛФ «дельта Оби»	N 66°41' E 69°31' – E 66°50' E 71°30'	Тундровая зона, граница с подзоной редколесий бореальной зоны	2013, 2015–2017 (114)

Флора и растительность поймы Нижней Оби исследовались на 3–4 ключевых участках в пределах каждой из намеченных для исследований территориях. Кроме геоботанических описаний, гербарий сосудистых растений для учета флоры собирался на маршрутных экскурсиях с целью рекогносцировки на местности. Флора, выявленная в пределах каждой из названных территорий исследований, приравнивалась к локальной флоре. При составлении списка видов ЛФ были учтены все литературные данные для исследованных территорий и фондовые материалы гербариев. Научные и русские названия видов приведены по Флоре Сибири (1987–1997). Распределение видов растений по экологическим и эколого-фитоценотическим группам, географическим фракциям и экобиоморфам приведено с привлечением литературных данных (Флора..., 1987–1997; Секретарева, 2004). Данное сообщение содержит краткую характеристику двух южных ЛФ и флоры поймы Нижней Оби в пределах бореальной зоны (до полярного круга).

Самая южная ЛФ «Горки» включает 209 видов, относящихся к 124 родам и 50 семействам. ЛФ «Сармлор», расположенная севернее, включает 229 видов из 126 родов и 47 семейств. Меньшее

видовое разнообразие ЛФ «Горки» мы объясняем тем, что она исследована только в годы с высоким паводком (2014–2017 гг.), когда площадь растительного покрова существенно меньше, и очень многие виды пойменного эфемеретума исчезают. Кроме того, на территории ЛФ «Сармлор» в XX веке проведены геоботанические исследования, и состав флоры лучше изучен по сравнению с южной частью исследуемого отрезка поймы.

В составе двух ЛФ от южной границы округа до г. Салехарда в сумме выявлено 284 видов сосудистых растений, относящихся к 131 роду и 53 семействам. Для флоры этой части поймы, по нашим данным, впервые указываются 95 видов растений. Выявленный видовой состав характеризуемой территории составляет около 87% от общей флоры поймы Оби в границах ЯНАО. Заполярный участок поймы существенно менее разнообразен по видовому составу сосудистых растений.

Наиболее представленными в обеих ЛФ и в совокупной флоре этого отрезка поймы Оби являются семейства *Roaceae*, *Syringaceae* и *Asteraceae*. Десять наиболее представленных семейств в каждой из ЛФ включают 56–57% от общей суммы видов. Такой состав первых трех многовидовых семейств и вклад десяти преобладающих семейств в видовое богатство характерно для бореальных флор (Толмачев, 1974).

Кроме названных, в первую десятку семейств входят: *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Brassicaceae*, *Ericaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae* – по 7–11 видов. Ранг этих семейств в ЛФ неравнозначен. Число общих видов в двух ЛФ равно 152, согласно коэффициенту общности флор Серенсена–Чекановского,  $K_{sc}$  между ЛФ «Горки» и ЛФ «Сармлор» составляет 0,69. Это демонстрирует достаточно высокое сходство ЛФ на рассматриваемом отрезке поймы Оби. Поэтому, на наш взгляд, более информативно проанализировать общую флору, выявленную для этой территории.

Географический состав флоры вполне отражает ее зональное положение. В широтном плане во флоре исследуемого отрезка Низовий Оби основную роль в сложении растительного покрова занимает бореальная фракция – 42%. Значительное участие в составе флоры таких широтных фракций как гипоарктомонтанная (15%) и арктобореальная (12%), объясняется территориальной близостью к более северным биоклиматическим зонам. Интразональный характер пойменной растительности и перенос теплых водных масс с юга на север подчеркивает наличие фракции видов, объединяющей бореально-неморальные и неморально-степные виды, доля которых достигает 11%. Прочие виды имеют полизональный характер распространения. Среди долготных фракций преобладают виды с широкими циркумполярным (до 41%) и евразийским (38%) ареалами. Прослеживается связь анализируемой флоры с восточносибирской и азиатской флорами (до 10%), в то время как европейская фракция во флоре поймы представлена только 3% видов.

Биоморфологический анализ флоры показал преобладание травянистых многолетников (64%), среди которых преобладают вегетативно подвижные – длиннокорневищные (28%) и короткокорневищные (13%) виды. Доля деревьев и кустарников в сумме составляет 11%, кустарничков и полукустарничков в сумме 5%.

Экологический анализ флоры позволяет заключить, что в пойме выделяются 3 основные экологические группы: мезофиты – 37%, гидромезофиты – 28, гигро- и гидрофиты – 29%. Небольшую долю составляют ксеромезофиты (6%).

Эколого-фитоценотический анализ флоры выявил, что группа видов мезотрофных и олиготрофных болот немногочисленна, несмотря на то, что сообщества с их участием широко распространены в растительном покрове останцов надпойменных террас (пугоров). Значительную долю во флоре поймы составляет группа прибрежно-водных и водных видов (24%), произрастающих по мелководью берегов протоков и старица, а также видов погруженных и плавающих. Немногочисленна группа аллювиально-эрозиофильных видов (3%), предпочитающих подвижные формы субстрата – песчаные и илистые грунты. Во флоре поймы присутствует небольшая группа сорно-рудеральных видов, произрастающих вокруг заброшенных поселков (4%).

По приуроченности к определенным типам местообитаний и типам растительности выделен ряд основных эколого-фитоценологических групп видов: луговые, лугово-болотные, болотные, лугово-лесные, опушечные, лесные. Луговые виды (26%) формируют пойменные луга дренированных местообитаний среднего и высокого экологических уровней на песчаных косах, по прирусловым валам и пойменным гривам. К группе лесных и лугово-опушечных видов (16%) относятся деревья, кустарники, кустарнички и травянистые растения, входящие в состав формаций лесной растительности. Лугово-болотные виды (8%) формируют осоковые и злаково-осоковые сообщества на сырых и пере-

увлажненных торфянисто-глеевых почвах по днищам зарастающих стариц и пониженным элементам пойменного рельефа.

Основная особенность изменения флористического разнообразия растительности разных экологических уровней поймы в годы с высоким паводком заключается, прежде всего, в заметном снижении этого показателя. В год с высоким паводком исчезает целая группа первичных сообществ стенопных отмельных терофитов, приуроченных к обсыхающим берегам проток и соров на разных экологических уровнях, так называемый «пойменный эфемеретум». Следует отметить, что информация о группе пойменного эфемеретума для данного отрезка поймы Оби приводятся впервые.

По нашим наблюдениям, на исследуемой территории разреженные злаково-разнотравные сообщества, формирующиеся по обсыхающим берегам проток поймы Нижней Оби в годы с низким паводком, характеризуются низким проективным покрытием – 10–30% и неравномерным распределением по зарастающей поверхности. Высота растений варьирует от 1–2 до 20 см. Наиболее часто и обильно (sp-cop1) встречаются *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Agrostis stolonifera* L., *Ranunculus gmelinii* DC, *Eleocharis acicularis* (L.) Roem., *E. palustris* (L.) Roem., единично – *Alopecurus aequalis* Sobol., *Limosella aquatica* L., *Myosotis palustris* Lam., *Tripleurospermum subpolare* Pobed., виды рода *Carex* и др. В окрестностях уже исчезнувших деревень в составе таких группировок встречаются сорные виды – *Chenopodium rubrum* L., *Ch. glaucum* L. s.l., *Descurainia sophioides* (Fisch. et Hook.) O.E. Schulz, *Plantago depressa* Schlecht. По нашим данным, в группу пойменного эфемеретума на рассматриваемой территории поймы входят более 20 видов травянистых растений. К группе пойменного эфемеретума относятся так же виды прибрежных мелководий из семейств Potamogetonaceae, Sparganiaceae. В годы с высоким паводком эти местообитания находятся под водой и многие из видов становятся очень редкими, или исчезают из состава флоры поймы. Обследование территории ЛФ «Сармлор» в год с низким паводком (2012) позволило нам выявить больше таксонов сосудистых растений по сравнению с более южной ЛФ «Горки».

В процессе исследования флоры поймы Нижней Оби в границах подзоны северной тайги и южной части подзоны редколесий найдены новые места произрастания ряда редких видов сосудистых растений. Так, выявлены ранее не известные места произрастания *Corallorchiza trifida* Chatel., *Dactylorchiza hebridensis* (Wilmott) Aver. и *Salix myrsinites* L., занесенных в Красную Книгу ЯНАО (2010); *Botrychium lunaria* (L.) Sw., включенного в Приложение Красной книги ЯНАО (2010), а также редких в округе видов – *Scheuchzeria palustris* L., *Juncus nodulosus* Wahlenb., *Callitriche hermaphroditica* L. и др.

В сравнении с литературными данными (Флора..., 1987–1997), выявлены новые северные границы распространения в Западной Сибири для *Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichb., *Lysimachia nummularia* L., *L. vulgaris* L., *Utricularia vulgaris* L., *Ranunculus lingua* L., *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V.N. Tikhom., *Alnus incana* (L.) Moench. и др. Некоторые из них впервые указаны для территории ЯНАО. Очень интересна флористическая находка *Padus racemosa* var. *roseifolia* Sinz., указываемая только для Средней Сибири.

#### Список литературы

Ильина И.С. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С. Ильина, Е.И. Лапшина, Н.Н. Лавренко и др. Новосибирск: Изд-во Наука, 1985. 250 с..

Секретарева Н.А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 131 с.

Флора Сибири. 1987–1997. Новосибирск. Т. 1–14.

#### The ob river flood plain flora in the Yamal-Nenets AA (northern taiga and open woodland)

Morozova L. M.\*, Ektova S. N.

Ekaterinburg, Institute of Plant and Animal Ecology, UB RAS

\*E-mail morozova@ipae.uran.ru

In the article, by comparing the local floras (LF), the species diversity of the Lower Obi floodplain is described on a segment of the boreal geographical zone within the boundaries of the Yamal-Nenets Autonomous District. Two LFs are considered. The systematic composition and similarity of the LF, ecological, phytocoenotic, ecobiomorphic and geographical spectra for the flora of the Ob River floodplain in the boreal zone are shown.

## СРЕДНЕЕВРОПЕЙСКИЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФЛОРОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС

Нотов А. А.\*, Зуева Л. В., Мейсунова А. Ф., Андреева Е. А.

Тверь, Тверской государственный университет

\*E-mail: anotov@mail.ru

Анализ группы средневропейских видов имеет большое значение для реконструкции генезиса флоры западных районов Восточной Европы. Актуальность его повышается в связи с усилением внимания к изучению полемохоров – растений, занесённых во время Великой Отечественной войны (Reshetnikova, 2016; Сенников, 2012; Щербаков, Решетникова, 2017). Значительное влияние усадебных парков и самых последних заносов на формирование современной флоры существенно усложняет выявление полемохоров (Сенников, 2012). В ряде регионов нельзя полностью исключить и реликтовый характер местообитаний некоторых средневропейских видов. Детальные исследования их флоры представляют особый интерес. Одним из таких регионов является Тверская область (Нотов, 2012).

Территория Тверской имеет значительные размеры (84,2 тыс. кв. км). Благодаря приуроченности к центральной части Каспийско–Балтийского водораздела она играет ключевую роль в гидрологической системе Европы. Регион расположен на стыке крупных ботанико-географических и физико-географических границ (Нотов, 2012). Геоморфологическая и ландшафтная неоднородность обусловили богатство и разнообразие географических элементов природной флоры. В пределах Валдайской возвышенности выявлены флористические связи с Восточной Фенноскандией и Балтикой (Нотов, 2012). В западных районах возвышенности встречаются виды, отнесённые Н.А. Миняевым к группе средневропейско-горных. Среди них *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Gren., *Thesium alpinum* L., *Carex ornithopoda* Willd. Отмечены также некоторые другие преимущественно средневропейские растения (*Senecio paludosus* L., *Ranunculus lanuginosus* L.) (Нотов, 2012). Приуроченность к специфическим местообитаниям, отсутствие связи с военными манёврами позволяют признать аборигенный статус выявленных в Тверской области популяций *Lathyrus laevigatus*, *Senecio paludosus* и некоторых других видов.

В XIX в. период активного строительства дворянских усадеб в Тверском крае проявился особенно ярко и разнопланово. В некоторых парках были созданы крупные ботанические коллекции и экспозиции экзотических растений. Благодаря этому усадебные парки сыграли важную роль в формировании региональной адвентивной флоры (Нотов, 2009). Группа западно– и средневропейских видов в составе травяно–кустарничкового яруса парков и декоративных композиций была наиболее представительной. Некоторые виды этой группы широко распространились, их натурализация началась в конце XIX – начале XX вв. В их числе *Aquilegia vulgaris* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl., *Bellis perennis* L., *Hesperis matronalis* L., *Myosotis sylvatica* Hoffm., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. В качестве редких элементов парковых фитоценозов до настоящего времени сохранились на территории бывших усадеб *Aruncus vulgaris* Rafin., *Astrantia major* L., *Cymbalaria muralis* Gaertn., Mey. et Schreb., *Epimedium alpinum* L., *Euonymus nana* Bieb., *Hepatica transsilvanica* Fuss, *Hieracium bembicophorum* Hyl. s.l., *Malva exisa* Reichenb., *Vinca minor* L. (Нотов, 2009).

В адвентивной флоре Тверской области представлено 56 видов западно–средневропейских растений (8,2%). Некоторые из них (*Chaerophyllum hirsutum* L., *Heracleum sphondylium* L., *Silene dichotoma* Ehrh., *Verbascum phlomoides* L.) занесены на современном этапе её формирования (Нотов, 2009). Их местообитаниями стали различные антропогенно трансформированные экотопы с нарушенным растительным покровом. Например, в 2010 г. документально зарегистрировано появление *Heracleum sphondylium* на отвалах вдоль шоссе/дороги в поселке Редкино, которые являются объектом многолетнего мониторинга.

Изучение характера влияния на состав адвентивной флоры процессов заноса средневропейских растений в период Великой Отечественной войны крайне актуально. Однако выявление растений–полемохоров в Тверской области существенно усложняется в связи с отмеченными выше особенностями формирования региональной флоры.

В таблице представлены данные о распространении в Тверском регионе некоторых видов, для которых в ряде областей Центральной и Северо–Западной России выявлены примеры полемохорного появления (Reshetnikova, 2016; Сенников, 2012; Щербаков, Решетникова, 2017). Анализ этих данных существенно дополняет исследования, посвященные выявлению полемохоров и их роли в генезисе региональных адвентивных флор.

Таблица. Характер распространения в Тверской области некоторых видов, отнесенных в других регионах к полемохам

Название вида	Год	Районы Тверской области	В
<i>Alchemilla semilunaris</i> Alechin	1916, 1920	<b>ВВ, Н, Торж</b>	2
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C.Presl.	1926	Бол, <b>З</b> , Ол, Ост, <b>Рж, Ст, Торж</b> , Тор, У, Ф	4
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drej.	1895	А, Бол, Вес, <b>З</b> , <b>ЗД</b> , К, Каш, КГ, Кон, Ол, Ост, Со, Ст, Тор, Ф	5
<i>Carex brizoides</i> L.	2005	<b>Ол</b>	1
<i>Carex flacca</i> Schreb.	2001	Сп	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	1992	<i>Бол</i>	1
<i>Festuca filiformis</i> Pourr.	1904	<b>Кув</b> , Ст	2
<i>Festuca trachyphylla</i> (Hack.) Krajina	1904	<i>ВВ, З, ЗД, Каш, К, Ким, Кон, Ма, П, Ра, Рж, Сп, Ст, Торж, У, Ф</i>	5
<i>Helictotrichon pratensis</i> (L.) Pilger.	1964	Валдайская возвышенность	2?
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	2010	<i>Кон</i>	1
<i>Holcus mollis</i> L.	1985	А, <b>ЗД</b> , К, Кув, Н, Тор, Ол, У	4
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilmott	1895	Бол, <b>ВВ, К, Кон, Тор, У</b>	2
<i>Malva moschata</i> L.	1874	<b>К</b>	1
<i>Poa chaixii</i> Vill.	1879	<b>Беж, К, Кон, Торж, Кув, Ол, У</b>	2
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	1936	<b>ЗД, Н, Каш, К, Ким, Кон, Ра, Ст, Торж</b> , Тор	3

Примечание. Г – первая находка; районы Тверской области: А – Андреапольский, Беж – Бежецкий, Бол – Бологовский, Вес – Весегонский, ВВ – Вышневолоцкий, ЗД – Западновинский, З – Зубцовский, К – Калининский, Каш – Кашинский, КГ – Кесовогорский, Ким – Кимрский, Кон – Коначовский, Кув – Кувшиновский, Лих – Лихославльский, Ма – Максатихинский, Н – Нелидовский, Ол – Оленинский, Ост – Осташковский, П – Пеновский, Ра – Рамешковский, Рж – Ржевский, Со – Сонковский, Сп – Спировский; Ст – Старицкий; Торж – Торжокский; Тор – Торопецкий, У – Удомельский, Ф – Фировский, **жирным** шрифтом отмечено наличие связи находок с усадебными парками, *курсивом* – случайные заносы в конце XX–начале XXI вв.; В – частота встречаемости: 1 – единственная находка, 2 – 2–10 находок, 3 – 11–20 находок, 4 – 21–30 находок, 5 – более 30 находок.

Имеющиеся материалы свидетельствуют о том, что для многих видов, отнесенных в других областях к полемохам, в Тверском крае первые находки, документально подтвержденные, сделаны в довоенный период. Среди них *Alchemilla semilunaris*, *Festuca filiformis*, *Sieglingia decumbens* (табл.). Связь с усадебными парками во многих случаях не прослеживается.

Вид *Alchemilla semilunaris* был описан В.В. Алёхиным в 1920 г. из Московской губернии по образцам, собранным на лесной поляне у шоссе (MW). В LE есть гербарные материалы по *Alchemilla semilunaris* из Тверской губернии, собранные С.В. Юзепчуком в 1916 и 1920 гг. и позднее им определенные. Лишь одно из местонахождений можно связать с усадьбой Машуки (табл.; учтены только материалы, определенные С.В. Юзепчуком и В.Н. Тихомировым).

*Festuca filiformis* впервые собрана в 1904 г. в Старицком уезде Д.И. Литвиновым (MW). Связь с усадебными парками не выявлена. В этом же местонахождении зарегистрирована также *Festuca trachyphylla*.

Интересные материалы по *Luzula luzuloides*. Они собраны в конце XIX в. благодаря организации и функционированию пресноводной биологической станции, которая была организована на оз. Бологое. В 1895 г. *Luzula luzuloides* найдена И.П. Бородиным между Медведево и Высокое, в большом количестве «на 393– и 304–й верстах, но единичными экземплярами ... почти до самой ст. Бологое (300–я верста)» (Нотов, 2009). По мнению И.П. Бородина, она была занесена на указанную территорию давно. В 1899 г. около Медведево Л. Ивановым собран эксикат этого вида (LE). В этом же районе в конце XIX в. неоднократно отмечали *Avenella flexuosa*.

Таким образом, оценка флорогенетического статуса находок средневропейских растений в Тверской области сопряжена с определенными трудностями. Лишь немногие виды этой группы мож-

но считать аборигенными. Большинство средневропейских растений занесено различными путями в разное время. Важную роль в обогащении региональной адвентивной флоры представителями этой группы видов сыграли усадебные парки. Появление некоторых новых видов произошло на современном этапе её формирования. Специальный интерес представляет выявление растений–полемохоров. Оно осложняется в связи с существенным влиянием на состав региональной адвентивной флоры этапа активного строительства дворянских усадеб и заносом новых видов в настоящее время. В этой связи необходимо независимо оценивать статус каждого конкретного местонахождения.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18–04–01206.*

#### Список литературы

Нотов А. А. 2009. Адвентивный компонент флоры Тверской области: Динамика состава и структуры. Тверь: ТвГУ. 473 с.

Нотов А. А. 2012. Сопряженный анализ компонентов флоры Тверской области: дисс. ... докт. биол. наук. М. 453 с.

Сенников А. Н. 2012. Горькая память земли: Растения–полемохоры в Восточной Фенноскандии и Северо-Западной России // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: Материалы IV Междунар. науч. конф. М.-Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований. С. 182–185.

Щербаков А. В., Решетникова Н. М. 2017. Где искать растения–полемохоры в Смоленской области? // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: Материалы V междунар. науч. конф. М.-Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований. С. 134–137.

Reshetnikova N. M. 2016. The way of emergence of some western european plant species in Kaluga region – the pathway of the German army in 1941–1943 // Russian Journal of Biological Invasions. Vol. 7, № 1. P. 62–68. doi: 10.1134/S2075111716010082.

### **Central european plants in the flora of Tver region: distribution and florogenetic status**

Notov A. A.\*, Zueva L. V., Meysurova A. F., Andreeva E. A.

*Tver, Tver State University*

\*E-mail: anotov@mail.ru

The problem of assessing the florogenetic status of Central European plant finds in the Tver region is under the discussion. Only a few species can be considered native. Most of the Central European plants brought to the territory of the Tver region in various ways at different times. Manor parks have played an important role in enriching the regional alien flora by representatives of this species group what is confirmed by the results of special studies. The emergence of some new species at the present stage is documented. The influence of drifts of Central European plants during the Great Patriotic War has been studied less. The identification of polemochore plants is complicated in connection with the significant influence on the composition of the regional alien flora of the two above–mentioned stages. It is necessary to differentiate the status of each specific location.

### **СТРУКТУРА И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГОРНЫХ БИОМОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

Огуреева Г. Н.

*Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

E-mail: ogur02@yandex.ru

В концепции географии биоразнообразия существует много подходов к оценке разнообразия биоты и экосистем на разных уровнях организации биотического покрова. В процессе разработки концепции сложилось представление о базовых единицах биоразнообразия (Whittaker et al., 2001), накоплен определенный опыт оценки видового богатства, начиная от конкретных флор и фаун до флористических царств и областей; ценотическое и экосистемное разнообразие оценивается от отдельных ландшафтов до крупных регионов; однако методически подходы к оценке разнообразия видов и сообществ в пределах горных территорий разработаны в меньшей степени, чем для равнин.

Среди возможных путей регионального анализа биоразнообразия предлагается рассматривать биомы в качестве оптимальных базовых (опорных) единиц учета биоты, оценки ценотического разнообразия и состояния экосистем. Биом представляется как сочетание экосистем разного уровня,

биота которых наиболее эффективно использует абиотические компоненты среды вследствие определенной, исторически обусловленной к ним адаптации. Региональные биомы впервые нашли отображение на биогеографической карте «Биомы России» (м. 1:7 500 000), изданной в серии карт природы для высших учебных заведений на географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова (2015). Карта построена на основе классификации наземных экосистем (биомов) и эколого-географического подхода к их соподчинению (Walter, Breckle, 1991). Биомы регионального уровня занимают центральное место в исследовании и являются единицами картографирования. Легенда карты включает 35 равнинных биомов, относящихся к 6 зонобиомам, и 31 оробиом относящиеся к 5 оробиомам I–порядка (в горах). Оробиомы пока являются наименее разработанной категорией в экосистемной концепции биогеографии.

Начиная с работ Александра фон Гумбольдта (1769–1859) география биоразнообразия горных территорий рассматривается в контексте высотно-поясных структур растительного покрова в горах, определяемых климатом и историей их становления. В горах создается трехмерная структура растительного покрова в силу действия термического высотного градиента. Оробиомы I–порядка отражают единство сложившихся высотно–поясных спектров подразделения биоты, развивающихся в современных природных условиях. Они как экологически неоднородные структуры, в свою очередь, подразделяется на единицы регионального уровня – оробиомы II–порядка или региональные оробиомы, которые включают высотные пояса с характерными для них растительными формациями, существующими при определенном соотношении тепла и влаги (Гребенщиков, 1974). Многие из них представлены несколькими географическими вариантами.

Пояс растительности рассматривается как сложная комбинация климатически обусловленных растительных сообществ, принадлежащих одному или нескольким типам растительности в пределах определенной высотной ступени, связанных между собой в эколого-динамические ряды (фитокатены) на склонах разных экспозиций. Разнообразные, порой контрастные экологические условия горных склонов обуславливают дальнейшую дифференциацию растительного покрова пояса на подпояса и высотно–климатические полосы. Сочетания фитокатен на склонах разных экспозиций определяют региональную специфику пояса. Каждому поясу растительности присуща своя комбинация сообществ фоновых формаций с доминированием жизненных форм, в наибольшей степени адаптированных к неповторимой в пространстве комбинации климатических и ландшафтных условий, и сопутствующих им сообществ в специфических биотопах. В целом пространственная дифференциация растительности подчиняется интегральному проявлению широтных и высотно-поясных закономерностей распределения живого покрова, обусловленных биоклиматическими и ландшафтными условиями горных территорий.

Группа оробиомов Северного Кавказа относится к классу биомов неморальных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов и включает три биома: Северо-Западнокавказский, Эльбрусский и Дагестанский. Богатство биоты и специфику оробиомов определяет пограничное положение Северного Кавказа в контактной полосе нескольких природных областей. Оробиомам соответствует свой высотно-поясной биоклиматический потенциал и система высотных поясов, в общих чертах сходная по структуре, но в каждом оробиоме имеющая свои региональные черты.

Экосистемы оробиомов Северного Кавказа развиваются в условиях положительных средних годовых температур воздуха 10–12°C; в высокогорьях они снижаются до –3+4°C, и повышаются в нижних степных поясах до 14°C. Сумма активных температур выше 10°C колеблется от 280–1400°C в высокогорьях до 2600–3000°C в лесных поясах и превышает 4000°C в аридных поясах нагорных ксерофитов. На верхней границе леса сумма активных температур составляет в среднем 1000–1250°C, снижаясь до 500°C в Эльбруском оробиоме. Среднее годовое количество осадков составляет порядка 700–1000 мм в среднегорьях в западной части и падает к востоку до 350–300 мм в год, при этом повышается до 1500 мм в высокогорьях. С этими изменениями условий связаны различия высотно–поясных спектров оробиомов: в спектрах Эльбрусского и Дагестанского биомов характерно выпадение темнохвойных лесов, присутствующих в западном биоме, наблюдается сужение пояса широколиственных лесов к востоку, появление горных сухих степей и нагорно–ксерофитных сообществ в поясной структуре Дагестанского биома. Верхняя граница леса (ВГЛ) является важным интегральным показателем положения высотно–поясного спектра в ботанико–географическом пространстве горной территории. ВГЛ является также одним из наиболее показательных экологических рубежей в горах, выше которого складываются принципиально иные условия для жизни растений и животных.

На ВГЛ выходят елово–пихтовые леса в западном биоме, буковые и сосновые – в центральном биоме и дубовые из восточного дуба, сосновые – в восточном биоме. В тоже время ВГЛ очень динамичный рубеж, претерпевающий постоянные изменения в пространстве и во времени в связи с глобальными изменениями климатической обстановки и усиливающимся влиянием деятельности человека в горах.

Структуру высотно-поясных спектров оробиемов можно показать через соотношение площадей, занимаемых различными типами растительности (табл. 1).

Флора оробиемов Северного Кавказа типична для горных территорий Циркумбореальной области Голарктики и входит в Кавказскую флористическую провинцию (Takhtajan, 1986). Уровень флористического разнообразия биомов составляет в среднем 600–750 видов сосудистых растений в расчете на стандартную площадь в 100 км<sup>2</sup>. По суммарной оценке видового богатства флора оробиемов включает: 1900 видов (Северо-Западнокавказский биом), 2300 видов (Эльбрусский биом) до 2800 видов (Дагестанский биом) сосудистых растений.

Предстоит большая работа по определению видового богатства в пределах поясов растительности в оробиемах. Предварительные материалы говорят о высоком ценотическом разнообразии поясов растительности и их видовом богатстве. Так в Северо–Западнокавказском оробиеме видовое разнообразие сосудистых растений составляет по формациям: буковых лесов – 402 вида, дубовых – 582 вида, сосновых с сосной пицундской – 528 видов, формации можжевельных лесов и редколесий – 600 видов, горных степей – 549 видов. Во всех формациях отмечено большое ценотическое разнообразие от 28 ассоциаций в буковых лесах до 78 ассоциаций в составе можжевельных лесов и редколесий. Ценофлоры формаций включают большое число эндемичных и реликтовых видов, наибольшее их количество сосредоточено в реликтовых сосновых лесах, где уровень эндемизма достигает 17% (Литвинская, Пикалова, 2014).

Таблица 1. Структура оробиемов Северного Кавказа (в % от общей площади)

Биомы	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Леса, в %			ВГЛ, м	Растительность, в %		
		Широколиственные	сосновые	Темно-хвойные		луга и степи	петрофитная, выходы коренных пород	высоко–горная /ледники, снежники
Северо-Западнокавказский	25,8	39,2	0,6	1,7	1800–2000	38,4	2,3	6,0/2,5
Эльбрусский	38,3	20,2	0,3	0,1	2100–2200	53,5	5,5	4,2 /4,0
Дагестанский	26,1	6,9	0,4	–	2200–2300	68,2	16,3	1,9/0,4

Видовой состав ценофлор каждого из высотных поясов сложен рядом географо–генетических элементов. В Эльбрусском биоме в структуре флоры преобладают бореальные виды, среди них в основном кавказские виды (492 вида), евро-сибирские (179), евро-кавказские (161), лишь в фриганоидной растительности значительная доля принадлежит ирано-туранским (14,5%) и средиземноморским (13,9%) элементам. В субальпийском поясе 40,8% составляют кавказские виды, в поясе широколиственных лесов – евро-сибирские и виды широкого распространения, в альпийском поясе 60,1% – кавказские и 9,7% – ирано-туранские виды. Для флоры биомов Северного Кавказа отмечается высокий уровень эндемизма. Определить число эндемичных видов для каждого биома пока затруднительно, имеются данные по заповедным территориям, по отдельным природным регионам. В аннотированном списке эндемичных видов Российской части Кавказа приведено 1255 видов, из которых в Красную книгу РФ включено 180 видов Северного Кавказа, в т.ч. 74 эндемика (Литвинская, Муртазалиев, 2009).

Использование биомов в качестве опорных единиц учета биоразнообразия дает возможность интегрального анализа ботанического разнообразия на уровне биоты и флороценотического состава, а также сопряженного изучения биотических и абиотических компонентов экосистем. Современное состояние биомов определяется двумя взаимосвязанными процессами трансформации и модифика-

ции экосистем и снижением или утратой биологического разнообразия. Достоверная информация о ботаническом разнообразии экосистем горных биомов дает возможность наметить пути к совершенствованию природоохранной деятельности в регионах.

#### Список литературы

Гребенщиков О.С. 1974. Опыт климатической характеристики основных растительных формаций Кавказа // Бот. журн. Т. 59, № 2. С. 161–173.

Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. 2009. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология. Краснодар. 439 с.

Литвинская С.А., Пикалова Н.А. 2014. Флористическое разнообразие ценотаксонов северо-западной части Большого Кавказа // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения». С. 241–249.

Takhtajan A. 1986. Floristic regions of the World. Univ. of California Press. Borkely Los Angeles. London. 240 p.

Walter H., Breckle S.–W. 1991. Okologishe Grundlagen in global sicht. Stuttgart: G. Fischer. 586 p.

Whittaker R. J., Willis K. J., Field R. 2001. Scale and Specie Richness: Towards a General, Hierarchical Theory of Species Diversity //J. of Biogeogr. Vol. 28. P. 453–470.

### Structure and biodiversity of mountain biomes of the North Caucasus

Ogureeva G. N.

*Moscow, Lomonosov Moscow State University*

E-mail: ogur02@yandex.ru

Orobiomes considered as the base units of account of the biota, assessment of coenotic diversity and the state of ecosystems. Three orobiomes of the North Caucasus (North–West Caucasus, Elbrus and Dagestan) were reflected in the biogeographic map "Biome of Russia" (M., 1:7 500 000), published at the faculty of geography of M. V. Lomonosov Moscow state University (2015) in a series of nature maps for institutions of higher education. Orobiomes I–order reflects the unity of the existing hight-belt spectra of mountain ecosystems and their biota; orobiomes II–order includes altitudinal belts with a characteristic vegetation formations existing at a certain ratio of heat and moisture. Every orobiome has its regional peculiarities in the structure of the altitude–belt range, in the composition of plant formations of each belt and their biodiversity.

### ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Олейникова Е. М. \*, Киселевич А. Е.

*Воронеж, Воронежский госагроуниверситет им. императора Петра I*

\*E-mail: cichor@agronomy.vsau.ru

Липецкая область имеет площадь 23, 8 тыс. км<sup>2</sup>, и расположена в центре Восточно-Европейской равнины, на границе Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности в лесостепной зоне бассейна Верхнего Дона. Область относится к малолесным территориям, общая площадь лесов составляет 209 тыс. га, что характеризует лесистость области как наиболее низкую среди всех областей Центрального Черноземья – всего 7,7% при значительной распаханности территории (более 80%). В настоящее время на государственном уровне признаны системные проблемы, накопившиеся в лесном хозяйстве области, для их решения администрацией области принята государственная программа "Развитие лесного хозяйства в Липецкой области" (Постановление ..., 2013), целью которой является сохранение и повышение ресурсно-экологического потенциала лесов. Однако, дикорастущая дендрофлора области, как элемент флоры, не была ранее предметом специального исследования ботаников, имеются лишь работы по отдельным лесничествам (Припольцева, 2013). В частности, в последней по времени написания флористической сводке области (Флора..., 1996) не проведено выделение жизненных форм и отдельно не определен древесно-кустарниковый компонент флоры. Полагаем, что успешная реализация заявленной программы возможна только при наличии комплексного ботанико-эколого-географического исследования лесных ресурсов области, которое позволит более обоснованно разработать мероприятия по их охране, возобновлению и рациональному использованию.

Целью нашей работы была инвентаризация таксономического состава и анализ систематической структуры дендрофлоры Липецкой области. Таксономический анализ отдельной группы видов,

объединенных по биоморфологическому, экологическому или иному критерию, не только позволяет выявить ее общие и специфические черты, но и соотнести систематический спектр видов данной группы с систематическим спектром всей флоры области и региона (Олейникова, 2014).

Проведенный анализ показал, что дендрофлора Липецкой области включает 190 видов древесных растений из 86 родов и 29 семейств (табл.), среди них 13 видов (6,8%) относятся к отделу Gymnospermae и 177 видов (93,2%) – к отделу Angiospermae. Дендрофлора голосеменных включает 13 видов, из 8 родов и 3 семейств, среди которых преобладают интродуценты. Наиболее распространен аборигенный вид *Pinus sylvestris* L., входящий в состав как естественных лесных сообществ, так и искусственных сосновых насаждений. В лесном фонде области сосна занимает второе место – 34,7% (Аничкина, 2015). Дендрофлора покрытомесенных представлена 177 видами из 78 родов и 26 семейств. Наиболее распространены дуб – 38,3%, береза – 12,3%, ольха черная – 5,6%, осина – 5% (Аничкина, 2015). Одиннадцать семейств, ведущих по числу видов (4 и более), включают 151 вид (79,5% всей дендрофлоры области). Одновидовых семейств 4 (2,1%), однородовых – 11 (14,2%).

Основная часть древесных растений входит в 8 семейств: Rosaceae, Salicaceae, Caprifoliaceae, Ericaceae, Pinaceae, Oleaceae, Aceraceae, Leguminosae, имеющих от 64 до 7 видов. Высокие позиции Rosaceae объясняются широким ассортиментом культивируемых плодовых и декоративных деревьев и кустарников, а также значительным количеством дикорастущих плодовых розоцветных, прежде всего кустарников. В родовом спектре широко представлены роды *Rosa* – 18 видов, *Spiraea* – 8, *Crataegus* – 6 и *Prunus* – 5.

Таблица. Таксономический состав дендрофлоры Липецкой области

№ п/п	Семейство	Число видов	Доля от флоры области, %	Число родов	Родовой коэффициент
1	Rosaceae Adans.	64	4,45	22	2,9
2	Salicaceae Mirb.	22	1,53	2	11,0
3	Caprifoliaceae Juss.	11	0,77	5	2,2
4	Ericaceae Juss.	10	0,70	7	1,4
5	Pinaceae Lindl.	9	0,63	5	1,8
6	Oleaceae Hoffmgg. et Link	8	0,56	4	2,0
7	Aceraceae Juss.	7	0,49	1	7,0
8	Leguminosae Juss.	7	0,49	6	1,2
9	Grossulariaceae DC.	5	0,35	2	2,5
10	Betulaceae S.F.Gray	4	0,28	3	1,3
11	Ulmaceae Mirb.	4	0,28	1	4,0
12	Celastraceae R.Br.	3	0,21	2	1,5
13	Cornaceae Dumort.	3	0,21	1	3,0
14	Cupressaceae Bartl.	3	0,21	3	1,0
15	Elaeagnaceae Adans.	3	0,21	2	1,5
16	Hydrangeaceae Dumort.	3	0,21	1	3,0
17	Tiliaceae Juss.	3	0,21	1	3,0
18	Vitaceae Juss.	3	0,21	2	1,5
19	Anacardiaceae Lindl.	2	0,14	2	1,0
20	Berberidaceae Juss.	2	0,14	2	1,0
21	Fagaceae Dumort.	2	0,14	1	2,0
22	Hippocastanaceae DC.	2	0,14	1	2,0
23	Junlandaceae A. Rich. ex Kunth	2	0,14	1	2,0
24	Rhamnaceae Juss.	2	0,14	2	1,0
25	Rutaceae Juss.	2	0,14	2	1,0
26	Ephedraceae Dumort.	1	0,07	1	1,0
27	Moraceae Link	1	0,07	1	1,0
28	Solanaceae Juss.	1	0,07	1	1,0
29	Thymelaeaceae Juss.	1	0,07	1	1,0
<b>Всего</b>		<b>190</b>	<b>13,26</b>	<b>86</b>	<b>2,2</b>

Доля семейства Salicaceae уже значительно ниже – 22 вида, оно, как и во всем Центральном Черноземье, включает два рода: *Salix* – 16 видов и *Populus* – 6. Распространение ивовых связано с довольно значительными территориями, эколого-ценотические условия которых подходят для произрастания ив. В Липецкой области протекает более 120 рек с поймами длиной 10 км и более, их местообитания в значительной мере заняты естественными ивняками. Благодаря неприхотливости и быстрому росту ивы и тополя часто используют для озеленения, особенно в сельской местности.

Еще ниже роль занимающего третье место семейства Caprifoliaceae – 11 видов, самый большой род *Sambucus* включает 4 вида, *Lonicera* – 3. Бузину традиционно высаживают сельские жители около своих подворий, а жимолость используют в создании лесополос и парковом озеленении. Высокий родовой коэффициент, кроме семейства Salicaceae имеет и семейство Асегасеae – оно представлено всего 1 родом *Acer* с 7 видами.

В общей структуре флоры области доля дендрофлоры довольно мала и составляет 13,3%. Исходя из этого, легко объяснить значительные различия в систематической структуре флоры всей области (и региона в целом) и флоры данной биоморфологической группы. Для флоры всего Центрально-Черноземного региона характерно лидерство трех семейств – Asteraceae, Rosaceae и Сурегасеae, тогда как в составе этих таксонов в бореальной зоне полностью отсутствуют древесно-кустарниковые виды. Наоборот, именно наличием значительного количества деревьев и кустарников в своем составе можно объяснить высокие позиции Rosaceae в общем таксономическом спектре флоры ЦЧР, где оно занимает 5 место. Полагаем, что наш анализ может быть интересен, в том числе благодаря акценту на семейства, которые в общем систематическом анализе флоры обычно подробно не рассматриваются.

Резюмируя вышеизложенное, подчеркнем слабую степень изученности дендрофлоры Липецкой области. Видовой состав отдельных родов требует более детальных исследований, которые запланированы на ближайшее время.

#### Список литературы

Аничкина Н.В. 2015. Состояние лесов Липецкой области как результат взаимодействия природы и человека // Успехи современного естествознания. №12. С. 64–67.

Олейникова Е.М. 2014. Онтомофогенез и структура популяций стержнекорневых травянистых растений Воронежской области. Воронеж: Из-во ВГАУ. 366 с.

Постановление Администрации Липецкой области от 8 октября 2013 г. № 453 «Об утверждении государственной программы Липецкой области "Развитие лесного хозяйства в Липецкой области"»). [http://leslipetsk.ru/?page\\_id=147](http://leslipetsk.ru/?page_id=147) (дата обращения 18.01.2018).

Припольцева А. С. 2013. Экологическая и фитоценотическая структура естественных древостоев в верховьях реки Воронеж (на примере Добровского заказника): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж. 19 с.

Флора Липецкой области. 1996 / М.В. Казакова, Н.А. Ржевуская, Н.Ю. Хлызова, К.И.Александрова, А.Я. Григорьевская. М.: Аргус. 376 с.

#### **Taxonomic analysis of the dendroflora of the Lipetsk Region**

Oleynikova E. M. \*, Kiselevich A. E.

*Voronezh, Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter I*

\*E-mail: cichor@agronomy.vsau.ru

The object of the study was the dendroflora of the Lipetsk region, which is located in the region. The tree and shrub vegetation of the region has never been the subject of a special botanical study. Features of the taxonomic composition of the dendroflora of the region are considered. It is established that it includes 190 species. The taxonomic spectrum is represented by 86 genera and 29 families. The main part of arboreal shrub vegetation belongs to 8 families: Rosaceae, Salicaceae, Caprifoliaceae, Ericaceae, Pinaceae, Oleaceae, Aceraceae, Leguminosae. In the general structure of the flora of the region, the proportion of dendroflora is rather small and amounts to 13,3%. A weak degree of study requires more detailed studies of the systematic structure of the flora of tree and shrub species.

## МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЯМАЛО–НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (РОССИЯ)

Письмаркина Е. В.<sup>1\*</sup>, Бялт В. В.<sup>2</sup>, Егоров А. А.<sup>3</sup>, Хитун О. В.<sup>2</sup>, Щербаков А. В.<sup>4</sup>, Быструшкин А. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН

<sup>2</sup>Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

<sup>3</sup>Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

<sup>4</sup>Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

\*E-mail: elena\_pismar79@mail.ru

Ямало-Ненецкий автономный округ (далее – ЯНАО) – субъект Российской Федерации, входит в состав Тюменской области. ЯНАО находится на севере Западной Сибири. Значительная часть территории округа расположена в пределах северной части Западно-Сибирской равнины, запад округа (левобережье реки Обь) занимает восточные склоны Полярного и Приполярного Урала. С севера округ омывается Карским морем. Более половины территории региона находится к северу от Северного Полярного круга. На северо–западе ЯНАО граничит с Ненецким автономным округом, на западе – с Республикой Коми, на юге – с Ханты–Мансийским автономным округом – Югрой. Площадь округа составляет 769 250 км<sup>2</sup>.

В границах округа известно около 300 тыс. озёр и 48 тыс. рек. Крупнейшие реки ЯНАО: Обь, её приток Полуй, Таз, Пур и Надым с притоками Левая Хетта и Правая Хетта. Рельеф большей частью равнинный, за исключением гор Полярного и Приполярного Урала на западе региона. Горные массивы Урала протянулись по территории округа на 200 км. Максимальная высота – 1,5 тыс. м. над уровнем моря. Материковую часть ЯНАО, за исключением его крайнего юга и юго-востока, занимает северная тайга. На юге и юго-востоке располагается узкая полоса средней тайги. К северу от тайги находится лесотундра. Территории полуостровов и острова Белый заняты преимущественно тундровыми ландшафтами (Бялт и др., 2017).

Сведения о растительном покрове территории ЯНАО появляются с XIX в. (Ребристая, 2013). К настоящему времени проведена инвентаризация сосудистых растений на полуостровах Ямал (Ребристая, 2013), Гыданский и Тазовский, имеются опубликованные списки видов флор Полярного Урала (Князев и др., 2006), бассейнов Таза (Титов, Потокин, 2001) и Пура (Хозяинова, 2007). Существует множество флористических и геоботанических публикаций, содержащих сведения о фитообразии региона (Ребристая, 2013). В гербарных коллекциях накоплен огромный массив далеко не всегда опубликованной информации о местонахождениях отдельных видов растений (KFTA, LE, MHA, MW, SVER, TK и др.). Однако, обобщения большого количества накопившегося материала разных лет и разных авторов никто до сих пор не проводил.

Работу по обобщению сведений о флоре сосудистых растений в границах ЯНАО мы начали в 2012 г. Одновременно с обработкой литературных и гербарных источников были проведены полевые исследования в окрестностях и черте городов Надым (включая Аэропорт и Правобережный), Ноябрьск, Губкинский, Тарко–Сале, Салехард, Лабытнанги, Новый Уренгой (с Коротчаево), посёлков Приозёрный, Ягельный, Тазовский, Пангоды, Правохеттинский, Сабетта, Харп, Новый Порт, на юго–западными северо–западном побережье острова Белый и в низовьях Таза. С 2012 по 2015 г. выявлен 81 вид, сведения о которых не приводились для региона в важнейших флористических сводках по азиатской части России (Бялт и др., 2017). Все вновь найденные виды – чужеродные.

Флористический список сосудистых растений ЯНАО на сегодняшний день включает 1065 видов. Физиономические черты флоры более или менее обширной территории лучше представлять отдельно для аборигенной и чужеродной фракций. В ЯНАО зарегистрировано 874 аборигенных вида (не считая гибридов) из 290 родов и 85 семейств. Большинство (831 вид) составляют Angiospermae (класс Dicotyledones насчитывает 585 видов, класс Monocotyledones – 246 видов). Остальные отделы немногочисленны. Так, Polypodiophyta объединяют 19 видов, Lycopodiophyta – 10 видов, Equisetophyta – 8 видов, Gymnospermae – 7 видов.

Наиболее богаты видами семейства аборигенной фракции: Graminea (93 вида), Compositae (91), Superaceae (81), Caryophyllaceae (59), Ranunculaceae (50), Cruciferae (14), Rosaceae (42), Salicaceae и Scrophulariaceae (по 32), Juncaceae (24), Polygonaceae и Saxifragaceae (по 20). Ведущие семейства объединяют 568 видов, или 65 % аборигенной флоры региона. Головная часть спектра семейств (первая пятёрка) выглядит следующим образом: *Gr – Com – Cyp – Car – Ran*. Такой спектр, особенно порядок следования первых трёх семейств, свойственен бореальным флорам и соответствует географическому положению и характеру ландшафтов изучаемого региона. Наиболее богатые видами роды

аборигенной флоры: *Carex* (64 вида), *Salix* (31), *Draba* (17), *Taraxacum* (17), *Stellaria*, *Saxifraga* и *Pedicularis* (по 16), *Poa* (15), *Hieracium* (13), *Juncus* (12), *Luzula* (12), *Calamagrostis* и *Betula* (по 11), *Rumex* и *Cerastium* (по 10), *Alchemilla*, *Potentilla* и *Galium* (по 9).

На основе составленного списка региональной флоры можно представить предварительную картину распределения видов по территории округа. Так, из всего многообразия аборигенных растений ЯНАО, по всей территории ЯНАО (без учёта острова Белый) встречается только 143 вида. Примеры таких видов: *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) Hartm., *Deschampsia obensis* (Roshev.) Tzvel., *Festuca rubra* L., *Carex chordorrhiza* Ehrh., *C. rotundata* Wahlenb., большинство видов рода *Eriophorum*, *Tofieldia coccinea* Richardson, *Veratrum lobelianum* Bernh., *Salix phylicifolia* L., *Betula nana* L., *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar in Preslia, *Bistorta vivipara* (L.) S. F. Gray, *Cerastium jenisejense* Hulten, *Ranunculus lapponicus* L., *Cardamine macrophylla* Willd., *Saxifraga cernua* L., *Parnassia palustris* L., *Comarum palustre* L., *Rubus arcticus* L., *R. chamaemorus* L., *Epilobium palustre* L., *Hippuris vulgaris* L., *Andromeda polifolia* L., *Arctous alpina* (L.) Niedenzu, *Ledum decumbens* (Aiton) Lodd. ex Steud., *Vaccinium uliginosum* L., *V. vitis-idaea* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Pedicularis labradorica* Wirsing, *Veronica longifolia* L., *Linnaea borealis* L., *Campanula rotundifolia* L., *Artemisia tilesii* Ledeb., *Solidago lapponica* Wither., *Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip., *Tephrosia palustris* (L.) Reichenb., *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. и др.

Специфичными для Полярного Урала (в составе ЯНАО), т. е. не зарегистрированными более нигде на остальной территории, являются 155 аборигенных видов, т. е. 17,7 % аборигенной флоры региона. Примеры таких видов: *Alopecurus glaucus* Less., *Hierochloë odorata* (L.) Wahlenb., *Poa tanfilievii* Roshev., *Carex melanocarpa* Cham. ex Trautv., *C. redowskiana* C.A. Mey., *Kobresia sibirica* (Turcz. ex Ledeb.) Boeck., *Allium strictum* Schrad., *Gagea samojedorum* Grossh., *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver. s.l., *Leucorchis albida* (L.) E. Mey., *Salix arbuscula* L., *Cerastium igoschiniae* Pobed., *Gypsophyla uralensis* Less., *Viscaria alpina* (L.) G. Don fil., *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub., *Alchemilla subcrenata* Buser, *Cotoneaster uralensis* B. Hymo & Freyer, *Potentilla fruticosa* L., *Astragalus gorodkovii* Jurtzev, *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., *Thymus glabricaulis* Klokov, *T. paucifolius* Klokov, *Valeriana wolgensis* Kazak., *Artemisia norvegica* Fries., *Taraxacum perfiljevii* N.I. Orlova и др.

Флору полуостровов (Гыданский и Тазовский, Ямал с островом Белый) от остальной части ЯНАО отличает нахождение 69 аборигенных видов, например *Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev., *Phippsia algida* (Solander) R. Br., *Puccinellia sibirica* Holmb., *Trisetum molle* (Michx.) Kunth, *Carex lachenalii* Schkuhr., *C. subspathacea* Wormsk. ex Hornem., *C. ursina* Dewey, *Eriophorum callitrix* Cham. et Meyer, *Salix fuscescens* Andersson, *Betula exilis* Sukacz., *Cerastium maximum* L., *Eremogone polaris* (Schischkin) Ikonn., *Caltha caespitosa* Schipcz., *Ranunculus tricrenatus* (Rupr.) Jurtz. et Petrovsky, *Papaver paucistaminum* Tolm. et Petrovsky, *Cochlearia groenlandica* L., *Draba arctica* J. Vahl., *Chrysosplenium sibiricum* (Ser. ex DC.) A.P. Khokhr., *Castilleja rubra* (Drobov) Rebr., *Pedicularis albolabiata* (Hult.) Ju. Kozhev., *Arctanthemum hultenii* (A. Love et D. Love) Tzvel., *Hieracium tazense* Schljakov, *Saussurea tilesii* (Ledeb.) Ledeb., *Taraxacum gydanicum* Tzvel. и др.

К чужеродной фракции флоры в ЯНАО отнесено 190 видов из 119 родов и 30 семейств. Ведущие по количеству видов семейства чужеродной фракции: Compositae (34 вида), Gramineae (25), Leguminosae (22), Cruciferae (19), Rosaceae (12 видов), Caryophyllaceae и Polygonaceae (по 11), Umbelliferae (9), Labiatae (7). Из родов наиболее многочисленным является *Trifolium*, содержащий 7 видов. Остальные роды содержат от 1 до 3 видов.

Для чужеродной флоры ЯНАО нами выявлено следующее: 1) чужеродные виды растений проникают в ЯНАО преимущественно из материковых областей Евразии; 2) все чужеродные виды флоры ЯНАО занесены в новое и новейшее время; 3) в формировании чужеродной флоры преобладает случайный занос, вместе с различными грузами (прежде всего, со строительными материалами и с привозной сельхозпродукцией, сеном и прочими кормами для скота и птицы); 4) основная часть чужеродной фракции – это слабонатурализующиеся виды, они не образуют сколько-нибудь стабильных и возобновляющихся популяций, их нахождение в регионе зависит от поступления диаспор извне. Чужеродные виды, успешно натурализовавшиеся на новой территории, освоив природные местообитания, в ЯНАО не зафиксированы. Исключение составили единичные находки, сделанные в 2016 г. в южной части бассейна реки Надым: *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (*Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.) на отмели лесного ручья и *Hordeum jubatum* L. на разбитом песке по краю нарушенного хвойно-мелколиственного леса.

Флора ЯНАО богата полезными растениями, среди которых, прежде всего, следует упомянуть лекарственные (359 видов, из них 272 – аборигенные), пищевые (139 видов, из них 92 – аборигенные) и кормовые (236 видов, из них 158 – аборигенные). Заслуживают внимания растения с декоративными качествами, их насчитывается 220 видов (в том числе 180 – аборигенные). Ядовиты 77 видов региональной флоры (включая 61 аборигенный вид).

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-44-890088), в рамках государственного задания по тематическим планам РАН (гос. задание №007-00077-18-00, регистрационный № НИОКТР АААА-А17-117072810011-1; гос. задание БИН РАН, тема «Флора внетропической Евразии») и частично при поддержке Департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа (Госконтракт № 01-15/4 от 25 июля 2012 года).*

#### Список литературы

Бялт В.В., Письмаркина Е.В., Егоров А.А. 2017. Новые находки заносных видов сосудистых растений в Ямало-Ненецком автономном округе // Бот. журн. Т. 102, № 12. С. 1663–1680.

Князев М.С., Морозова Л.М., Шурова Е.А. 2006. Флористический список сосудистых растений // Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Уральский ун-т. С. 42–159.

Ребристая О.В. 2013. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 312 с.

Титов Ю.В., Потокин А.Ф. 2001. Растительность поймы реки Таз. Сургут : Изд-во Сургутского гос. ун-та. 141 с.

Хозяинова Н.В. 2007. Флора и растительность северной тайги Пуровского района Тюменской области (север Западной Сибири) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. № 8. С. 27–50.

#### Materials for the study of the flora of vascular plants of Yamalo–Nenets autonomous district (Russia)

Pismarkina E. V.<sup>1</sup>, Byalt V. V.<sup>2</sup>, Egorov A. A.<sup>3</sup>

Khitun O. V.<sup>2</sup>, Shcherbakov A. V.<sup>4</sup>, Bystrushkin A. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ekaterinburg, UB RAS Botanic Garden*

<sup>2</sup>*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

<sup>3</sup>*St. Petersburg, Saint Petersburg State University*

<sup>4</sup>*Moscow, Lomonosov Moscow State University*

\*E-mail: elena\_pismar79@mail.ru

In the communication the preliminary results of the inventory of the flora of vascular plants in the territory of one of subjects of the Russian Federation – Yamalo–Nenets autonomous district are given. The region is in the North of Western Siberia and covers an area of 769 250 km<sup>2</sup>. The floristic list of vascular plants of the okrug includes totals 1065 species, including 874 (without hybrids) native and 190 alien. Most of native species (831) are Angiospermae (Dicotyledones class contains 585 species, class Monocotyledones – 246 species). Other orders include a few species: Polypodiophyta – 19, Lycopodiophyta 10, Equisetophyta – 8 and Gymnospermae – 7. Communication presents a preliminary picture of the spatial distribution of species in the district. A brief characteristic of an alien flora is given. The major economic important species of the regional flora are mentioned.

#### ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ АНАБАРСКО-КОТУЙСКОГО ГОРНОГО МАССИВА

Поспелова Е. Б.<sup>1\*</sup>, Поспелов И. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Норильск, Заповедники Таймыра*

<sup>2</sup>*Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН*

\*E-mail: parnassia@mail.ru

Комплексные ландшафтно-экологические исследования Анабарско-Котуйского горного массива и его северного обрамления проводились группой сотрудников заповедника «Таймырский» в 2003–2013 гг., было обследовано 20 ключевых участков площадью от 100 до 300 км<sup>2</sup>, общая площадь массива около 70 тыс км<sup>2</sup>. Сведения о флоре этого района до этого были крайне недостаточными. Фактически обследованы были только северная часть междуречья рр. Котуй и Маймечка (сборы экспедиции по обследованию оленьих пастбищ Ф.В. Самбука 1934 г., хранящиеся в LE), среднем течение рр. Фомич и Арга-Сала (Водопьянова, 1984), расположенные на северном и крайнем южном об-

рамлении Анабарского плато, а также списка окрестностей оз. Хая–Кюёльв верховьях р. Маймечи (Флора Путорана, 1976). Нашими работами были охвачены почти не исследованные ботаниками бассейны рек Котуйкан и Котуй в среднем и нижнем течении и их притоков, р. Маймечи, ср. течения р. Попигай с притоками и самого северного участка кряжа Хаара-Тас. Исследования проводились как на ключевых участках (локальные флоры), так и на кратковременных остановках при проведении водных маршрутов.

Общий список флоры составил 639 видов и подвидов из 71 семейства и 201 рода, что на 38 % (241 вид) больше по сравнению с цитированными выше данными предыдущих исследователей, из которых только 1 не был обнаружен нами.

Ведущие семейства – Роасеае, Сурегасеае, Астерасеае (79, 73 и 54 вида соответственно), стандартный состав первой триады для азиатских флор. Наличие во второй триаде семейств Brassicaceae и Сагуорфyllасеае соответствует субарктическому характеру флоры, как и наличие в составе ведущих родов более свойственных гипоарктическому и бореальному поясам *Carex* и *Salix*, одновременно арктических родов *Draba* и *Saxifraga*. Горный характер флоры подчеркивается видовым богатством семейств Rosaceae и Fabaceae, а также родов *Potentilla* и *Oxytropis*.

По соотношению геоэлементов – практически одинаковая доля видов арктической (36 %) и бореальной (39 %) фракций – флору можно отнести к гипоаркто–монтанному подтипу гипоарктическому типу (Поспелова, Поспелов, 2013) Из долготных фракций преобладают циркумполярная (39 %) и азиатская (38 %), при меньшей доле евразийской (20 %) и минимальной (3 %) преимущественно американских видов.

Геологическое строение территории неоднородно – от кислых и ультракислых пород Анабарского щита до основных пород его западного и северного обрамления. Рельеф среднегорный, со средними высотами 250–300 м, максимальная – 715 м над ур. моря. Горы прорезаны долинами рек Котуй, Маймеча и их притоков, местами каньонообразными. В соответствии с геологическим строением, рельефом и характером растительности нами было выделено 7 ландшафтов, в пределах которых и проводились флористические обследования. Исходя из значительной ландшафтной неоднородности территории мы сочли более целесообразным рассматривать флоры ландшафтов по отдельности.

Наиболее бедна флора горно–северотаежного ландшафта Анабарского щита (далее АН), сложенного кислыми архейскими кристаллическими сланцами и гнейсами, с лесами в нижнем поясе гор и в долинах, тундрами и холодными пустынями в верхнем поясе и слабо развитыми долинами рек – 317 видов. Флоре свойственны как негативные, так и позитивные особенности – многие таксоны из числа ведущих представлены очень слабо (1 видом – Boraginaceae, Primulaceae; Polygonaceae – 3 видами из 13, Gentianaceae отсутствует, как и широко распространенные роды *Delphinium*, *Myosotis*, *Castilleja*, *Galium* др.). С другой стороны, только здесь отмечены *Selaginella rupestris*, *Carex globularis*, *Elymus fibrosus*; всего 10 видов.

Южная, западная и частично северная периферия занята близкими по структуре ландшафтами: с юга – средне–низкогорным (300–500 м), ступенчатым плато, сложенным ниже– и средне–протерозойскими песчаниками с участием строматолитов, с более развитыми долинами (далее АСПР); с севера и запада – низкогорьями с высотами 200–300 м, сложенными верхне–протерозойскими красноцветными обизвесткованными песчаниками (далее АППР). Если первый можно отнести к северотаежному типу, то второй по растительности определенно лесотундровый, поскольку по площади преобладают тундры. По богатству (349 и 424 вида соответственно) и составу эти ландшафтные флоры достаточно близки. К ним примыкает ландшафт низкогорий крайнего северного обрамления Анабарского щита (далее АПЛ), сложенных белыми кембрийскими известняками, поверхность платообразная, с высотами 100–300 м, на плато обычны щелочистые, неполнопокрывные травяно–кустарничковые тундры, более сомкнутые кустарничковые тундры встречаются на интрузиях кристаллического материала, местами прорезающих известняковые плато. Эти плоскогорья подвержены сильным ветрам, соответственно, крайне маломощен снеговой покров, сосредоточенный только в микропонижениях рельефа. Редкостойные леса развиты только на придолинных и приозерных склонах. Флора включает 372 вида. Сходный характер горных пород (известняки и обизвесткованные песчаники) обуславливает высокое сходство состава их флор: 70–75 % (здесь и далее – коэффициент Сёренсена–Чекановского).

Для флор карбонатных ландшафтов характерны высокая активность и встречаемость кальцефильных и гемикальцефильных видов, таких, как *Baeothryon uniflorum*, *Braya siliquosa*, *Lesquerella arctica*, *Saxifraga oppositifolia*, *Rhododendron adamsii* и др. Но они иногда встречаются, и в других

ландшафтах, особенно в долинах, поскольку туда идет активный снос с известняков, причем на значительные расстояния.

Горно–северотаежный ландшафт Котуйского плато, сложенного слабокислыми изверженными породами (далее ГСТ) – среднегорья с высотами 300–400 (до 700) м. Выражена вертикальная поясность растительности, в нижнем преобладают лиственничные леса в сочетании с осыпями и горными лугами на крутых склонах, выше постепенно они сменяются редколесьями. Подгольцовый пояс с кустарниковыми зарослями и лугами развит фрагментарно, в верхней части это горные тундры разного состава. На наиболее высоких вершинах, выражен гольцовый пояс – каменные плато с единичными куртинками сосудистых растений, редкими мхами и эпилитными лишайниками. Флора ГСТ наиболее богата (514 видов и подвидов), из них 25 встречены только в нем. Это преимущественно лесные (*Carex media*, *Moehringia lateriflora*, *Actaea erythrocarpa*.), горно-луговые и лугово-степные (*Astragalus inopinatus*, *A. pseudoadsurgens*, *Artemisia arctisibirica*), а также горнотундровые и нивальные виды (*Woodsia ilvensis*, *Androsace triflora*, *Draba subcapitata*, *Potentilla subvahliana*).

Ландшафт широких межгорных котловин (далее МГК) – долины крупных рек шириной от 300–500 м до 4 км (Котуй, Маймеча, Котуйкан в нижнем течении; Эриечка, Фомич, Попигаи), с развитыми или слаборазвитыми поймами и местами с довольно обширными террасами сложен преимущественно аллювиальными отложениями, часто перекрытыми торфами. Растительность представлена группировками эрозиофильных видов на галечниках и валунниках, сырыми лугами и ивняками на низких пойменных уровнях, разнотравно-злаковыми лугами высокой поймы; на террасах обычны болота разного типа – от останцово-полигональных до грядово-мочажинных, обычно с мелководными озерами, в которых развита водная растительность. Флора содержит 492 вида, специфичность ее наиболее высокая, 35 видов встречается только в МГК. Это большинство водных, водно-болотных и околководных видов (*Potamogeton* spp., *Eleocharis palustris*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum sibiricum*, *Ranunculus spallanii* и др.), некоторые луговые и лугово-кустарниковые (*Elymus mutabilis*, *Stellaria palustris*, *Delphinium cheilanthum*, *Campanula turczaninowii*).

На обследованной территории также имеется несколько изолированных фрагментов интрузивных массивов, сложенных магматическими породами, магнетитами, нефелиновыми сиенитами и дунитами и расположенных анклавами в пределах ландшафтов ГСТ и АППР. Это высокие по сравнению с окружающей территории горы – Кугда (561 м), Одихинча (645 м) и Нямакит (535 м). По склонам гор развиты сырые кустарниково-моховые тундры, на вершинных плато – пятнистые кустарниково-осоково-моховые тундры и структурные лишайниково-разнотравные пустыни. Флоры этих интрузивных массивов сходны по составу и структуре, отличаются бедностью (178–203 вида), преобладанием в большей степени типичных для тундровой зоны Таймыра, широко распространенных видов (*Dryas punctata*, *Novosieversia glacialis*, *Carex arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum* и др.). Всего в этом ландшафте (АГ) отмечено 262 вида, причем сходство между флорами отдельных фрагментов высокое, 75–78%. Специфические для этого ландшафта виды отсутствуют.

Сравнение описанных ландшафтных флор по нескольким параметрам проведено с применением кластерного анализа. При кластеризации списков по качественному составу флор четко выделяются 3 кластера – самый изолированный кластер АГ и АН с наиболее бедными флорами (70 % сходства); кластер флор известняковых ландшафтов (АПЛ, АППР, АСПР), сходство 79–83 %; и отстоящий от последних на уровне 77 % кластер самых богатых флор МГК и ГСТ, сходство между которыми 80 %. При кластеризации тех же массивов с учетом активности и встречаемости каждого вида результат близок к предыдущему, отличие лишь в том, что флора АСПР отклоняется в сторону ГСТ, это объяснимо снижением активности облигатно кальцефильных видов из-за меньшей площади чистых известняков в этом ландшафте и, соответственно, большей встречаемостью гемикальцефильных и ацидофильных горных видов.

Соотношение широтных элементов во флорах разных ландшафтов обнаруживает схожую тенденцию. Выделяется 2 кластера. К первому относятся 3 ландшафтных флоры, в широтной структуре которых преобладающую роль, более 40 %, играют виды арктической фракции, а бореальная фракция составляет менее 20 %. Это флоры АГ, АН и АПЛ, т.е. ландшафтов с невысоким участием лесов и редколесий и значительной площадью тундр. Отсюда здесь наиболее активны такие тундровые виды, как *Salix polaris*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Taraxacum arcticum*, хотя в АПЛ значительно также участие кальцефилов – *Dryas crenulata*, *Baeothryon uniflorum*, который, пожалуй является единственным облигатным кальцефилом. То есть в данном случае ведущая роль в составе флоры обусловлена не составом субстрата, а климатическим фактором – неблагоприятные ветровые условия и отсутствие достаточного снегового покрова препятствуют произрастанию здесь более мезо- и хионофильных бореальных видов.

Остальные ландшафтные флоры объединены во второй кластер, где бореальная фракция составляет 35–40 %, здесь более широко представлены лугово–лесные, лесные и болотные виды, особенно во флоре МГК (*Carex capillaris*, *C. chloroleuca*, *Salix jernissejensis*, *S. myrtilloides*, *Silene repens*, *Linnaea borealis*, все водные виды и др.). Высокое разнообразие экотопов от горных тундр и остепненных лугов до долинных лугов и болот обуславливает и максимальное разнообразие флоры, представленной видами разных широтных фракций и разных экологических свойств. Гипоарктическая фракция во флорах всех выделенных нами ландшафтов представлена почти равномерно – 27–30 %, что соответствует флорам гипоарктического пояса (Юрцев, 1966).

По соотношениям широтных фракций все ландшафтные флоры могут быть отнесены к гипоарктическому типу, но к разным подтипам: флоры АГ и АПЛ – к умеренно гипоарктическому, флора МГК – к гипоаркто-бореальному, а остальные – к гипоаркто-монтанному. При кластеризации флор по соотношению долготных фракций выделяются те же 2 массива, что и в предыдущем случае – флоры АН, АГ и АПЛ отличаются от остальных более низкой долей видов евразийской фракции (16–17 % против 20–25 % в остальных флорах) и, соответственно, несколько большей – циркумполярной (45–47 % против 40–42 %). Азиатская фракция представлена во всех флорах одинаково (32–36 %), доля преимущественно американской ничтожна (3–4 %).

На основании проведенного анализа можно предположить, что в условиях континентальной Субарктики при наличии контрастных пород более значимым фактором является не реакция субстрата, а характер рельефа и мезоклимата.

#### Список литературы

Водопьянова Н.С. 1984. Зональность флоры Средне-Сибирского плоскогорья. Новосибирск: Наука. 157 с.

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. 2013. Опыт типизации локальных флор севера Средней Сибири по широтной географической структуре с использованием кластерного анализа // Растительный мир Азиатской России. № 2 (12). С. 89–98.

Флора Путорана /под ред. Л.И. Малышева. Новосибирск: Наука. 246 с.

Юрцев Б.А. 1966. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. М.: Л: Наука. 94 с.

#### The results of the inventory of Anabar–Kotui massif vascular flora

Pospelova E. B. <sup>\*1</sup>, Pospelov I. N. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Norilsk, Joint Directorate of Taimyr Reserves

<sup>2</sup>Moscow, Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS

\*E-mail: parnassia@mail.ru

During the 10 years the flora and KotuiAnabar plateau with a total area of approx. 70 thousand km<sup>2</sup> was surveyed. 639 species of vascular plants are identified. By the nature of the geological structure, relief and vegetation in the territory are allocated 7 landscapes. Cluster analysis of the flora of landscapes by different parameters is carried out. According to the qualitative composition of the flora, clusters are distinguished: a) the poorest flora of the Anabar shield and intrusive remains, b) the richest floras of basaltic mountains and river valleys; c) flora of limestone mountains enriched with calcific species. By the ratio of latitudinal elements, two clusters are distinguished: a) with the predominance of the Arctic and b) boreal latitudinal fraction. The flora of the territory as a whole refers to the hypoarctic–montane subtype of the hypoarctic type.

#### НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОРЫ КУЗНЕЦОВА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Прохорова Н. В. <sup>1\*</sup>, Макарова Ю. В. <sup>1</sup>, Головлёв А. А. <sup>2</sup>, Сотникова Т. В. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Самара, Самарский национальный исследовательский университет  
им. акад. С.П. Королёва

<sup>2</sup> Самара, Самарский государственный экономический университет

\*E-mail: natali.prokhorova.55@mail.ru

Возвышенный массив с горой Кузнецова (абсолютная высота 236 м) входит в состав орографической системы Сокольных гор и располагается на севере левобережной части Волжского муниципального района Самарской области в пределах лесостепной зоны. Флора Кузнецовой горы, примы-

кающей с востока к территории Красноглинского внутригородского района г. Самара, прежде специально не изучалась.

По результатам трехлетних (2015–2017 гг.) флористических исследований, на горе Кузнецова выявлено 267 видов сосудистых растений, принадлежащих к 190 родам, 63 семействам, 26 порядкам, 4 классам (Equisetopsida, Polypodiopsida, Pinopsida, Angiospermae) и 3 отделам (Equisetophyta, Polypodiophyta, Spermatophyta). Основу флоры составляют представители отдела Spermatophyta (258 видов; 96,7% от общего числа видов), среди них доминируют покрытосеменные (257; 96,3%) и двудольные растения (228; 85,4%). Семейство Equisetaceae (отдел Equisetophyta) представлено 1 родом и 3 видами: *Equisetum arvense* L., *E. hyemale* L., *E. pratense* Ehrh. В отделе Polypodiophyta – 4 семейства (Onocleaceae, Woodsiaceae, Dryopteridaceae, Dennstaedtiaceae) с 5 родами и 6 видами: *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn s.l.

Ведущими по числу видов являются 10 семейств: Compositae (44 вида; 16,5%), Leguminosae (22; 8,2%), Rosaceae (18; 6,7%), Labiatae (16; 6,0%), Gramineae (14; 5,2%), Umbelliferae (12; 4,5%), Cruciferae (11; 4,1%), Boraginaceae (9; 3,4%), Scrophulariaceae и Ranunculaceae (по 8; 3,0%). В них сосредоточено 162 вида (60,6%).

К ведущим по числу родов семействам относятся: Compositae (29 родов; 15,3%), Rosaceae (14; 7,4%), Labiatae (13; 6,8%), Gramineae (12; 6,3%), Umbelliferae, Cruciferae (по 11; 5,8%), Leguminosae, Boraginaceae (по 8; 4,2%), Ranunculaceae (6; 3,2%) и Caryophyllaceae (5; 2,6%). В состав указанных семейств входят 117 родов (61,6%). Самыми многочисленными являются роды: *Trifolium* (7 видов, включая виды рода *Amorfa*), *Viola*, *Campanula*, *Galium* и *Carex* (по 4), *Equisetum*, *Geranium*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Vicia*, *Potentilla*, *Ulmus*, *Acer*, *Artemisia*, *Carduus*, *Crepis*, *Veronica*, *Leonurus* (по 3). На долю родов, ведущих по числу видов, приходится 9,5% от родового разнообразия флоры возвышенного массива. 33 рода (17,4%) содержат по 2 вида. Остальные 139 родов (73,1%) монотипные.

Более половины от общего числа видов сосудистых растений горы Кузнецова является гемикриптофитами (148 видов, 55,4%). Значительно уступают им фанерофиты (30 видов; 11,2%): мезофанерофиты (14; 5,2%), микрофанерофиты (9; 3,4%) и нанофанерофиты (7; 2,6%). К фанерофитам близки по численности терофиты (29 видов, 10,9%). При этом большинство терофитов – адвентивные виды (23 вида; 79,3%), среди которых *Consolida regalis* S.F. Gray, *Amaranthus retroflexus* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray, *Impatiens parviflora* DC., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Erigeron canadensis* L., *Xanthium strumarium* L. и др. Менее представлены криптофиты (25 видов; 9,4%) – преимущественно лесные и опушечные растения: *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Paris quadrifolia* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Melica nutans* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn s.l., *Equisetum pratense* Ehrh., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Veratrum lobelianum* Bernh. и др. Терофиты–гемикриптофиты (22 вида; 8,2%) представлены аборигенными (13 видов; 59,1% от числа терофитов–гемикриптофитов: *Geranium robertianum* L., *Viola tricolor* L., *Cardamine impatiens* L., *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Crepis sibirica* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Leonurus marrubiastrum* L. и др.) и адвентивными однолетними, двулетними и монокарпическими многолетними травами (9 видов; 40,9%: *Lepidium densiflorum* Schrad., *Lactuca serriola* L., *Senecio vulgaris* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Bromus squarrosus* L. s.l. и др.). В числе хамефитов (11 видов; 4,1%) отметим *Equisetum hyemale* L., *Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L., *Medicago sativa* L., *Trifolium repens* L., *Rubus caesius* L., *Lysimachia nummularia* L., *Artemisia absinthium* L., *A. campestris* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. teucrium* L.). Для большинства хамефитов лесные и связанные с ними опушечные биотопы являются основными местообитаниями. Заменяют биологический спектр виды, относящиеся к группам гемикриптофитов–хамефитов (*Nepeta rannonica* L.) и криптофитов–гемикриптофитов (*Scrophularia nodosa* L.).

Во флоре горы Кузнецова доминируют травянистые растения (236 видов; 88,4%). Наиболее многочисленны многолетние поликарпические травы (162 вида; 60,7%), в том числе короткокорневищные, длиннокорневищные (по 43; 16,2%) и стержнекорневые (39; 14,6%). Травянистые поликарпики представлены также кистекокорневыми, длиннокорневищно–стержнекорневыми, дерновинными, короткокорневищно–дерновинными, длиннокорневищно–корнеотпрысковыми, корнеотпрысковыми, столонными, клубневыми, луковичными видами и лианами травянистыми, составляющими в сумме 37 видов, или 13,7%. В группе травянистых монокарпиков насчитывается 74 вида (27,7%), в составе этих видов преобладают однолетники (30; 11,2%). Меньше представлены однолетники–малолетники

(16 видов; 6,1%), малолетники, однолетники, малолетники или монокарпические многолетники (по 14; 5,2%).

К древесным растениям относятся 29 видов (10,8%): деревья *Acer platanoides* L., *A. negundo* L., *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. pumila* L., *Betula pendula* Roth, *Populus alba* L., *P. tremula* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh., *Pinus sylvestris* L., *Pyrus communis* L. (5,2%), кустарники – деревья *Padus avium* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Frangula alnus* Mill., *Acer tataricum* L. *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Crataegus volgensis* Pojark. (2,6%), кустарники *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Viburnum opulus* L., *Lonicera xylosteum* L., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa cinnamomea* L., *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Cerasus fruticosa* Pallas (2,6%), кустарник–полукустарник *Rubus idaeus* L. (0,4%).

Полудревесные растения представлены полукустарником *Rubus caesius* L. и деревянистой лианой *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

По сезонному ритму развития сосудистые растения горы Кузнецова относятся к 6 феноритм-типам. Вечнозелеными растениями являются *Pinus sylvestris* L. и *Equisetum hyemale* L. (0,7% от общего состава флоры). Летнее-зимнезелеными – 44 вида (16,5%), в том числе: *Asarum europaeum* L., *Chelidonium majus* L., *Stellaria holostea* L., *Medicago falcata* L., *Potentilla argentea* L., *Hypericum hirsutum* L., *Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea* L. и др. Летнезеленые растения (216 видов; 80,9%) представлены древесными и полудревесными листопадными видами (*Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Viburnum opulus* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Crataegus volgensis* Pojark., *Pyrus communis* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. и др.) и травянистыми видами с полностью отмирающими на зиму побегами (*Aconitum septentrionale* Koelle, *Filipendula vulgaris* Moench, *Actaea spicata* L., *Ranunculus acris* L., *Persicaria maculosa* Gray, *Rumex confertus* Willd., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Geranium pratense* L., *Aquilegia vulgaris* L. и др.). К группе весеннезеленых растений (0,7%) принадлежат многолетние травы *Corydalis solida* (L.) Clairv. и *Anemone ranunculoides* L., а к группе весенне-раннезеленых растений (0,7%) – *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey. и *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil. Один вид (0,4%) – *Viola arvensis* Murr. – имеет смешанный феноритмотип и, в зависимости от складывающихся метеорологических условий, представляет собой летнезеленое или летнее-зимнезеленое растение.

Значительная лесопокрываемость горы Кузнецова способствует доминированию энтомофилов (206 видов; 77,1%). Такие виды, как *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Stellaria holostea* L., *S. media* (L.) Vill., *Viola tricolor* L., *Lithospermum officinale* L., *Symphytum officinale* L., *Stachys sylvatica* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. (3,0%) сочетают энтомофилию с самоопылением. Анемофилами являются 40 видов (15,0%): *Rumex confertus* Willd., *Amaranthus retroflexus* L., *Atriplex patula* L., *Typha latifolia* L., *Juncus gerardii* Loisel., *Carex contigua* Hoppe, *Agrostis capillaris* L. и др. *Plantago media* L. – энтомофильно–анемофильный вид (0,4%), а *Viola mirabilis* L., *Polygonum aviculare* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (1,1%) – виды–самоопылители.

По способу распространения семян и плодов ведущее положение занимают диплохоры и полихоры (79 видов; 29,6%), баллисты и анемохоры (по 55; 20,6%). Затем, в порядке убывания, следуют зоохоры (31 вид; 11,6%), барохоры (29; 10,8%), автомеханохоры (8; 3,0%) и гидрохоры (1; 0,4%).

Среди ценоморф лидируют сильванты (75 видов; 28,1%). Доля участия пратантов, степантов и палюдантов заметно меньшая: соответственно 48 видов (18,0%), 18 (6,7%) и 2 (0,7%). Сильванты, пратанты, степанты и палюданты маркируют лесные, луговые, степные и болотные фитоценозы и их фрагменты на прогалинах, полянах, опушках и просеках.

Флора горы Кузнецова характеризуется довольно высокой представленностью рудерантов (46 видов; 17,2%) и переходно–сорных видов (пратанты–рудеранты, сильванты–рудеранты, степанты–рудеранты – в совокупности 65 видов, или 24,4%), приуроченных к антропогенным и в различной степени нарушенным лесным, луговым и степным фитоценозам. Здесь также встречаются виды–культуранты, целенаправленно разводимые человеком, а затем дичающие: *Acer negundo* L., *Ulmus pumila* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* Marsh., *Pyrus communis* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Aquilegia vulgaris* L., *Linum usitatissimum* L., *Solidago canadensis* L., *Echinocystis lobata* Torr. et A. Gray, *Helianthus tuberosus* L., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Medicago sativa* L. На долю рудеральных, переходно–сорных и дичающих из культуры видов приходится 46,5% от состава изучаемой флоры.

Анализ трофоморфного состава флоры свидетельствует о том, что почвенный покров горы Кузнецова слагается как малоплодородными, бедными по содержанию питательных элементов поч-

вами каменистых обнажений (они оптимальны для развития 8 олиготрофов, составляющих 3,0% от числа трофомор), так и богатыми питательными элементами среднесуглинистыми, тяжелосуглинистыми и глинистыми почвами (они оптимальны для 103 мегатрофов, на долю которых приходится 38,6%). Однако значительная представленность во флоре мезотрофов (154 вида; 57,7%) указывает на преобладание на Кузнецовой горе среднеплодородных почв.

Режим почвенного увлажнения на горе Кузнецова находится в диапазоне от сухого до мокро-го, о чем свидетельствуют обитающие здесь ксерофиты (14 видов; 5,2%) и ультрагигрофиты (2; 0,7%). Доминирование мезофитов (98; 36,8%) и ксеромезофитов (58; 21,7%) говорит о преобладании местообитаний со свежим или свежаватым режимом почвенного увлажнения.

В составе гелиоморф на горе Кузнецова преобладают гелиофиты (152 вида; 56,9%) и сциогелиофиты (66; 24,7%), приуроченные к участкам поверхности с осветленным и полусветленным световым режимом. Гелиосциофиты, для развития которых оптимальны полуплотнокронные насаждения полутеневой структуры (25 видов; 9,4%), и сциофиты как типичные обитатели плотнокронных лесов теневой структуры (24; 9,0%), встречаются реже. Невысокая представленность гелиосциофитов и сциофитов свидетельствует о том, что леса исследуемой территории находятся в стадии самоизживания.

Экоморфный анализ выявил на горе Кузнецова господство мезотермов (195 видов; 73,0%), эволюционно сформировавшихся в умеренном климатическом поясе. Вместе с ними произрастают олиготермы (43 вида; 16,1%: *Betula pendula* Roth, *Tilia cordata* Mill., *Equisetum hyemale* L., *Ranunculus acris* L., *Milium effusum* L. и др.), переселившиеся из бореального климатического пояса, и мегатермы (29; 10,9%: *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Persicaria maculosa* Gray, *Silene nutans* L., *Astragalus cicer* L. и др.), пришедшие из субтропического климатического пояса.

В составе флоры сосудистых растений горы Кузнецова установлено 10 видов, включенных в региональную Красную книгу: *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey., *Crataegus volgensis* Pojark., *Populus alba* L., *Bupleurum aureum* (Hoffm.) Fisch. ex Hoffm., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Campanula latifolia* L., *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. Два вида – *Aconitum septentrionale* Koelle и *Corydalis solida* (L.) Clairv. – нуждаются в постоянном контроле и наблюдении на территории Самарской области (Красная книга ..., 2007).

#### Список литературы

Красная книга Самарской области. 2007. Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов / под ред. Г.С. Розенберга, С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН. 372 с.

#### Some results of studying the flora of vascular plants of the Mountain Kuznetsov (Samara region)

Prokhorova N. V.<sup>1\*</sup>, Makarova Yu. V.<sup>1</sup>, Golovlyov A. A.<sup>2</sup>, Sotnikova T. V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Samara, Samara National Research University

<sup>2</sup> Samara, Samara State University of Economics

\*E-mail: natali.prokhorova.55@mail.ru

267 species of vascular plants from 190 genera, 63 families, 26 orders, 4 classes (Equisetopsida, Polypodiopsida, Pinopsida, Angiospermae) and 3 divisions (Equisetophyta, Polypodiophyta, Spermatophyta) were established on Kuznetsov Mountain. Among the identified species, 10 species listed in the Red Book of the Samara region.

#### ФЛОРА ЛЕСОВ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА (КАРЕЛИЯ)

Рудковская О. А. \*, Тимофеева В. В.

Петрозаводск, Институт леса ФИЦ КарНЦ РАН

\*E-mail: rudkov.o@yandex.ru

В современном мире урбанизация является одной из ведущих тенденций развития общества, при которой города стали существенной частью ландшафтов Земного шара. В связи с этим сохранившиеся на урбанизированных территориях фрагменты лесных массивов, особенно в таежной зоне, приобретают важное значение для поддержания должного уровня качества жизни городского населения. Кроме того, крупные массивы сохранившихся хвойных древостоев в непосредственной близости от жилых кварталов придают особый колорит северным городам, одним из которых является столица

республики Карелия – г. Петрозаводск. Из 135 км<sup>2</sup> территории Петрозаводского городского округа (ПетрГО), 8 км<sup>2</sup> занимают городские леса. В настоящее время на территории ПетрГО отмечается дефицит зеленых насаждений общего пользования.

Эффективность средозащитных функций лесных участков, а также их рекреационная привлекательность, во многом зависят от их качественно-видовой структуры, поэтому нами была поставлена цель – выявить флору сосудистых растений городских лесов ПетрГО, примыкающих к черте городской застройки, и оценить степень ее антропогенной нарушенности.

Петрозаводский городской округ (61°46'N, 34°20'E) расположен в подзоне средней тайги, в зоне контакта двух биогеографических провинций *Karelia olonetsensis* (преобладающая часть территории городского округа) и *Karelia onegensis*, в границах Северо-Прионежского геоботанического округа. В целом по данному округу еловые леса преобладают над сосновыми, что характерно и для лесов, окружающих г. Петрозаводск. В растительном покрове ПетрГО коренных хвойных лесов не сохранилось. Все они являются производными, так как ранее подвергались рубкам и пожарам. Это хвойные, хвойно-лиственные и лиственные древостои в среднем возрастном диапазоне от 40 до 110 лет.

В ходе флористической инвентаризации лесных сообществ, сформировавшихся в лесорастительных условиях типа *Picea abies*–*Oxalis acetosella*, были составлены списки сосудистых растений для 57 участков, общий объем флоры которых рассматривается нами как флора городских лесов (ФГЛ). Видовой состав выявляли в естественных границах сообществ. Биоморфологический анализ проведен на основе классификации И. Г. Серебрякова. Оценка степени синантропизации флоры дана по Л.М. Абрамовой (2004): слабая степень синантропизации –  $I_s = 11$ –30%; средняя –  $I_s = 31$ –50%, сильная –  $I_s = 51$ –80%.

Анализ проведен в сравнении с лесными флорами, сформировавшимися в сходных по экологическим параметрам условиях среднетаежных еловых лесов, различной степени антропогенной нарушенности (по убыванию): а) флора лесов «перелесочного типа» в окрестностях пос. Шуя, в 7 км от ПетрГО; б) флора производных хвойных, хвойно-лиственных и лиственных древостоев в возрастном диапазоне от 40 до 80 лет лесов (ФПЛ) (там же); в) лесная флора, более 100 лет не испытывающая влияние урбанизации (территория вблизи российско-финляндской границы вдали от населенных пунктов – «Контроль» (Геникова и др., 2014). Под лесами «перелесочного типа» (ФП) мы понимаем производные леса с абсолютным доминированием и самым разнообразным смешением лиственных пород (березы, осины, ольхи), включая подлесочные (рябины, ивы, черемухи) в верхнем ярусе, которые являются «самовоспроизводящимися», то есть по мере отпада деревьев верхнего яруса их место занимают те же породы из подроста (Rudkovskaya, Gromtsev, 2017). Для обнаружения видového сходства изученных флор был проведен кластерный анализ на основе расчета коэффициента сходства Сьеренсена.

Всего в исследованных сообществах городских лесов были выявлены 166 видов сосудистых растений, относящихся к 114 родам 52 семейств. Основу флоры составляют аборигенные виды (91%), на долю адвентивных приходится 9 % (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики сравниваемых лесных флор с различной степенью антропогенной нарушенности

Характеристики	Флора лесов ПетрГО	Флора перелесков	Флора поселковых лесов	Контроль (леса вне поселений)
Доля аборигенных видов, %	91,0	91,0	95,0	98,4
Доля адвентивных видов, %	9,0	9,0	5,0	1,6
Индекс синантропизации ( $I_s$ )	0,32	0,35	0,26	0,23

При сравнении семейственно-видовых спектров оказалось, что при сходном составе первых трех ведущих семейств, порядок их следования различный: во флоре городских лесов он таков – Rosaceae, Asteraceae, Poaceae, во флоре поселковых лесов – Rosaceae, Poaceae, Asteraceae, во флоре перелесков – Poaceae, Rosaceae, Asteraceae. Заметим, что в урбанофлоре г. Петрозаводска в целом ведущими семействами являются Asteraceae, Poaceae и Brassicaceae.

Анализ географической структуры флоры показал, что городские леса, несмотря на антропогенный пресс, сопровождающийся внедрением адвентивных видов в лесные сообщества, сохраняют

параметры лесных фитоценозов подзоны средней тайги. Так, среди широтных групп географических элементов абсолютно преобладает бореальная – 112 видов (73,7%), видов «южной» (бореально-неморальная, неморальная) фракции – 23 (15,2), плюризональных – 9 видов (5,9%). Из долготных групп лидируют циркумполярная – 47 видов (30,9%), евразийская – 45 (29,6) и европейско-сибирская – 38 видов (29,6%). Отмечены два почти космополитных вида (1,3%) – *Pteridium latiusculum* (Desv.) Hieron. ex Fries и *Urtica dioica* L. Преобладают два типа ареала (с учетом широтной и долготной характеристик) – бореальный циркумполярный (30,9%) и бореальный евразийский (30,3%), широко представлен бореальный европейско-сибирский тип (21,7%).

Наибольшая доля южных видов (24,6%) была выявлена во флоре, длительное время не испытывающей влияние антропогенных факторов (Контроль), тогда как в других лесных флорах (ФГЛ, ФПЛ, ФП) их доля в 1,3–2,0 раза меньше. Данное различие можно объяснить более южным местоположением малонарушенной флоры (Контроль), на границе подзон южной и средней тайги. Напротив, для антропогенно нарушенных флор характерно более высокое (в 1,6–2,2 раза) участие плюризональных видов, в частности, доля видов широкого распространения во флоре городских лесов в 1,8 выше по сравнению с Контролем.

В отношении долготных характеристик наблюдается географически обусловленная закономерность преобладания европейских видов в «западной» флоре (Контроль) и видов с восточными связями в расположенных восточнее флорах: ФГЛ, ФПЛ, ФП.

Биоморфологические спектры сравниваемых лесных флор в целом схожи (табл. 2). Господствующее положение занимают поликарпические травы, из которых абсолютно преобладают длиннокорневищные растения, а участие монокарпических трав (преимущественно одно- и двулетников) незначительно. Отличительной чертой флоры городских лесов является повышенная суммарная доля деревьев и кустарников –22,2%, в то время как во флоре малонарушенных лесов (Контроль) их 11,3%.

Таблица 2. Биоморфологическая структура сравниваемых лесных флор, %  
(по И.Г. Серебрякову)

Жизненные формы	Флора лесов ПетрГО	Флора перелесков	Флора поселковых лесов	Контроль (леса вне поселений)
Деревья	10,8	6,1	9,2	6,5
Кустарники	11,4	10,1	9,2	4,8
Кустарнички	4,2	2,0	3,3	4,8
Поликарпические травы, в т.ч.:	63,5	69,6	68,6	67,7
длиннокорневищные	27,5	29,7	31,4	35,5
короткорневищные	13,8	16,2	17,4	8,1
стержнекорневые	4,8	3,4	1,7	1,6
рыхлокустовые	5,4	7,4	5,0	8,1
кистекокорневые	3,6	4,7	3,3	1,6
плотнокустовые	2,4	2,7	2,5	1,6
ползучие	1,2	2,0	0,8	6,5
надземностолонные	3,0	2,7	2,5	3,2
подземностолонные	0,6	–	0,8	–
клубнеобразующие	0,6	–	1,7	1,6
корнеотпрысковые	0,6	0,7	1,7	–
Монокарпические травы, в т.ч.:	6,6	8,1	5,0	8,1
многолетники		0,7	–	–
двулетники	2,4	3,4	2,5	3,2
однолетники	4,2	4,1	2,5	4,8
Длиннокорневищные хвощи	–	1,4	0,8	–
Ползучие кустарничковидные плауны	0,6	0,7	0,8	1,6
Короткорневищные травянистые папоротники	3,0	2,0	2,5	6,5

Соотношение ценоотических групп в антропогенно нарушенных лесных флорах отличается от параметров Контроля превышением доли луговых (в 1,8 и более раза) и опушечно-луговых (в 2 и более раза) видов. В частности, во флоре городских лесов на луговые и опушечно-луговые виды приходится соответственно 9,6% и 10,2% от общего списка. Напротив, отмечено, что под влиянием антропогенных факторов (урбанизация) снижается представленность видов лесной и опушечно-лесной групп. В городских лесах их доли 48,2% и 13,3%, в то время как, в Контроле – 69,4% и 22,6%. Флору Контроля отличает также отсутствие видов сорно-рудеральной группы.

Сравнение флористических списков подтвердило обособленность лесной флоры, сформировавшейся вне влияния урбанизации, ее сходство с прочими анализируемыми флорами крайне незначительно ( $K_s$  менее 0,50). Антропогенно трансформированные флоры оказались очень близки между собой по видовому составу:  $K_s$  ФГЛ-ФП = 0,72;  $K_s$  ФГЛ-ФПЛ = 0,71;  $K_s$  ФПЛ-ФП = 0,70.

По значению индекса синантропизации (табл. 1) исследованная флора может быть отнесена к слабо трансформированным. Во флоре городских лесов обнаружены 15 адвентивных видов, из которых особого внимания заслуживают четыре вида, проникшие под полог леса из культуры в разные периоды истории города: *Aronia mitchurinii* A. Skvorts. & Maitulina, *Quercus robur* L., *Sambucus racemosa* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.

Сравнительный анализ флоры городских лесов показал, что, несмотря на антропогенный пресс, сопровождающийся внедрением адвентивных видов в лесные сообщества, некоторые изменения в ценоотической и биоморфологической структурах, она сохраняет параметры лесных флор подзоны средней тайги. Однако существующие пробелы в управлении лесами рекреационного назначения в ПетрГО негативным образом сказываются на их состоянии, о чем свидетельствует процесс синантропизации их растительного компонента.

*Работа выполнена в рамках государственного задания Института леса КарНЦ РАН (тема № 0220 2014 0007).*

#### Список литературы

Абрамова Л. М. 2004. Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом (на примере республики Башкортостан): автореф... д-ра биол. наук. Пермь, 2004. 45 с.

Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М., Рыжкова Н. И. 2014. Формирование состава растительных сообществ в условиях антропогенно фрагментированного ландшафта у границы южной и средней тайги // Труды КарНЦ РАН. Сер. Биogeография. № 2. С. 27–35.

Rudkovskaya O.A., Gromtsev A.N. 2017. Man-made changes the flora of agroforestry complexes in middle taiga landscapes of glaciolacustrine plains // Transactions of Karelian Research Centre of Russian Academy of Science. №6. Biogeography. P. 15–28. doi: 10.17076/bg506 (RISC).

#### **The flora of Petrozavodsk (Karelia) urban forests**

Rudkovskaya O. A. \*, Timofeeva V. V.

*Petrozavodsk, Forest Research Institute KRC RAS*

\*E-mail: rudkov.o@yandex.ru

A comparative analysis of the flora of urban forests along the urbanization gradient (city/town – village – beyond settlement bounds) has demonstrated that in spite of ongoing synanthropization, manifest in the arrival of ruderal weeds and cultivation escapees in forest communities, increase in the share of meadow and forest edge-meadow species simultaneously with a reduction in the share of forest and forest edge species, as well as in an increased total contribution of trees and shrubs, the flora has retained the parameters typical of middle taiga forest flora. It was found to comprise 166 vascular plant species, as majority of them being native species (91%).

#### **АДВЕНТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВО ФЛОРЕ ОСТРОВА САХАЛИН**

Сабирова Н. Д., Сабиров Р. Н. \*

*Южно-Сахалинск, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН*

\*E-mail: r.sabirov@imgg.ru

Изолированное географическое положение крупнейшего острова России – Сахалина – во многом предопределило своеобразие и особенности формирования местной природной флоры, а также определенную защищенность её от «чужеродных» видов растений. Безусловно, флора Сахалина до активной колонизации его территории в основном была представлена аборигенными видами. Появ-

ление и постепенное насыщение природной флоры аллохтонным элементом на острове начало осуществляться немногим более ста лет назад и прогрессировало по мере его хозяйственного освоения. Последнее в разных частях острова происходило крайне неравномерно.

В наибольшей степени оно осуществлялось в южной половине Сахалина, особенно после передачи в 1905 г. этой части острова под юрисдикцию Японии. Наличие на Сахалине богатых лесных ресурсов побудило японское правительство к масштабному их освоению. За весьма короткий период в различных районах юга острова ими было построено 9 целлюлозно-бумажных заводов (ЦБЗ), ориентированных на переработку ценных хвойных пород. ЦБЗ стали одним из мощных градообразующих факторов и способствовали к активной колонизации юга Сахалина. В связи с масштабными рубками к 1945 г. все доступные и наиболее продуктивные темнохвойные леса южной части Сахалина были пройдены рубками главного пользования. Кроме этого, трансформация коренной растительности южной части острова происходила также в процессе строительства населенных пунктов, промышленных предприятий, железнодорожных и автомобильных дорог, прокладке линий связи, разработке горных карьеров, угольных шахт, разрезов, проведении сельскохозяйственной мелиорации и создании окультуренных кормовых угодий для животноводства и т. д. В 1944 г. только на южной половине Сахалина проживало около 450 тыс. человек, тогда как в настоящее время во всей области насчитывается немногим более 468 тыс. чел. В «японский» период в долинах практически каждой нерестовой речки были созданы населенные пункты с инфраструктурными объектами и соединены между собой густой сетью грунтовых дорог.

Несомненно, при возделывании сельскохозяйственных земель, наряду с культурными растениями, попадали семена многочисленных сорняков – полевых и рудеральных. Ряд других видов растений был завезен на остров в процессе проведения лесовосстановительных работ на вырубках и гарях. Для осуществления последних в основном использовались инорайонные хвойные породы, многие из которых впоследствии весьма успешно натурализовались. Именно к «японскому» периоду освоения островной территории приурочен первый крупный всплеск появления заносных видов. В результате этого адвентивная флора на Сахалине насчитывала 88 видов сосудистых растений и составила 5,8 % от общего состава островной флоры (Sugawara, 1937–1940).

В советский период происходило дальнейшее освоение природных ресурсов региона, развивалось промышленное производство, сельское хозяйство и транспортная сеть. Вследствие этого, основными очагами концентрации и распространения адвентивных видов на острове стали окрестности населенных пунктов, сельскохозяйственные поля и узловых железнодорожных станций. В 1974 г. рассматриваемая категория растений уже составила 151 вид, или 9,9 % от общего состава флоры Сахалина (Определитель..., 1974). Затем за довольно короткий период такие виды, как *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Tussilago farfara* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai, *Impatiens glandulifera* Royle, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Melilotus suaveolens* Ledeb., стали обычными растениями, многие из них успешно натурализовались, устойчиво доминируют во вторичных растительных сообществах, ежегодно образуют значительную биомассу, формируют сезонный аспект на селитебных территориях и вдоль автомобильных дорог, обильно цветут и плодоносят.

К концу прошлого века адвентивная флора Сахалина достигла 288 видов сосудистых растений из 195 родов и 55 семейств (Баркалов, Таран, 2004). Однако и этот список является далеко не полным. В связи с развитием нефтегазовых проектов с участием иностранных компаний, прокладкой магистральных транссахалинских трубопроводов, происходит масштабное преобразование природных ландшафтов, следовательно, наблюдается дальнейшее расселение по острову ряда заносных видов, ранее встречавшихся лишь локально, и вместе с этим появляются новые таксоны. В частности, исследования флоры и растительности, проведенные нами в последнее десятилетие позволили выявить на острове 6 новых видов адвентивных растений: *Galinsoga parviflora* Cav., *Glechoma hederacea* L., *Glycine soja* Siebold et Zucc., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Portulaca oleracea* L., *Sigesbekia pubescens* Makino.

В настоящее время адвентивная флора Сахалина насчитывает 294 вида сосудистых растений, принадлежащих к 201 роду и 55 семейству, при этом индекс адвентизации составляет 19,3 %. Адвентивная флора состоит из отделов Pinophyta, включающий 6 видов и Magnoliophyta – 288 видов. Среди покрытосеменных преобладают двудольные, охватывающие 236 видов, 165 родов, 46 семейств, а однодольные – 52 вида, 8 семейств и 33 рода. Наибольшим числом видов и родов в адвентивной флоре острова представлены девять семейств, которые включают 56,5 % видового состава и 55,4 % от общего количества родов характеризуемого компонента флоры.

Ведущее положение в семейственно–видовом спектре адвентивного комплекса флоры Сахалина занимают семейства Asteraceae (54 вида; 18,4 %), Poaceae (29; 9,8 %), Fabaceae (18; 6,1 %), Brassicaceae (17; 5,8 %), Caryophyllaceae (11; 3,8 %), Polygonaceae (11; 3,8 %), Scrophylariaceae (11; 3,8 %), Laminaceae (9; 3,1 %), Rosaceae (6; 2,1 %). Как можно заметить, в структуре адвентивного компонента по сравнению со спектром естественной флоры острова снижается роль семейств Сурегасеае, Ericaceae, Ranunculaceae, Orchidaceae и повышена роль Asteraceae, Poaceae, Fabaceae и др. Весьма заметна при этом доля представителей семейства Polygonaceae, свидетельствующая о дальневосточных чертах рассматриваемой флоры (Толмачев, 1959). Следует особо отметить, что 7 семейств (Malvaceae, Taxodiaceae, Cannabaceae, Amaranthaceae, Linaceae, Cuscutaceae, Dipsacaceae) и 101 род представлены только заносными видами. Среди семейств островной флоры, представленных исключительно заносными видами, выделяются семейства Malvaceae (3 вида) и Amaranthaceae (2).

Наиболее крупными родами адвентивного компонента являются: *Veronica*, *Trifolium*, *Poa* (6 видов; 3,9 %), *Potentilla*, *Vicia* (5; 3,3 %), *Rhinanthus*, *Plantago*, *Senecio*, *Taraxacum* (по 4; 2,6 %), *Pinus*, *Lepidium*, *Rumex*, *Malva* (по 3; 1,9 %). Вместе с этим, адвентивному комплексу флоры Сахалина в целом свойственно наличие весьма значительного количества малочисленных родов.

Возрастание роли адвентивных видов растений в сахалинском субрегионе происходит в основном за счет выходцев с североамериканского континента, Восточной Азии, значительно меньше доля таксонов космополитных и европейских ареалов. В биоморфологическом спектре адвентивной флоры доминируют травянистые растения (89,5 %), с незначительным преобладанием однолетних и двулетних трав – 51,8 %.

Таким образом, за истекший век, в связи с активной колонизацией и масштабным освоением природных ресурсов Сахалина, произошло существенное увеличение доли заносных видов в составе природной флоры острова. Если к 1940 г. уровень адвентизации природной флоры составил 5,8 %, то к настоящему времени он достиг почти 20 %. Весьма высокие темпы появления адвентивных видов, успешная натурализация и их устойчивые ценоотические позиции на нарушенных ландшафтах, свидетельствуют о значительной антропогенной трансформации исходной зональной растительности Сахалина и активной синантропизации уязвимой островной флоры.

#### Список литературы

Баркалов В. Ю., Таран А. А. 2004. Список видов сосудистых растений острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин: Материалы Международ. сахалинского проекта. Ч. 1. Владивосток. С. 39–66.

Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л. 1974. 372 с.

Толмачев А. И. 1959. О флоре острова Сахалина // Комаровские чтения. Вып. 12. М.; Л. 104 с.

Sugawara Sh. 1937–1940. Illustrated flora of Saghaliën. Tokyo. Vol. 1–4.

### Adventive component in the flora of Sakhalin island

Sabirova N. D., Sabirov R. N.\*

*Yuzhno-Sakhalinsk, Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS*

\*E-mail: r.sabirov@imgg.ru

Urbanization, intensive exploitation of natural resources and other manmade landscape conversion of Sakhalin over the past century led to a substantial introduction to the composition of the natural flora of the adventive species. In 1940, the level adventizacii of natural flora of Sakhalin amounted to 5,8%, and now it has reached almost 20%. In recent years on Sakhalin Island us 6 new species found adventive species: *Galinsoga parviflora* Cav., *Glechoma hederacea* L., *Glycine soja* Siebold et Zucc., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Portulaca oleracea* L., *Sigesbekia pubescens* Makino.

### О «БЕЛЫХ ПЯТНАХ» В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CELASTRACEAE R.Br. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, ИРАНЕ И НА КАВКАЗЕ

Савинов И. А.

*Москва, Московский государственный университет пищевых производств*

E-mail: savinovia@mail.ru

Семейство Celastraceae R.Br. – крупный таксон цветковых растений – почти 100 родов и около 1300 видов (Simmons, 2004), имеющий пантропическое распространение с небольшим числом видов в умеренных широтах. Главными центрами его видового и родового разнообразия являются: 1) Цен-

тральная и Южная Америка, 2) Восточная и Юго–Восточная Африка и Мадагаскар, 3) Восточная и Юго–Восточная Азия и 4) Австралия и Океания. В каждом из этих центров представлено от 150–200 до 450 видов из приблизительно 25–40 родов, много эндемичных таксонов. Центральная и Передняя Азия вместе с Кавказом лежат в стороне от главных центров. Вместе с тем, здесь растет ряд интересных видов из рода *Euonymus* L., о которых стоит рассказать подробнее. Особенности распространения семейства в целом и отдельных его представителей в регионе изучены недостаточно детально.

В данной работе автором критически проанализированы и обобщены многочисленные сведения из различных гербарных коллекций (образцы были просмотрены и переопределены лично), «Флор», «Определителей», а также собственные сборы и наблюдения в природе за последние 20 лет, касающиеся распространения представителей семейства Celastraceae в рассматриваемом регионе.

В «Конспекте флоры Кавказа» (Леонова, Савинов, в печати) указывается 7 видов *Euonymus*, включая широко культивируемый и иногда натурализующийся вид – *E. japonicus* Thunb., один региональный эндемик – *E. leiophloeus* Stev., один субэндемик Кавказа – *E. velutinus* Fisch. et Mey, а также один вид из «Красной книги России», имеющий дизъюнктивный ареал – *E. nanus* Vieb. Конечно, географическое распространение отдельных видов на Кавказе изучено еще не достаточно детально. Так, нужны сборы и сведения о встречаемости *E. europaeus* L., *E. verrucosus* Scop. и *E. latifolius* (L.) Mill. в Нижнекуринском районе Восточного Закавказья (территория Азербайджана, Кура–Араксинская низменность), для *E. verrucosus* Scop. и *E. latifolius* (L.) Mill. – также данные из Ширванского района. Нужны новые данные о распространении отдельных видов в Азербайджане, особенно по горным ущельям южного макросклона Большого Кавказа, в районе Алазанской долины (например, для *E. leiophloeus* – Прилипко, 1955). «Белым пятном» в отношении встречаемости видов бересклетов выступает район Юго–Западного Закавказья на стыке Грузии, Армении и Турции, а ведь именно из тех мест, с истоков реки Кура, был описан вид *E. leiophloeus*. *E. velutinus* Fisch. et Mey является редким, охраняемым видом (в частности, ранее он был включен в Красную книгу СССР). Он рассеянно встречается на крайнем юге Армении (южнее долины р. Воротан: южный Зангезур), в Нагорном Карабахе, Талыше, Северном Иране (прикаспийские районы) и на крайнем юго–западе Туркменистана). Следует также сказать о таком виде, как *E. nanus* Vieb. Ввиду ярко выраженной вегетативной подвижности (стелющиеся, распростертые побеги быстро укореняются, что в случае усиления антропогенной нагрузки позволяет растению «уходить» от вытаптывания, как в районе горы Машук у Пятигорска), следует ожидать находки новых небольших популяций этого вида в истоках р. Кубань, Безенгийском ущелье (бассейн р. Черек, Кабардино–Балкария), а также в районе Кавказских Минеральных вод (окрестности Пятигорска, гора Бештау, окрестности Железноводска), что уже было подтверждено полевыми исследованиями автора. Нужны современные данные о распространении отдельных видов бересклетов в горных районах Дагестана и Чеченской республики.

В Средней Азии встречаются еще два вида бересклета, – *E. semenovii* Rgl. et Herd. и *E. koopmannii* Lauche, приуроченные к горным хребтам Памиро–Алая и Тянь–Шаня. Они распространены в богатых по почвенным условиям лесах по долинам рек. Распространение видов описано достаточно подробно в соответствующих «Флорах», хотя и не исключена возможность обнаружения новых популяций.

В гималайском регионе представители семейства являются довольно многочисленными по числу видов и родов во флорах Непала (28 видов из 7 родов, данные из «Flora of Nepal on–line»), Индии (73 – 12, данные из «Flora of India on–line»), Пакистана (10 – 4, данные из «Flora of Pakistan on–line»), – странах, прилежащих к одному из центров разнообразия таксона. Однако уже в Афганистане встречаются всего 4 вида: *Euonymus hamiltonianus* Wall., *E. fimbriatus* Wall., *Gymnosporia royleana* M.A. Lawson, *G. senegalensis* (Lam.) Loes. (Breckle et al., 2013), преимущественно в горных восточных районах (приурочены к лесной зоне Гиндукуша). Совершенно отсутствуют какие–либо сведения о произрастании отдельных видов в западных полупустынных и пустынных районах Афганистана, где по долинам рек распространены можжевельниковые, фисташковые и миндалевые редколесья («woodlands»). Эти сведения исключительно важны для исследователей семейства, поскольку главный вопрос заключается в том, есть ли разрыв (дизъюнкция) ареала бересклетовых от гималайского региона к Ирану и Кавказу, либо здесь мы имеем неширокую полосу непрерывного распространения таксона, показанную, для примера, на карте распространения рода *Euonymus* в сводке Т.Г. Леоновой (1974). Для решения проблемы необходим сбор и анализ нового материала из западных провинций Афганистана и, соответственно, из северо–восточных провинций Ирана.

## Список литературы

- Леонова Т.Г. 1974. Бересклеты СССР и сопредельных стран. Л.: Наука. 132 с.
- Прилипко Л.И. 1955. Сем. Celastraceae – Бересклетовые // Флора Азербайджана. Т. 6. Баку. С. 160–168.
- Breckle S.-W., Hedge I.C., Rafiqpoor M.D. 2013. Vascular plants of Afghanistan – an Augmented Checklist / ed. A. Dittmann. Scientia Bonnensis. 597 p.
- Simmons M.P. 2004. Celastraceae // In: Kubitzky K. [ed.]: The families and genera of flowering plants. Vol. VI. Flowering plants. Dicotyledons. Celastrales, Oxalidales, Rosales, Cornales, Ericales, ed., K. Kubitzki. Berlin. P. 29–64.

**About «white spots» in geographical distribution of representatives of the family Celastraceae R.Br. in Central Asia, Iran and Caucasus**

Savinov I. A.

*Moscow, Moscow State University of Food Production*

E-mail: savinovia@mail.ru

The results of the study of geographical distribution of representatives of the family Celastraceae (mainly *Euonymus* genus) in Central Asia, Iran and Caucasus are summarized. For some species specific data of their distribution in the region are presented. Main «white spots» in distribution of some representatives are noted what is particularly relevant to some Caucasus regions, and Afghanistan and Iran also. Main problem is this disjunction of area in the west provinces of Afghanistan and north-eastern provinces of Iran or no, for solution of which it is necessary to collect and analysis of new herbarium materials.

**ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ АРКТИЧЕСКИХ ОСТРОВОВ АРХИПЕЛАГОВ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА ИОСИФА И НОВАЯ ЗЕМЛЯ**

Сергиенко Л. А., Мосеев Д. С., Зорина А. А.

*Петрозаводск, Петрозаводский государственный университет*

\*E-mail: saltmarsh@mail.ru

В 2016 г. с 30 июля по 4 сентября проведена комплексная экспедиция по Проекту Программы развития ООН в России, Глобального экологического фонда и Минприроды России (ПРООН/ГЭФ–МПП) «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России» с целью сохранения и поддержания биологического разнообразия и предотвращения гибели объектов животного и растительного мира в случае разливов нефти и нефтепродуктов в Арктической зоне Российской Федерации. Работы проведены на двух архипелагах – Земля Франца-Иосифа и Новая Земля, где были выделены приоритетные точки по ведению мониторинга арктических сообществ. Л.А. Сергиенко была научным руководителем по блоку “Сохранения биоразнообразия прибрежной зоны”, Мосеев Д.С. выполнял полевые экспедиционные работы по этому блоку (Гаврило и др., 2016).

Исследования флоры и растительности проведены на 12 островах архипелага ЗФИ: Гукера, Джексона, Ева–Лив, Кейна, Хейса, Алджера, Сальма, Ли–Смита, Этериджа, Земля Георга, Мейбел, Белл и на двух островах НЗ: район залива Русская Гавань на о. Северный и о. Восточный в группе Оранских островов. На трех островах – Сальма, Ли–Смита, Этериджа – исследование растительного покрова проводилось впервые. Такие исследования являются пионерными не только для обследованных архипелагов, но и в целом, для высокоширотных островов российской Арктики.

Видовой состав сосудистых растений обследованной территории архипелагов довольно разнообразен, но небогат, принимая во внимание общую бедность флоры высокоарктических территорий. Всего на архипелагах нами выявлено 43 вида цветковых растений с 4 подвидами, представленных 26 родами и 10 семействами. Из них на ЗФИ обнаружено 32 вида из 52 известных, а на НЗ (Русская Гавань, Большие Оранские острова) – 31 вид, из 64 (Мосеев, Сергиенко, 2017). В результате наших гербарных сборов дополнены флористические списки Н.В. Матвеевой (Растения..., 2015): о. Мейбел – 2 вида: *Deschampsia brevifolia*, *Cerastium alpinum*, о. Алджера – 5 видов: *Dupontia fisheri*, *Phippsia algida*, *Poa arctica*, *Juncus biglumis*, *Luzula nivalis*, о. Белл – 2 вида: *Phippsia algida*, *Luzula nivalis*, о. З.

Георга – 2 вида: *Cerastium alpinum*, *Stellaria crassipes*, Северный о–Новой земли – 2 вида: *Caltha arctica*, *Eutrema edwardsii*.

На трех впервые изученных островах ЗФИ: – Ли-Смита, Сальма, Большой Этериджа, обнаружено, соответственно 17, 19 и 7 видов цветковых растений. Не найдены цветковые растения на о. Ева–Лив у мыса Клюв. Вероятно, мыс Клюв недавно был освобождён от покрова ледника и поэтому пока не заселен сосудистыми растениями, а присутствие обнаруженных здесь пионерных видов мхов и лишайников указывает на первичную стадию развития сингенеза на низкой моренной равнине. Возможно, цветковые растения будут выявлены в результате последующих ботанических исследований на острове.

Анализ сводной флоры исследованных районов показал, что подавляющее большинство видов, собранных нами на архипелагах, относятся к семействам: *Poaceae* (10 видов), *Saxifragaceae* (9), *Caryophyllaceae* (7) и *Brassicaceae* (по 6). Значительно меньше представителей семейств *Juncaceae* (3 вида), *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae* (по 2). И лишь одним видом представлены *Salicaceae* и *Papaveraceae*. Такой семейственный спектр характерен для флор высокой Арктики. По числу отмеченных нами видов самым богатым является род *Saxifraga* – 9, меньше видов приходится на род *Poa* – 4, по 2 вида приходятся на роды *Lusula*, *Stellaria*, *Cerastium*, *Silene*.

Впервые для флоры ЗФИ на о-ве Сальма собран *Saxifraga svalbardensis* Øvstedal., эндемичный для флоры соседнего с ЗФИ архипелага Шпицберген. Вид не приводится в фундаментальной многотомной сводке «Арктическая флора СССР» и ранее не был указан для Российского сектора Арктики. Анализ приуроченности видов к наиболее распространенным типам экотопов показал, что наиболее широко распространены и часто встречаются в районах исследований виды, занимающие следующие экотопы: 1 – риморские террасы с увлажнённым глинистым и суглинистым субстратами (*Alopecurus magellanicus*, *Phippsia algida*, *Luzula nivalis*, *Cerastium arcticum*, *Cerastium regelii*, *Stellaria longipes*, *Ranunculus sulphureus*, *Saxifraga cernua*, *S. rivularis*, *S. hyperborea*, *S. nivalis*) и 2 – сухие местообитания на абразионных и аккумулятивных приморских террасах с суглинистыми и щебнистыми моренными субстратами (*Poa alpigena*, *P. arctica*, *P. abbreviata*, *Cardamine bellidifolia*, *Cochlearia groenlandica*, *Papaver polare*, *Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*).

Все вышеперечисленные виды обнаружены в 6 и более точках исследования. К редким видам относятся виды, встреченные в 1–4 точках во время исследований, но по особенностям их встречаемости на разных архипелагах можно выделить несколько групп: 1) на ЗФИ встречаются редко и лишь на отдельных островах, но для Северного острова НЗ обычны: *Deschampsia brevifolia*, *Dupontia fisheri*, 2) редкие как для ЗФИ, так и Северного острова НЗ: *Puccinellia vahliana*, *Pleuropogon sabiniei*, *Juncus biglumis*, *Polygonum viviparum*, *Saxifraga platysepala*; 3) отсутствуют на ЗФИ, а на Северном острове НЗ в районе залива Русская Гавань проходит граница ареала видов: *Poa alpina*, *Caltha arctica*, *Eutrema edwardsii*, *Braya purpurascens*, *Saxifraga hirculus*; 4) единичные находки видов на ЗФИ, которые по опубликованным данным отсутствуют на архипелаге НЗ: *Saxifraga svalbardensis*; 5) редкие для Северного острова архипелага НЗ и отсутствуют на ЗФИ: *Silene uralensis*.

Кроме массовых и редких, выделены спорадически встречающиеся на архипелагах виды: *Luzula confusa*, *Salix polaris*, *Oxyria digyna*, *Minuartia rubella*, *Stellaria crassipes*, *Draba micropetala*, *D. subcapitata* (в соответствии с данными литературных источников и экспедиций), *Potentilla hyperctica*. Согласно данным экспедиционных исследований последних десятилетий, отсутствует на ЗФИ, но обычен для архипелага Новая Земля *Silene acaulis*. На основании проведенных исследований выявлены виды, зафиксированные только для Северного острова НЗ: *Poa alpina*, *Puccinellia vahliana*, *Eutrema edwardsii*, *Silene acaulis*, *S. uralensis*, *Caltha arctica*, *Braya purpurascens*, *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum*, *Saxifraga hirculus*. В то же время на ЗФИ отмечены виды, не обнаруженные в ходе проведенных исследований в Русской Гавани и на Оранских островах: *Dupontia fisheri*, *Poa abbreviata*, *P. arctica*, *Lusula confusa*, *Minuartia rubella*, *Stellaria crassipes*, *Ranunculus sulphureus*, *Draba subcapitata*, *Saxifraga svalbardensis*, *S. platysepala*. Однако, почти все из них, за исключением *S. svalbardensis*, встречаются на Северном острове НЗ.

Изучение биоразнообразия с последующей классификацией островов архипелагов ЗФИ и НЗ было проведено на основе двух экологических параметров:

1 – V встречаемость видов по принципу «отсутствие–присутствие» или «0–1», которая хорошо характеризует изменение видового богатства по исследованным территориям (видовое богатство: β-разнообразие) и распространенность вида по островам.

2 – Z относительная значимость вида (выравненность:  $\beta$ –разнообразие), как встречаемость конкретного вида по отношению к общей встречаемости видов сосудистых растений на том же острове (доля, %). Из методов многомерной статистики использовался кластерный анализ, при этом классификация по показателю встречаемости видов проводилась на основе коэффициента Сьёренсена, тогда как для показателей значимости вида использовалась евклидова мера расстояния. Применение кластерного анализа позволило выделить 4 группы островов, наиболее близких по видовому составу сосудистых растений. Наиболее бедны видами острова Б.Этеридж, Белл, Восточный, Земля Георга. Объединение островов Гукера, Мейбел, Ли–Смита, Хейса, Кейна связано с количественным разнообразием видов в сочетании с их качественным составом, представленным в основном эвритопами (широко распространенными, устойчивыми к условиям в арктических сообществах) видами. Несмотря на то, что острова Сальма, Джексона, Алджер сходны представленностью в них политопных видов, для каждого характерен свой уникальный набор редких стенотопных видов, что определяет и отличие в количественном разнообразии цветковых. Наконец, наиболее обособленное положение занимает остров Северный, характеризующийся максимальным разнообразием видового состава сосудистых растений (32 вида из 43 или 71%).

Проведена классификация сосудистых растений по показателю встречаемости на 13 островах (V) и их объединение в группы для графического представления сходства между всеми 43 видами. Прослеживается объединение видов в пять групп. Группы с наиболее сходными объектами характеризуются не только одинаковым значением встречаемости видов с учетом всех островов, но и одинаковым набором островов, где они были обнаружены. Первая группа включает три вида – *Phippsia algida*, *Papaver polare*, *Saxifraga cernua*, которые встречаются на всех 13 островах. Вторая группа состоит из 9 видов, встреченных только на одном острове архипелага НЗ Северный: *Poa alpina*, *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum*, *Eutrema edwardsii*, *Silene acaulis*, *S. uralensis*, *Caltha arctica*, *Braya purpurascens*, *Saxifraga palustris*. Классификация остальных видов, представляет собой результат комбинации двух причин – общей встречаемостью вида и его представленностью на определенных островах. Другими словами, доля встречаемости вида с учетом всех островов (%) может дать лишь поверхностную группировку объектов без учета структуры биологического материала. Кластерный анализ 11 островов по показателю значимости видов (Z) был проведен методом Уорда на основе евклидовой меры расстояния, которую часто применяют для количественных признаков. Применение кластерного анализа позволило выделить 4 группы островов, наиболее близких по видовому составу сосудистых растений: для о. Б.Этеридж, Белл, Восточный, Земля Георга характерна низкая встречаемость видов на островах; для о. Сальма, Джексона, Алджер характерна средняя встречаемость с высокой долей стенотопных видов; для о. Гукера, Мейбел, Ли–Смита, Хейса, Кейна характерна средняя встречаемость с высокой долей эвритопных видов; и для о. Северный характерна высокая встречаемость видов на острове.

Для представления обобщенных результатов были использованы следующие оценки: встречаемость вида с учетом всех островов в % и значимость вида с учетом всех островов (%). Результаты итоговой кластеризации (метод Уорда, евклидово расстояние) представлены в виде классификации островов по видовому составу и количественному многообразию сосудистых растений (табл.).

Таблица. Классификация островов по видовому составу (V) и количественному многообразию (Z) сосудистых растений

Класс	Характеристика класса	
	Разнообразие и значимость видов на островах	Острова
1	Низкое	Б.Этеридж, Восточный
2	Среднее	Хейса, Кейна, Ли–Смита, Сальма
3	Высокое с широким размахом изменчивости	Алджер, Гукера, Мейбел, Джексона
4	Высокое и стабильное	Северный

#### Список литературы

Мосеев Д. С., Сергиенко Л. А. 2017. К флоре островов архипелага Земля Франца–Иосифа и северной части архипелага Новая Земля (аннотированный список видов) // Ученые зап. Петрозаводского гос. ун-та. №4 (165). С. 48–64.

Растения и грибы полярных пустынь северного полушария / Л.Л. Заноха, О.М. Афолина, А.Д. Потемкин и др. СПб.: Марафон. 320 с.

Экспедиция «Открытый Океан: Архипелаги Арктики – 2016» на арктические особо охраняемые острова Архангельской области. 2016. / М. В. Гаврило, А. Б. Крашенинников, Д. С. Мосеев, М. В. Бабушкин, Е. М. Кузьмин, А. П. Иванов, Л. А. Сергиенко, Д. М. Мартынова, В. А. Спиридонов, П. А. Филин, А. В. Владимиров // Тр. Архангельского центра РГО. Т. 4. С. 200–209.

**Flora of vascular plants and ecological classification of areas of the arctic islands of the Archipelagos of Franz Josef Land and Novaya Zemlya**

Sergienko L. A., Moseev D. S., Zorina A. A.

Petrozavodsk, Petrozavodsk State University

\*E-mail: saltmarsh@mail.ru

Results of the botanical investigations in the frame of the expedition under the Project of UNDP/GEF "Open Ocean – Archipelagoes of the Arctic – O2A2" are presented. The 12 Islands of Franz Josef Land, and 2 Islands of New Land, where 43 species of vascular plants with subspecies belonging to 19 genera and 9 families were evaluated. On three islands – Salma, Li-Smith and Big Etheridge – the study of vegetation cover was conducted for the first time. The results of the ecological classifications of the islands, based on the 2 principles: V – occurrence of species on the principle of "absence–presence" and Z – the relative importance of the species (evenness:  $\beta$ -diversity) have been presented.

**СПОНТАННАЯ ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КАЗАХСТАНА: СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Ситпаева Г. Т.\*, Кудабаева Г. М., Димеева Л. А., Веселова П. В.

Алматы, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК

\*E-mail: sitpaeva@mail.ru

Главный ботанический сад г. Алматы (ГБС) был образован в 1932 году. ГБС расположен на высоте 856–906 м над ур. м. в верхней части предгорной равнины гор Заилийского Алатау. В настоящее время он занимает площадь 103,6 га, на которой расположены 11 коллекционных участков.

Флора Главного ботанического сада была изучена недостаточно, так как сбор материала осуществлялся не целенаправленно и не регулярно. Исходя из этого, проведение корректного сопоставления его с современным видовым составом затруднено.

Однако сравнение видового состава, представленного в базе данных Гербария Института (АА), и перечня видов, собранных в разные годы на территории ГБС, позволило выявить общие для них таксоны. К их числу относятся: *Allium fetisowii* Regel, *Asclepias syriaca* L., *Echium vulgare* L., *Myosotis sparsiflora* Mikan., *Asperugo procumbens* L., *Solenanthus circinnatus* Ledeb., *Lappula microcarpa* (Ledeb.) Guerke, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Thlaspi arvense* L., *Thlaspi perfoliata* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Arenaria serpyllifolia* L., *Carex polyphylla* Kar. et Kir., *Corydalis glaucescens* Regel, *Melissa officinalis* L., *Lavatera thuringiaca* L., *Plantago major* L., *Plantago lanceolata* L., *Poa bulbosa* L., *Anagallis arvensis* L., *Solanum olgae* Pojark., *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus pumila* L.

Данный видовой состав фактически отражает состояние основного состава некультивируемой флоры территории со времени формирования ботанического сада и соответствует естественному природному составу предгорий Заилийского Алатау с включением сорных элементов флоры (*Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Th. perfoliata* и др.), некоторых интродуцентов (*Ulmus laevis*) и чужеродных (*Asclepias syriaca*) видов.

Современный состав спонтанной флоры ботанического сада представлен 175 видами сосудистых растений из 148 родов и 55 семейств. Наряду с представителями естественных природных сообществ (116 видов), проявляющими различную степень инвазионной активности, в ее составе отмечены виды, расселившиеся из коллекционных участков, также и внедрившиеся чужеродные виды.

Для 16 высоко инвазионных видов ГБС (ggg) характерно агрессивное внедрение (Виноградова, 2015; Виноградова и др., 2015) в естественные сообщества, которое отмечается и вне пределов ботанического сада. При рассмотрении первичного ареала высоко инвазионных видов (ggg) спонтанной флоры ГБС выявлено, что 5 таксонов относятся к числу (северо)американских (*Acer negundo* L., *Asclepias syriaca* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Robinia pseudoacacia*, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.). Остальные виды этой группы (*Artemisia annua* L., *Cichorium intybus*, *Asperugo procumbens* L., *Humulus lupulus* L., *Cuscuta engelmanni* Korsh., *Chenopodium album* L., *Muscari neglectum* Guss., *Prunus*

*spinosa* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Sambucus nigra* Nakai) характеризуются широким первоначальным ареалом (европейский, европейско-древнесредиземноморский, западнопалеарктический и т.д.). Сравнительный анализ ареалогических групп первичного и вторичного ареалов показывает: наблюдается тенденция кардинального расширения границ распространения высоко инвазионных видов. Увеличивается количество плюрирегиональных и голарктических видов. Относительное хорологическое разнообразие первичных ареалов нивелируется, т.к. поглощается более крупными хорологическими единицами.

Видовой состав инвазионных видов (+++) спонтанной флоры ГБС представлен 35 таксонами, характеризующимися высокой степенью натурализации на территории ботанического сада. Следует отметить, что в составе инвазионных видов значительную активность проявляют виды «сбежавшие» из коллекций (*Euonymus sacrosancta* Koidz., *Euonymus europaea* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall). Североамериканские виды (*Amaranthus retroflexus* L., *Cornuza canadensis* (L.) Cronqist, *Solidago gigantea* Aiton, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall), причем не только в пределах ботанического сада.

Анализ современных ареалов (вторичный ареал) инвазионных видов (+++), входящих в состав спонтанной флоры ГБС, показал, что соотношение основных хорологических групп по сравнению с первичным ареалом значительно изменилось. В составе ареалогических групп вторичных ареалов, также как и в первичных ареалах, представлены плюрирегиональные, голарктические, западнопалеарктические, палеарктические, восточнопалеарктические, древнесредиземноморские и среднеазиатские виды. Однако выделяется виды, имеющие североамериканско–западнопалеарктический ареал (7 видов) за счет проникновения североамериканских видов в Западную Европу (и далее) с дальнейшим их внедрением в природную флору. Данный процесс отмечается довольно часто для современного распространения инвазионных таксонов. Увеличивается число плюрирегиональных видов (10 видов; 29,4%), тогда как при анализе первичных ареалов доля их участия составляет 17,6%. Уменьшается роль западнопалеарктических, древнесредиземноморских, среднеазиатских ареалов.

Потенциально инвазионные (++) виды спонтанной флоры ГБС, имеющие тенденцию к дальнейшей натурализации, представлены достаточно широко и насчитывают 55 видов. В хорологическом плане характерно определенное разнообразие ареалов с преобладанием видов, произрастающих в Палеарктике (34 представителя). Американских видов лишь 3 (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Galinsoga parviflora* Cav., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.).

Категория самовозобновляющихся видов (+) спонтанной флоры ГБС насчитывает 16 представителей (*Dipsacus laciniatus* L., *Primula veris* L., *Convallaria majalis* L., *Aristolochia clematites* L. и др.). Наиболее широко представлены виды, составляющие палеарктическую группу (8 видов). Также отмечается некоторое увеличение количества среднеазиатских представителей флоры (4 вида). В состав этой категории включен американский интродуцент *Symphoricarpos rivularis* Suskd.

Учитывая, что спонтанную флору ГБС формируют также виды естественной растительности (*Corydalis glaucescens* Regel, *Geranium divaricatum* Ehrh., *Hypericum perforatum* L., *Anthriscus sylvestris* (Woron) Schischk., *Potentilla asiatica* Juz., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. и др.) выделены аборигенные, инвазионно не активные виды (45 представителей). В целом в составе этой категории отмечается разнообразие хорологических групп (тяньшанская, среднеазиатская, древнесредиземноморская).

Длительный период существования ГБС (85 лет) обусловил формирование комплексного характера спонтанной флоры. Пополнение видового состава осуществляется за счет внедрения в состав дикорастущей флоры в различной степени агрессивных видов (расселившимися из коллекционных участков; чужеродными видами). Хорологический анализ инвазионных видов свидетельствует о кардинальном расширении их ареалов, прежде всего, высоко инвазионных видов. Почти во всех категориях инвазивности присутствуют американские виды с различной долей участия. Если для высоко инвазионных видов процент их участия составляет 31,3%, то с понижением инвазионного уровня по категориям снижается и роль американских представителей во флоре ГБС (с 20% до 5%).

Фитоценоотические отношения растений в замещающих природные сообщества спонтанных группировках и сообществах не имеют аналогов, сочетания видов случайны. Они определяются особыми почвенно-грунтовыми условиями, сформированными за период со времени создания ботанического сада. Для спонтанной растительности ГБС характерна ярусность вертикальной структуры, флористическими элементами которой являются как виды природной флоры (*Brachipodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Campanula glomerata*, *Galium aparine*, *Vicia cracca* – в травяном ярусе, *Rosa alberti*,

*Lonicera tatarica*, *Rubus caesius*, *Rhamnus cathartica* и др. – в кустарниковом, *Sorbus tianschanica* – в древесном), так и чужеродные (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides* и др. – в древесном ярусе, *Prunus spinosa*, *Malus domestica*, *Swida alba*, *Ligustrum vulgare* и др. – в кустарниковом ярусе, *Arrhenatherum elatius*, *Asclepias syriaca*, *Conyza canadensis*, *Galinsoga parviflora* и др. – в травяном ярусе). Некоторые чужеродные виды становятся доминантами растительных сообществ, тем самым могут трансформировать естественные фитоценозы и проявлять черты инвазионности. К таким видам относятся *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Prunus spinosa*, *Arrhenatherum elatius*, *Asclepias syriaca*, формирующие ярусы, а также внеярусные – лианы (*Vitis vinifera*, *Parthenocissus quinquefolia*). На коллекционных участках с сомкнутым древесным пологом травяной ярус образуют виды из природной флоры. На открытых территориях формируется спонтанный растительный покров, где доминантами ярусов становятся чужеродные виды, более конкурентно способные в урбанизированных условиях. Примером является заброшенный участок газонных трав (табл.). Здесь сформировался спонтанный растительный покров, в структуре которого в настоящее время представлены чужеродные виды (робиния, ясень, вяз гладкий), растения из других регионов Казахстана (тополь черный, сосна, дуб, шиповник собачий) и Заилийского Алатау (рябина тыньшанская, шиповник Альберта, жимолость татарская, ежевика, колокольчик, зверобой, лопух, тысячелистник, ежа сборная и др.).

Таблица. Вертикальная структура и видовой состав спонтанной растительности участка газонных трав

Ярус	Виды
Древесный: спонтанный Высота до 10 м Сомкнутость – 0,4–0,7.	Доминант: <i>Robinia pseudoacacia</i> . В составе яруса: <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Sorbus tianschanica</i> .
Кустарниковый: спонтанный. Высота – 3 м Общее проективное покрытие – 20–40 %	Доминант: <i>Prunus spinosa</i> . В составе яруса: <i>Rubus caesius</i> , <i>Rosa alberti</i> , <i>R. canina</i> , <i>Lonicera tatarica</i>
Травяной: спонтанный Высота – 120 см Общее проективное покрытие – 100%	Доминант: <i>Arrhenatherum elatius</i> . Видовой состав: <i>Campanula bononiensis</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Potentilla asiatica</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Cichorium intybus</i> , <i>Artemisia absinthium</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Oenothera biennis</i> , <i>Asparagus officinalis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Arctium leiospermum</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Potentilla impolita</i> .

Таким образом, спонтанная флора ГЭС представлена как видами естественных природных сообществ, так и видами, расселившимися из коллекционных участков, так и внедрившимися чужеродными растениями (53 таксона; 31,7%), обладающими различной степенью потенциальной активности.

Потенциальная угроза инвазионных видов проявляется не только в агрессивности внедрения в состав растительных сообществ ГЭС, но и в расширении границ произрастания некоторых видов древесных растений за пределы экспозиций сада и городских насаждений с дальнейшим внедрением в природные сообщества, трансформируя их (Ситпаева и др., 2017). К ним относятся: *Ulmus laevis*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus lanceolata*, *Populus alba*, *Pinus sylvestris*, *Prunus domestica*. Такие виды, как *Ulmus pumila*, *Malus domestica*, *Acer negundo* могут вытеснять виды растений природных сообществ и доминировать в естественных типах местообитаний. Поэтому надо избегать этих видов в посадках на границах природных экосистем.

Учитывая возрастающие темпы вторжения и активного распространения чужеродных видов, возрастает значение ботанических садов как сети по выявлению и идентификации будущих региональных угроз со стороны заносных видов.

## Список литературы

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Бочкин В.Д. 2015. Влияние чужеродных видов растений на динамику флоры территории Главного ботанического сада РАН // Российский журнал биологических инвазий. №. 4. С. 22–41.

Виноградова Ю.К. при участии V.H. Heywood и S. Sharrock. 2015. Кодекс управления инвазивными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ. М. 68 с.

Ситпаева Г.Т., Чекалин С.В., Масалова В.А. и др. 2017. Ассортимент и каталог древесных растений, рекомендованных для озеленения города Алматы. Алматы. 104 с.

**Spontaneous flora and vegetation of the Main botanical garden of Kazakhstan:  
current structure and prospects for research**

Sitpayeva G. T.\*, Kudabayeva G. M., Dimeyeva L. A., Vesselova P. V.  
Almaty, Institute of Botany and Phytointroduction, Ministry of Education and  
Science of the Republic of Kazakhstan

\*E-mail: sitpaeva@mail.ru

The article analyses the spontaneous flora and vegetation of the Main Botanical garden of Almaty city. Spontaneous flora of the Botanical Garden listing 175 species of vascular plants belonging to 148 genera and 55 families including native plants, escapees from cultivation, and alien species. The sources forming the composition of the spontaneous flora were analyzed. Spontaneous species of the Botanical Garden are grouped into four categories according to scale of invasiveness. In plantations with dense tree canopy herbaceous layer is formed by native plants; in open areas – by alien species in all layers which become more competitive in urban conditions (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Prunus spinosa*, *Arrhenatherum elatius*, *Asclepias syriaca*). Species such as *Ulmus pumila*, *Malus domestica*, *Acer negundo* can displace natural communities and dominate in natural habitats. Therefore, it is necessary to avoid these types of plantings on the borders of the natural ecosystems.

**РЕДКИЕ ВИДЫ СУБНИВАЛЬНОГО ПОЯСА ЧЕЧНИ И ИНГУШЕТИИ**

Тайсумов М. А., Умаров М. У., Астамирова М. А.–М.

Грозный, Академия наук Чеченской Республики

E-mail: musa\_taisumov@mail.ru

Изучением флоры субниваального пояса в схеме ландшафтно–географической высотной зональности занимались многие исследователи (Долуханов и др., 1941, Прима, 1971, Астамирова, 2017). В литературных источниках были высказаны взгляды за и против необходимости признания в высотно-поясной схеме Кавказа особого субниваального пояса. В настоящее время о субниваальной флоре отдельных высокогорных районов Кавказа накопился дополнительный материал. Все это заставляет сегодня еще раз вернуться к этому вопросу.

Субниваальная полоса Чечни и Ингушетии располагается на высотах 2800–2950 м. Флора и растительность её сформировалась на недавно освободившейся от льда территории и является продуктом трансформации травянистого яруса. Здесь господствуют петрофиты – растения скалистых субстратов (хасмофиты), осыпей и морен (гляреофиты). Характерно отсутствие папоротников, голосеменных, деревьев и кустарников (Прима, 1971), за исключением *Salix kazbekensis* A. Srvortz., *S. arpada*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum caucasicum* и *Rhododenron caucasicum* Pall.

Представители класса Однодольные здесь представлены семействами Злаковые, Осоковые, Ситниковые и Лилейные, класс Двудольные – Сложноцветные, Крестоцветные, Гвоздичные, Бобовые, Камнеломковые, Розоцветные, Норичниковые, Колокольчиковые и др.

На осыпях из глинистых сланцев по всем ущельям встречаются *Oberna lacera* (Stev.) Ikonn. (*S. lacera* (Stev.) Sims., *Trigonocarum involucratum* (Stev.) Kusn., *Thymus caucasicus* Willd., *Saxifraga exarata* Vill., *Trisetum ovatifaniculatum* (Hult.) Galushko.

На скалах, каменистых и щебнистых склонах, реже моренах обычны *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., *Arenaria lychnidea* Bieb., *Alopecurus dasyanthus* Trautv., *Carum alpinum* (Bieb.) Benth. et Hook. fil. Только на скалах и каменистых местах произрастают *Campanula petrophila* Rupr., *Viola caucasica* Kolenati, *Draba supranivalis* Rupr., *Saxifraga exarata* Vill., *S. ruprechtiana* Manden., *S. pontica* Albov и *S. adenophora* C. Koch и др., нередко *Potentilla nivea* L. и *P. gelida* C.A. Mey., *Woodsia fragilis* (Trev.) Moore (*Hymenocystis fragilis* (Trev.) A. Askerov), *W. alpina* (Bolton) S.F. Gray, *Draba bryoides*

DC., *D. ossetica* (Rupr.) Somm. et Levier, *Silene pygmaea* Adams, *Omphalodes rupestris* Rupr. ex Boiss., *Petrocoma hoefftiana* (Fisch. ex C.A. Mey.) Rupr. и др.

Для альпийских лужаек морен и моренах характерны *Astragalus alpinus* L., *Taraxacum tenuisectum* Somm. et Levier, *Murbeckiella huetii* (Boiss.) Rotm., *Campanula petrophila* Rupr. и *C. kryophila* Rupr.

Злаки, встречающиеся в виде отдельных дерновинок, представлены видами родов *Phleum*, *Festuca* (*F. buschiana* (St. Yves.) Tzvel., *F. saxatilis* Schur.), *Colpodium versicolor* (Stev.) Schmalh., *Trisetum transcaucasicum* Seregin.

На сланцевых осыпях и моренах, щебнистых местах распространены *Galium rugosa* (Galushko) Galushko, *Jurinella moschus* (Habl.) Bobr., *Colpodium versicolor* (Stev.) Shmalch., *Poa caucasica* Trin., из Гвоздичных – *Cerastium kasbek* Parrot, *C. polymorphum* Rupr., *Minuartia inamoena* (C.A. Mey.) Woronov, *Scrophularia minima* Bieb., *Veronica minuta* C.A. Mey., *Anthemis iberica* Bieb., *Pyrethrum daghestanicum* (Rupr. ex Boiss.) Fler. (*P. aromaticum* (Adams, Bieb.), *Primula bayerni* Rupr., *Tephrosersis karjaginii* (Sof.) Golub, *Sedum stevenianum* Roy et Camus, *Pseudobetckea caucasica* (Boiss.) Lincz., *Androsace albana* Stev., *Corydalis alpestris* C.A. Mey. Здесь же обычны мытники – *Pedicularis nordmanniana* Bunge, *P. caucasica* Bieb., *P. crassirostris* Bunge, *Jurinea filicifolia* Boiss., *Jurinella moschus*. Много смолевков – *Silene caucasica* (Bunge) Boiss., *S. pygmaea* Adams, но преобладает *S. lacera* и *S. humilis* C.A. Mey. Кроме того, на осыпях почти повсеместно встречаются *Lamium tomentosum* Willd. и *Dentaria bipinata* C. A. Mey. и *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed. – редкий многолетний горох *Vicia caucasica* Evktim, весьма перспективный для селекции.

Типичными обитателями осыпей и россыпей являются *Silene humilis*, *Cerastium kasbek*, *C. multiflorum*, *Delphinium caucasicum* C.A. Mey., эндемичные для Чечни и Ингушетии растения – *Erysimum subnivale* Prima и *Ranunculus tebulossicus* Prima, а также *Viola minuta* Bieb., *Lamium tomentosum*, *Sedum stevenianum*, *Polygonum panjutinii*, *Oberna lacera*, *Veronica minuta*, *Nepeta supina* и др. (Астамирова, 2015).

Характерными растениями подвижных осыпей и морен является *Pseudovessicaria digitata*, *Saxifraga mollis*, *Symphyoloma graveolens*, *Corydalis alpestris*, *Potentilla gelida*, *Vavilovia formosa*, *Dentaria bipinnata*, *Silene lacera*, *Symphyoloma graveolens*.

Скальная растительность не образует сплошного покрова, а встречается участками, фрагментарно, в расщелинах скал, на слабо задернованных каменистых террасах. Встречается она на территории республики в пределах всех основных горных хребтов и их отрогов. Наиболее широкое распространение скальные обнажения и петрофильная флора имеют в среднегорьях и высокогорьях, особенно в пределах Скалистого и Бокового хребтов. Обычными скальными видами предгорий является *Parietaria judaica*, *Campanula ossetica*, *Primula dariatica*, *Omphalodes rupestris*. На горе Скалистой обычны *Petrocoma hoefftiana*, *Saxifraga columnaris*, *S. dinnikii*, *S. ruprechtiana*, *S. juniperifolia*, на Скалистом хребте – *Saxifraga charadzae*, *Rhamnus depressa*, *Psephellus prokhanovii*, *Jurinea annae*.

Во флоре скал ущелья рр. Аргун, Асса отсутствуют перечисленные для Скалистого хребта виды. Обычными здесь являются *Campanula andina*, *Gentiana grossheimii*, *Psephellus prokhanovii*, *Fumana procumbens*, *Stipa caucasica*.

Эндемитами субнивального пояса являются *Ranunculus tebulossicus*, *Viola meyeriana*, *Erysimum subnivale*, *Saxifraga dinnikii*, *Vicia larissae*, *Bupleurum subnivale*, *Cruciata elbrussica*, *Veronica bogosensis* и многие другие.

Таким образом, субнивальный пояс Чечни и Ингушетии характеризуется большим разнообразием растительных группировок, богатой и оригинальной флорой, содержащей в своем составе множество реликтовых, эндемичных и хозяйственно ценных видов растений, в том числе перспективных для введения в культуру и использования в селекционной практике.

Растительный покров и его ресурсы в Чечне и Ингушетии еще нуждаются в дальнейших комплексных исследованиях. Не являются исключением и высокогорные районы. Необходимо предпринять кардинальные меры по целенаправленному изучению, охране, воспроизводству разнообразия флоры, растительных сообществ и фиторесурсов в целом.

*Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта Чеченского государственного педагогического университета на инициативное научное исследование*

Список литературы

Астамирова М.А.-М., Умаров М.У. 2015. Флорогенетические районы криофильных видов флоры центральной и восточной части Главного Кавказского хребта // Вестн. АН Чеченской Республики. №2 (27). С. 102–110.

Астамирова М.А.-М. 2017. Некоторые вопросы из истории изучения криофильной флоры Центральной И Восточной части Главного Кавказского хребта // Вестн. АН Чеченской Республики. № 2 (35). С. 19–27.

Долуханов А.Г., Сахокия М.Ф. и Харадзе А.Л. 1941. К вопросу о высокогорных растительных поясах Кавказа // Тр. Тбил. Бот. ин-та. Т. 8.

Прима В.М. 1974. К изучению субнивальной флоры верховий реки Шаро-Аргун // Флора и растительность Восточного Кавказа : Сб. статей преподав. каф. ботаники Чечено-Ингуш. гос. ун-та. Орджоникидзе. С. 70–85.

Федорова Ан. А. 1945. Околоснежная растительность г. Агарац (Алагез) // Сов. бот. С. 9–10.

Харадзе А. Л. 1944. Очерк флоры субнивального пояса Верхней Сванетии // Зап. по систематике и географии растений Ин-та ботаники АН ГССР. Вып. 12. С. 1–11.

### Rare kinds of the substantive belt of Chechnya and Ingushetia

Taisumov M., Umarov M., Astamirova M.

Grozny, Academy of Sciences of the Chechen Republic

E-mail: musa\_taisumov@mail.ru

A brief overview of the sub-flora of Chechnya and Ingushetia is given. Attention is paid to species growing on different substrates: screes from clayey shales (*Oberna lacera*, *Trigonocarum involucreatum*, *Thymus caucasicus*, etc.); stony and gravelly slopes, moraines (*Lloydia serotina*, *Arenaria lychnidea*, *Alopecurus dasyanthus*, etc.); rocks and stony places (*Campanula petrophila*, *Viola caucasica*, *Petrocoma hoefftianai*, etc.); mobile screes and moraines (*Pseudovessicaria digitata*, *Symphyloloma graveolens*, *Vavilovia formosa*, etc.); only on rocks (*Parietaria judaica*, *Campanula ossetica*, *Omphalodes rupestris*, *Saxifraga dinnikii*, *S. charadzae*, *Rhamnus depressa*, etc.). Endemic species are indicated. *Ranunculus tebulosissicus*, *Viola meyeriana*, *Erysimum subnivale*, *Saxifraga dinnikii*, *Veronica bogosensis* and others).

### ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ РЕФУГИУМЫ ВЫСОКОГОРНОЙ ФЛОРЫ В ПРЕДГОРЬЯХ СЕВЕРНОЙ КОЛХИДЫ (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ, СОЧИ)

Тимухин И.Н.\*, Туниев Б.С.

Сочи, Сочинский национальный парк

\*E-mail: timukhin77@mail.ru

На Кавказе различные по возрасту и происхождению реликтовые типы растительности и их рефугиумы зачастую находятся по соседству, на ограниченной территории. Это правило, повторяющееся во всех регионах Кавказа, отображает результат многократного перемещения вертикальной поясности растительности, имевшего место уже в плиоцене, когда хребты Большого и Малого Кавказа подвергались значительному оледенению (Марков и др., 1965) и, особенно, в плейстоцене–голоцене. Только для голоцена таких подвижек насчитывается 11 (Квавадзе, Рухадзе, 1989). Поэтому реально на местах часто наблюдается мозаичное распределение ценозов, в особенности, на Черноморском побережье Кавказа.

Традиционно Колхида рассматривается как основной рефугиум третично–реликтовых и других теплолюбивых видов. Наряду с Колхидой более мелкие рефугиумы спорадически сохранялись по всему Черноморскому побережью Кавказа, а также на северном склоне Главного Кавказского хребта, о чём свидетельствует и современное распространение третичной растительности колхидского типа на Западном Кавказе (Харадзе, 1974). При этом, всегда уделялось внимание лесным реликтам, сохранение которых связывалось с узкими влажными ущельями с относительно константным термическим режимом, либо рассматривалась возможность их сохранения и в среднегорье, вплоть до Центрального Кавказа (Долуханов, 1974).

Вместе с тем, в научной литературе практически отсутствуют сведения о сохранении высокогорных видов в предгорьях, куда они были оттеснены ледником, и где в специфических условиях они произрастают в настоящее время. Одним из таких уникальных рефугиумов является ущелье Ахцу в нижнем течении р. Мзымта (Адлерский р-н г. Сочи). Здесь, в узкой трехкилометровой теснине на известняковых скалах сохраняется около 40 видов, характерных для верхнелесного и субальпийского поясов, в том числе *Asplenium woronowii* Н. Christ, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Juniperus communis* L. ssp. *oblonga* (Bieb.) Galushko, *Pinus hamata* (Steven) Sosn., *Poa alpina* L., *P. supina* Schrader, *Anthemis*

*triumfetti* (L.) All., *Carduus nutans* L., *Cirsium ciliatum* (Murray) Moench, *Psephellus hypoleucus* (DC) Boiss., *Onosma caucasica* Levin ex M.Pop., *Campanula dzyschrica* Kolak., *Lonicera steveniana* Fischer ex Pojark., *Arenaria rotundifolia* Bieb., *Cerastium ponticum* Albov, *Dianthus fragrans* Adams, *Gypsophila tenuifolia* Bieb., *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Sempervivum caucasicum* Rupr. ex Boiss., *Genista humifusa* L., *Ribes alpinum* L., *Hypericum montanum* L., *H. orientale* L., *Stachys iberica* Bieb., *Actaea spicata* L., *Delphinium schmalhauseni* Albov, *Rhamnus microcarpa* Boiss., *Spiraea hypericifolia* L., *Asperula abchasica* V.I.Krecz., *Cruciata laevipes* Opiz, *Galium valantoides* Bieb., *Salix caucasica* Anderss., *Saxifraga cartilaginea* Willd. ex Sternb., *S. colchica* Albov, *S. rotundifolia* L., *Scrophularia chrysantha* Jaub. & Spach, *S. olimpica* Boiss., *Daphne pseudosericea* Pobed.

Интересно отметить, что высокогорные виды встречаются в ущ. Ахцу вместе с северо-колхидскими узкими и локальными эндемиками предгорий: *Campanula sclerophylla* (Kolak.) Oganessian, *Bupleurum rischawii* Albov, *Seseli rupicola* Woronow, *Kemulariella abchasica* (Kem.-Nath.) Tamamsch., *Muscari dolychanthum* Woronow et Tron., *Leptopus colchicus* (Fischer et C.A.Meyer ex Boiss.) Pojark. и др. Последние встречаются преимущественно в южном, обращенном к морю, створе ущелья, тогда как высокогорные виды произрастают в наиболее продуваемой холодными ветрами центральной и северной части ущелья.

Плейстоценовая история Кавказа – это, в первую очередь, ледниковое воздействие в осевой части Большого Кавказа, где оледенение затрагивало в большей степени Центральный и Западный Кавказ и значительно слабее проявлялось на Восточном Кавказе. Связанные с фазами оледенения подвижки растительных поясов снижали до предгорий лесной пояс на северном склоне Западного и Центрального Кавказа, а на южном склоне верхняя граница леса опускалась до высоты 1000–1200 м даже в наиболее защищённой и тёплой Абхазии (Квавадзе, Рухадзе, 1989), а в Западной Грузии и до 600 м. При этом, по данным пыльцевого анализа, установлено, что нижние пояса леса практически не изменялись (за исключением вымирания наиболее теплолюбивых форм), а основные изменения происходили в верхне-лесном и субальпийском поясах.

Формирующие борта ущ. Ахцу вершины имеют высоты – 900 м (гора Кепш) и 1200 м (гора Высокая), весь хребет Ахцу–Кацирха является естественным барьером для перемещения воздушных масс с Главного хребта и с приморской части побережья. Этот фактор является основным в сохранении высокогорных видов в несвойственных им условиях произрастания на высотах около 300 м над ур. м.

Наличие высокогорных видов на низких гипсометрических отметках наблюдается и в других районах Западного Закавказья, но не в столь представительном объеме. Так, в бассейне р. Бзыбь (Бзыбское, Гегское и Юпшарское ущелья) нами отмечены такие виды, как *Asplenium woronowii*, *Cystopteris fragilis*, *Juniperus communis* L. ssp. *oblonga*, *Pinus hamata*, *Poa alpina*, *Carduus nutans*, *Cerastium ponticum*, *Minuartia setacea*, *Sempervivum caucasicum*, *Delphinium schmalhauseni*, *Rhamnus microcarpa*, *Cruciata laevipes*, *Galium valantoides*, *Daphne pseudosericea*, а также, отсутствующие в ущ. Ахцу, *Saxifraga sibirica* L. и *Amelanshier ovalis* Medicus.

Даже на западной оконечности Большого Кавказа, между Анапой и Новороссийском все еще сохраняются свойственные верхним горным поясам виды в окружении степных и субсредиземноморских представителей флоры. Особый ветровой режим этой части Черноморского побережья приводит к выхолаживанию отдельных, не обращенных к морю, участков, создавая сопоставимые условия с зимним сезоном верхних поясов гор. В результате, здесь можно наблюдать такие виды, как *Coeloglossum viride* (L.) C.Hartm., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Dactylorhiza flavescens* (C.Koch) Holub, *Lilium tomodelphum* Bieb., *Viburnum lantana* L. и др.

Ксерофильные средиземноморские формации в плейстоцене на Западном Кавказе сохранялись лишь на крайнем северо-западе в районе Новороссийска, но и здесь, по-видимому, они были значительно потеснены кавказскими лесными ценозами, спустившимися вниз. По-видимому, в плейстоцене достигли западной оконечности Большого Кавказа такие мезофильные виды, как *Fagus orientalis* Lipsky, *Carpinus betulus* L. и др. и сегодня встречающихся здесь в реликтовых микробиотопах, а также выше перечисленные травянистые виды.

Приведённые примеры современной хорологии высокогорных видов указывают на масштабные воздействия плейстоценового оледенения и сопряжённой с ним подвижки вниз горно–лугового пояса на Северо–Западном Кавказе. Из ущелья Ахцу известна единственная на Кавказе находка ископаемого плейстоценового сурка (Верещагин, 1959). Наличие этих индикаторных для высокогорья

видов далеко в отрыве от основных ареалов является косвенным подтверждением былого сплошного простираения субальпийских лугов до ближайших окрестностей Сочи.

#### Список литературы

- Верещагин Н. К. 1959. Млекопитающие Кавказа. М.; Л.: АН СССР. 703 с.
- Долуханов А. Г. 1974. Субальпийские ландшафты Кавказа как убежища реликтовых эндемиков флоры // Проблемы ботаники. Л. Т. 12. С. 27–34.
- Квавадзе Э. В., Рухадзе Л. П. 1989. Растительность и климат голоцена Абхазии. Тбилиси, "Мецниереба". 118 с.
- Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А. 1965. Кавказ // Четвертичный период (ледниковый период – антропогенный период). Т. I. Территория СССР. Ч. 2. Область древнего оледенения высоких гор юга СССР. М.: Изд-во МГУ. С. 306–321.
- Харадзе А. Л. 1974. О некоторых флорогенетических группах эндемиков Большого Кавказа // Проблемы ботаники. Т. 12. С. 70–76.

### **Pleistocene refugia of high-mountain flora at foothills of Northern Colchis**

**(Krasnodar territory, Sochi)**

Timukhin I. N.\*, Tuniyev B. S.

*Sochi, Sochi National Park*

\*E-mail: timukhin77@mail.ru

In the literature, there is virtually no information on the conservation of high altitude species in the foothills, where a glacier relegated them, and where specific conditions they are grown now. One such unique refugia is Akhtzu gorge in the lower reaches of the Mzymta River (Adler District of Sochi City). More than 40 subalpine vascular plants survived here, such as *Asplenium woronowii* H. Christ, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Poa alpina* L., *Anthemis triumfetti* (L.) All., *Campanula dzyschrica* Kolak., *Lonicera steveniana* Fischer ex Pojark., *Ribes alpinum* L., *Hypericum montanum* L., *Delphinium schmalhauseni* Albov, *Rhamnus microcarpa* Boiss., *Asperula abchasica* V.I.Krecz., *Saxifraga cartilaginea* Willd. ex Sternb., *Scrophularia olimpica* Boiss. and others. The presence of high altitude species at lower elevations hypsometric is observed in other areas of the Western Transcaucasia, but not so representative volume.

### **СООТНОШЕНИЕ АВТОХТОННЫХ И АЛЛОХТОННЫХ КОМПОНЕНТОВ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ Г. ОРЕХОВО–ЗУЕВО**

Федорова Л. В.<sup>1\*</sup>, Купатадзе<sup>2</sup>Г. А.

<sup>1</sup>Москва, Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М. Сеченова

<sup>2</sup>Москва, Московский педагогический государственный университет

\*E-mail: fedorova-oz@yandex.ru

Синантропизация растительного покрова – явление, приобретающее все более глобальные масштабы. Не последнюю роль в нем играет аллохтонная флора, включающая, в том числе, культурные дичающие растения, прогрессирующие виды и собственно адвентивные, распространение которых несет угрозу безопасности устойчивого развития в мире (Виноградова и др., 2009).

Синантропность как явление, выражающееся в способности видов осваивать антропогенно измененные территории, была изучена в течение 20 лет на примере травянистой составляющей урбанофлоры г. Орехово-Зуево Московской области. В составе флоры города выявлено 460 видов травянистых растений, которые, согласно принятой авторами концепции градации синантропности (Федорова и др., 2017), ранжированы по 4 степеням: несинантропные, условно синантропные, факультативно синантропные и облигатно синантропные виды.

Представляется интересным проанализировать участие аллохтонных видов в травянистой компоненте и их соотношение с автохтонной составляющей в разных группах по степеням синантропности в урбанофлоре г. Орехово–Зуево в сопоставлении с региональной флорой, за которую была принята флора Московской области (без мегаполиса) с добавлением флористических находок (Майоров и др., 2012). Данные об общем количестве собственно адвентивных видов, прогрессирующих (заходящих с других близлежащих территорий) и культурных дичающих растениях, в совокупности представляющих аллохтонную составляющую флоры, приведены в таблице 1.

Таблица. Аллохтонные виды урбанофлоры г. Орехово–Зуево

N п/п	Семейства	Категории				
		КД	ПВ	АВ	АЛ, %	СВ
1	Gramineae	7	3	10	41,6	48
2	Polygonaceae	1	–	3	21,0	19
3	Caryophyllaceae	2	–	–	8,7	23
4	Chenopodiaceae	–	3	2	50	10
5	Ranunculaceae	1	–	1	13,3	15
6	Cyperaceae	–	–	1	6,7	15
7	Juncaceae	–	–	1	11,1	9
8	Liliaceae	1	–	–	14,3	7
9	Rosaceae	–	–	1	5,9	17
10	Leguminosae	5	3+1 в катего- рии ФС	1+1 в категории ФС	46,2	26
11	Umbelliferae	2+1 в катего- рии ФС	1	2	37,5	16
12	Boraginaceae	1	–	1	20	10
13	Lamiaceae	–	1+ 1 в катего- рии ФС	1	7,7	26
14	Solanaceae	2	–	1	50	6
15	Cruciferae	4	3	7	38,9	36
16	Asteraceae	6	6	12+1 в категории ФС	33,3	75
Совокупность «Мелкие се- мейства»:		3	–	14+4 в категории ФС	26,6	79
Итого:		36	22	64	26,5	460

Условные обозначения: КД – культурные дичающие, ПВ – прогрессирующие виды, АВ – адвентивные виды, АЛ – аллохтонная флора в целом, СВ – синантропные виды, ФС – факультативно синантропные виды.

Практически все адвентивные растения сосредоточены в группе облигатных синантропов. Немногочисленные представители из других групп отмечены в таблице 1 особо. Общее количество адвентивных видов составляет четвертую часть всей флоры (26,5%), но значительно различается в разных семействах. Есть семейства, практически лишенные адвентивных видов, и это коррелирует со слабой синантропностью семейства в целом. Это такие семейства, как Cyperaceae, Juncaceae, Liliaceae, Orchidaceae. Есть семейства с большим количеством облигатно синантропных растений, но с малым количеством аллохтонных – Polygonaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae и вся группа трубкоцветных. Из 27 облигатно синантропных представителей семейств Solanaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae и Boraginaceae аллохтонных видов мало (всего 7). В то же время, из 33 облигатно синантропных видов Asteraceae их 13, из 28 Cruciferae – 14, из 25 Gramineae – 20. Но больше всего аллохтонных растений приходится на группу семейств Rosaceae, Leguminosae и Umbelliferae. Совокупное количество облигатно синантропных видов здесь 19, из них 15 аллохтонных. Особенно много их в семействе Leguminosae: все 9 облигатно синантропных видов г. Орехово–Зуево – аллохтонные. Из 18 видов этого семейства в Московской области – 12 видов аллохтонных. Полностью аллохтонные семейства: Amaranthaceae (4 вида), Balsaminaceae (2), Cannabaceae, Portulacaceae и Resedaceae (по 1).

В группах несинантропов и условных синантропов единичные аллохтонные виды встречаются только в региональной флоре: в семействе Сложноцветные – редкий, возможно одичалый, *Petasites hybridus* (L.) Cass.; Бобовые – распространяющийся на север *Astragalus danicus* Retz.; Гвоздичные – *Dianthus arenarius* L., растущая на песках в сосновых лесах; Злаковые – распространяющаяся на север *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Allopecurus arundinaceus* Poig. и перемещающийся на восток *Holcus mollis* L.; Осоковые – *Carex praecox* Schreb., которая, как и другие выше перечисленные виды, в южных ча-

стях Московской области является условно синантропным, а в Орехово–Зуево – облигатным. Таким образом, прослеживается их перемещение на север с усилением степени синантропности. Среди многочисленных мелких семейств все несинантропные и условно синантропные виды – автохтонные.

Группа факультативно синантропных видов характеризуется не только своей численной константностью, но и малым количеством аллохтонных видов. Из дальних адвентивных видов в мало нарушенные экотопы проникают единичные виды: *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Impatiens parviflora* DC. Остальные аллохтонные представители, входящие в группу факультативных синантропов – это прогрессирующие виды, как, например, *Lathyrus tuberosus* L., *Leonurus glaucescens* Bunge, *Carduus acanthoides* L. и некоторые другие.

В итоге можно констатировать, что, несмотря на усиливающийся поток мигрантов, их доля в составе флоры не настолько велика. Практически все они сосредоточены в группе облигатных синантропов. По мере восстановления в экотопах естественных условий аллохтонные виды начинают там выпадать, и их место вновь занимают автохтонные виды природной флоры.

#### Список литературы

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. 2010. Черная книга Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС. 494 с.

Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В. 2012. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Изд-во КМК, 538 с.

Федорова Л.В., Купатадзе Г.А., Куранова Н.Г., Викторов В.П. 2017. Классификация городских экотопов в связи с изучением синантропности (на примере города Орехово–Зуево) // Социально–экологические технологии. №1. С.52–63.

### **The correlation of autochthonous and allochthonous components of the synanthropic flora of Orekhovo–Zuyevo**

<sup>1</sup> Fedorova L. V.\*, <sup>2</sup> Kupatadze G. A.

<sup>1</sup> Moscow, Sechenov First Moscow State Medical University

<sup>2</sup> Moscow, Moscow SP University

\*E-mail: fedorova-oz@yandex.ru

The relationship between autochthonous and allochthonous components of the synanthropic flora of Orekhovo–Zuyevo in Moscow region is discussed. In connection with the study of Synanthropy of the flora of the city, there were studied 460 species of herbaceous plants, which are distributed by 4 degrees of Synanthropy: non synanthropic, relatively synanthropic species, facultative synanthropic species, obligate synanthropic species. It is shown that the allochthonous component is overall 26.5% It varies greatly in families and is not always correlated with a high degree of Synanthropy. In groups of non synanthropic and relatively synanthropic single adventive species are found only in the regional flora and in the flora of the city these allochthonous species are concentrated in an obligate synanthropic group. Only 9 allochthonous species belong to the group of facultative synanthropic plants.

### **ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕТРОФИТОВ ТРАССАМУРСКИХ ВЫСОКОГОРИЙ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА**

Халидов А. М.

Махачкала, Дагестанский государственный университет

E-mail: Khalidov\_99@mail.ru

Морфофизиологические особенности адаптогенеза петрофитов Транссамурских высокогорий Южного Дагестана и характер климатического режима территории отражают биологические спектры, в которых представлены все группы жизненных форм системы (Raunkier, 1934): фанерофиты (8 видов), хамефиты (29), гемикриптофиты (167), криптофиты (19) и терофиты (14). Результаты общего статистического анализа жизненных форм региона исследования вместе с данными для скально-осыпных флор других регионов Кавказа приведены в таблице 1.

Резкое преобладание гемикриптофитов над другими формами в биологическом спектре указывает на умеренно–арктический облик петрофильных комплексов исследуемого района.

Таблица 1. Биологические спектры петрофитов для регионов Кавказа  
(в % от общего числа видов)

Регионы	Жизненные формы по Раункиеру				
	Ph	Ch	Hk	Kr	Th
Транссамурские высокогорья	3,4	12,2	70,5	8,0	5,9
Самурский хр. и Джуфудаг (по Теймурову, 1998)	2,6	12,9	67,4	10,9	6,2
Зап. часть Скалистого хребта (по Лафишеву, 1986)	5,6	17,1	72,6	3,8	0,9
Высокогорная Армения (по Магакьяну, 1947)	2,0	34,3	43,0	17,7	3,0

Биологические спектры флор поясов (табл. 2), сохраняя кавказские черты, дифференцированно характеризуют их условия. В альпийском и субальпийском поясах при очень низком участии фанерофитов, терофитов доминируют гемикриптофиты, которые также являются господствующими в семиаридном и лесном поясах (табл. 2). На втором месте по относительному участию в разных поясах находятся хамефиты, с преобладанием их в семиаридном поясе. Примерно по 1/10 видов в альпийском поясе приходится на хамефиты и криптофиты.

Таблица 2. Биологические спектры по поясам

Пояс	Ph		Ch		Hk		Kr		Tr		Всего	
	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%
Альпийский	3	2,1	15	10,4	103	71,5	14	9,7	9	6,3	144	100
Субальпийский	4	3,4	12	10,1	91	76,5	5	4,2	7	5,9	119	100
Семиаридный	7	6,8	15	14,6	68	66,0	6	5,8	7	6,8	103	100
Лесной	6	11,3	3	5,7	41	77,4	1	1,9	2	3,8	53	100

Такой расклад в спектре жизненных форм характерен областям с арктическим или субарктическим климатом. Ксеротермическому режиму семиаридного пояса соответствует спектр, в котором при снижении участия гемикриптофитов наблюдается увеличение хамефитов и терофитов, что считается нормальным для жарких и сухих областей.

Показательны биологические спектры экологических групп (табл. 3). В них также высока доля гемикриптофитов (примерно 2/3 видов). Среди хасмофитов жизненные формы, менее адаптированные к скалам (терофиты), отсутствуют. Высокий процент хамефитов среди хасмофитов складывается благодаря подушкообразным формам видов родов *Draba*, *Saxifraga*, полукустарничковых – *Paederotella daghestanica*, *Pyrethrum kotschyi*, *Dianthus orientalis*, *Thymus daghestanicus* и др. Доля криптофитов среди гляреофитов составляет примерно 1/6. Это типично осыпные виды: *Salvia beckeri*, *Dentaria bipinnata*, *Eunomia rotundifolia*, *Epilobium anagallidifolium*, *Vavilovia formosa*, *Delphinium caucasicum*, *Symphyloloma graveolens* и др. Большинство терофитов также являются гляреофитами. Гемикриптофитов среди гляреофитов меньше (на 13–17%), чем среди других групп. Среди индифферентных петрофитов наиболее представлены последние.

Таблица 3. Биологические спектры по экологическим группам

Экологические группы	Ph		Ch		Hk		Kr		Tr		Всего	
	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%	видов	%
Хасмофиты	3	5,0	11	18,3	44	73,3	2	3,3	–	–	60	100
Гляреофиты	1	1,2	6	7,1	51	60,7	16	19,0	10	11,9	84	100
Индифферентные петрофиты	4	4,3	12	12,9	72	77,4	1	1,1	4	4,3	93	100

В биологических спектрах экологических групп, на фоне абсолютного доминирования гемикриптофитов, повышается доля жизненных форм, лучше адаптированных к условиям соответствующих ландшафтных экофонов и снижается роль менее приспособленных.

Таким образом, эколого-биологический анализ облигатных петрофитов по экофонам свидетельствует, что: а) в экологических спектрах района в целом и высотных поясов преобладают индифферентные петрофиты; б) в биологических спектрах на фоне абсолютного доминирования гемикриптофитов, возрастает доля жизненных форм, адаптированных к условиям соответствующих ландшафтов.

В формировании петрофильной флоры Транссамурских высокогорий Южного Дагестана ведущее место занимают гемикриптофиты (70,5%). В убывающей последовательности жизненные формы располагаются следующим образом: Нк – Сн – Кг – Тн – Рн.

#### Список литературы

Лафишеф П. И. 1986. Петрофиты западной части Скалистого хребта (Северный Кавказ): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев. 16 с.

Магакьян А. К. 1947. Этапы развития высокогорных лугов Закавказья. Ереван. 173 с.

Теймуров А. А. Эколого-географическая и биологическая характеристика петрофитов Самурского хребта и Джуфудага в связи с историей формирования флоры Южного Дагестана: дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала. 216 с.

Raunkiaer C. 1934. The life forms of plants and statisticae plant geography. Oxford: cearendon Press. 632 p.

### **Ekologo-biological analysis of petrophyts transsamur mountains of Southern Dagestan**

Khalidov A. M.

*Makhachkala, Dagestan State University*

E-mail: Khalidov\_99@mail.ru

This article describes ecological and biological analysis of petrophyts Transsamur mountains of southern Dagestan. The article presents the results of the overall statistical analysis of life forms of the study area together with data for the rock-talus florae of the regions of the Caucasus. We studied the proliferation of life forms petrophytic plant species of the study region by elevation zones. Revealed the participation of life forms petrophytic species in ecological groups.

### **АНАЛИЗ И СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ КОЛХИДЛСКОГО РЕФУГИУМА**

Читанова С. М.

*Сухум, Государственный комитет Республики Абхазия по экологии и охране природы*

E-mail: saveliszsas@mail.ru

С периода осознанного использования человеком растительных ресурсов начинается процесс отрицательного влияния его на окружающую среду. В очагах древней цивилизации с развитием скотоводства и земледелия этот процесс резко усиливается.

Уже во времена Гомера и Платона гармония окружающей человека среды была заметно нарушена в странах Средиземноморья и Западной Азии. К сожалению, нерациональное использование природных ресурсов продолжается и сейчас, спустя тысячелетия, в огромных масштабах, несравнимых с античными временами.

Для сохранения биоразнообразия как основы устойчивого развития планеты большое внимание уделяется локальным территориям. Этому была посвящена и конференция ООН, принявшая «Конвенцию о биологическом разнообразии» (UNCED, 1992). Актуальность данной проблемы признана во всем мире и всеми государствами. Однако, среди стран Черноморского бассейна, только Россия ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии. К сожалению, ни одной из этих стран, в том числе и Россией, не принят закон «О растительном мире», хотя и действует федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» (1995). В такой ситуации говорить о целенаправленной политике по охране природы, в том числе растительного мира Колхиды и сохранения биоразнообразия, не приходится. Особо сложной эта проблема для Колхиды становится в связи с тем, что на ее территории расположены несколько государств (Россия, Абхазия, Грузия и Турция), имеющих различные возможности по охране и мониторингу. Без объединения усилий этих государств, без

выработки согласованной политики на международном уровне по охране природы Колхиды и ее биоразнообразия в целом невозможно принять меры по реализации основ Конвенции.

Для Колхиды оно, в первую очередь, связано с осушением приморских болот, уничтожением низменных мезофильных лесов и использование этих территорий под различные субтропические культуры. Еще Н.М. Альбов (1896) наблюдал в конце XIX века в северо-восточной Анатолии огромные площади, занятые под культуры фундука и апельсина. А в центральной, и отчасти, в северной Колхиде появились высвобожденные из-под леса площади, занятые под чайной культурой. В результате такой иррациональной аграрной политики стала возможна трансформация, практически, всех экосистем на колхидской низменности, что привело к уничтожению и деградации коренных мезофильных лесных комплексов.

Редкие и эндемичные растения, являясь наиболее уязвимыми в любой флоре первыми, реагирует на изменение экологических параметров. Это, как правило, очень древние реликтовые растения, находящиеся в очень узком специфичном экологическом диапазоне произрастания, за пределами которого наступает угнетение и за тем их гибель. Потому, как правило, редкие реликтовые и эндемичные растения в своем распространении «стянуты» во флористические рефугиумы (Колаковский, 1990). Колхида в этом плане представляет значительный интерес, т.к. в сарматское время она представляла собой часть островного Большого Кавказа или Яфетиды. С конца миоцена здесь формируется общая географическая конфигурация подобно современной и сохраняется до настоящего времени. Таким образом, основные черты флоры, сформировавшись в условиях плейстоцена (Колаковский, 1961), пережив неоднократно трансформации природно-экологических условий, она сохранила в своем составе многие реликтовые и эндемичные виды, и даже роды (Адзинба, 1978). Это, в первую очередь, рефугиумы, сохранившиеся местами, представленные низменными ольховыми и прибрежными третично-реликтовыми лесами с лапиной крылоплодной (*Pterocarya pterocarpa*), из дуба имеретинского (*Quercus imeretina*), в среднегорье – каштановые и буковые леса с вечнозеленым подлеском и в высокогорье – пихтарники. А на низенности комплексы водно-болотной растительности, с произраставшими в водоемах, а ныне встречающимися единично *Trapa colchica*, *Hibiscus ponticus*, *Cladium martii*, *Leucojum aestivum*, *Rhamphicarpa medwedewii*, *Ranunculus lingua*, *Wolfia arrhiza*, *Acorus calamus*, *Thelypteris palustris*, *Osmunda regalis* и т.д.

Произошедшие, как следствие антропогенной деятельности, деградации флоры породили проблему повсеместной ее синантропизации, которая ведет к вытеснению и исчезновению местных аборигенных видов. Число синантропов уже достигло, по результатам последних наших исследований, до 650 видов. Нарушением охвачены все колхидские экосистемы. В лесном поясе отмечено повсеместное осветление лесов, связанное с выпадением отдельных ярусов, из-за неконтролируемой рубки и изменение границ вертикальных зон. Субальпийские и альпийские луга находятся также под сильным антропогенным прессингом. Чрезмерный и нерегулируемый выпас, связанный с отгонным скотоводством, привел к тому, что луга засорились пасторальной растительностью.

С сожалением надо отметить, что в Колхиде в постсоветское время, сложилась ситуация, когда темпы антропогенного воздействия намного превышают темпы изучения биоты. Несмотря на почти двухсотлетний период изучения флоры и растительности Колхиды, на сегодня отсутствуют банк данных по разнообразию типов растительности и растительных сообществ, их видовому составу. Отсутствует и картографический материал, отражающий структуру современного растительного покрова.

Географическим положением Колхиды и экологической специфичностью горных территорий определен один из высоких уровней биоразнообразия на единицу площади. Это стало возможным в результате длительной биологической эволюции в рефугиумах, где развились и сосредоточены уникальные лесные экосистемы с древне третичным реликтовым ядром: *Castanea sativa*, *Acer trautwetterii*, *Laurocerasus officinalis*, *Buxus colchicus*, *Ilex colchica*, *Staphylea colchica*, *Ruscus colchicus*, *Epimedium colchicum*, *Rhododendron ponticum*, *Rh. ungeronii*, *Rh. smirnovii*, *Epigae agaultherioides*, *Arctostaphylos caucasicus* и т. д. К сожалению, для Колхиды характерен также и высокий процент редких, исчезающих видов, свидетельствующих об экологической напряженности, это в первую очередь: *Annaea hieracioides*, *Aquilegia gegica*, *Omphalodes kuznetzovii*, *Gentiana bzybica*, *G. vittae*, *Ranunculus grossheimii*, *Campanula kolakovskiyi*, *C. mirabilis*, *Potentilla camillae*, *Allium candolleianum*, *Galanthus krasnowii*, *Satureja bzybica*, *Asplenium hermani-christi* и т. д.

С изменением геополитической ситуации в конце XX в. странах черноморского бассейна изменилось экологическое состояние природной среды. В первую очередь, это связано с расширением сельскохозяйственной и курортной индустрии, вовлекающей в экологический водоворот все новые экотопы с редкими и эндемичными растениями. Прибрежные экосистемы, испытывающие мощный антропогенный прессинг, особенно нуждаются в обеспечении экологической безопасности и сохранении биологического равновесия на всех уровнях.

А в последнее время в связи с инвазией самшитовой огневки в естественные ценозы Колхиды самшит колхидский оказался на грани полного вымирания на всем протяжении ареала. В настоящее время удается сохранить самшит в Абхазии только по рицинской трассе, благодаря обработке пестицидами в местах доступных для наземной техники.

Несмотря на высокую степень изученности отдельных регионов Колхиды (Черноморское побережье России, Абхазия, Аджария) в целом, есть еще места, особенно в среднегорных и высокогорных экосистемах, которые недостаточно охвачены исследованиями. Это не позволяет получить полную картину состояния биоразнообразия и разработать стратегическую основу по охране и мониторингу флоры. Об экологической напряженности различных экосистем Колхиды свидетельствует ряд изданных региональных Красных книг, число видов в которых, с каждым изданием растёт.

К примеру, еще в 1988 г. с территории Сочинского Причерноморья (Туапсе–Адлерский район) в «Красную книгу РСФСР» (1988) были включены 77 видов растений, нуждающихся в охране. Тогда как в 1994 г. в региональную «Красную книгу Краснодарского края» занесены уже 150 видов сосудистых растений. Более того, в северной Колхиде для Туапсе-Адлерского района, интенсивно охваченного исследованиями, не подтверждено произрастание 20 видов, отмеченных ранее в разные годы коллекторами. В настоящее время только «Красная книга Сочи» (2002) уже включает 220 видов сосудистых растений, нуждающихся в законодательной охране.

Для различных регионов Колхиды написаны Флоры (Флора Абхазии, Грузии, Турции), изданы также Определители растений Аджарии, Северного Причерноморья, монография А.А. Колаковского «Растительный мир Колхиды» (1961). Также опубликованы списки видов Сочинского Причерноморья (Солодько, 2002) и Колхиды (Читанова, 2004), что является важными сводками для оценки видового разнообразия сосудистых растений, их мониторинга и охраны.

Инвентаризации флоры, наряду с комплексным ее изучением, отводится важная роль в выявлении биоразнообразия различных экосистем. Она должна учитывать существенные номенклатурные изменения в таксономии, уточнение ареалов видов. Нами завершено составление Конспекта флоры Колхиды с учетом последних номенклатурных изменений. В целом, по Колхиде собран огромный материал, который будет способствовать научной организации охраны её растительного покрова, разработке режима охраны и выявлению особо ценных ботанических памятников природы. К сожалению, отсутствие такой информации, в целом затрудняет мониторинговые природоохранные мероприятия.

Нами, для Колхиды, выявлено более 800 редких видов сосудистых растений из чуть более 3600 видов дикорастущей флоры. В это число входит около 700 эндемичных видов, две трети из них считаются редкими, а половина относится к редким и исчезающим видам, для которых необходимы законодательные меры по их сохранению, но только часть из этих видов войдет в готовящуюся к изданию Красную книгу Абхазии.

Назрела также необходимость создания международной Красной книги Колхиды, которая бы объединила охрану редких видов растений в странах Черноморского бассейна (Постэвксинских стран). Кроме того, необходимо проведение работ по заповедованию, обнаруженных уникальных флористических комплексов, расположенных в настоящее время вне заповедных и других охраняемых природных территорий.

Таким образом, благодаря особому географическому положению Колхиды в её флоре аккумуляровались древние реликтовые и эндемичные виды, являющиеся свидетелями плювиальных эпох плейстоцена. Они, сохранившиеся с верхнее третичного времени, в настоящее время начинают превращаться в наиболее уязвимые элементы флоры, хотя многие из них еще продолжают оставаться и развиваться в полной гармонии с окружающей средой Колхиды. Поэтому сегодняшнее состояние экосистем Колхиды, особенно в приморской (прибрежной) её части, и сохранение биологического разнообразия всего комплекса растительного мира вызывают серьезную тревогу. Имеющиеся разроз-

ненные сведения о состоянии экосистемы в различных ее регионах явно недостаточны, поскольку не дают комплексной характеристики оценки состояния экосистемы в целом.

#### Список литературы

- Адзинба З.И. 1987. Эндемы флоры Абхазии. Тбилиси: «Мецниереба». 120 с.  
 Альбов Н.М. 1896. Очерк растительности Колхиды // Землеведение. Кн.1. С.1–78.  
 Колаковский А.А. 1961. Растительный мир Колхиды // Материалы к познанию фауны и флоры СССР. М.: изд-во МГУ. Вып.10 (18). 459 с.  
 Колаковский А.А. 1990. Эндемизм флоры Восточно-Азиатского крыла Средиземногорной области // Сообщ. АН ГССР. Вып.138. № 2. С. 365–368.  
 Солодько А.С. 2002. Флора Сочинского Причерноморья. Сочи. 65 с.  
 Читанава С.М. 2004. Флора Колхиды. Материалы к конспекту флоры дикорастущих сосудистых растений. Сухум. 239 с.

### Analysis and status of flora of Colchidel refugium

Chitanava SM.

*Sukhum, State Committee of the Republic of Abkhazia on Ecology and Conservation of Nature*

E-mail: saveliszas@mail.ru

Information is provided on the completion of the Kolkhida flora, which includes about 3,600 species. The characteristics of the state of flora on the background of anthropogenic impact are given. Information is provided on 800 rare plant species, among which 700 species are endemic, and half of this number are rare and endangered species for which urgent measures of protection are required. Part of this number of species will be included in the forthcoming Red Book of Abkhazia.

### ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ГОРОДА КЫЗЫЛ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Шанмак Р. Б.<sup>1</sup>, Шауло Д. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кызыл, Тувинский государственный университет

<sup>2</sup>Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

\*E-mail: rshanmak@mail.ru

В настоящее время Кызыл является крупным административным, культурным центром. Прошло 102 года с момента его основания, что, несомненно, привлекает к его истории и современной жизни большое внимание. Кроме того, Кызыл – центр интенсивно урбанизируемой территории, где сконцентрировано около 50 % населения республики, площадь строений возрастает каждый год. Особенно современный облик города подвергся значительным изменениям до и после подготовки к 100-летию юбилею, которого отметили в сентябре 2014 года. На территории города полностью уничтожены и существенно изменены многие ландшафты, включая леса, степи, небольшие речки и ручьи, ключи, болота и т.д. Простые газоны с естественной степной растительностью в центральных улицах города перепаханы бульдозерами и по ним проложены широкие бетонные и асфальтированные дороги. А несколько лет тому назад ранней весной на этих газонах цвели такие редкие растения, как *Iris potaninii*, *Tulipa uniflora*, попытки интродукции которых в крупнейших сибирских ботанических садах безуспешны. Обильно произрастали по центральным улицам *Iris ruthenica*, *Spiraea hypericifolia*, *S. media*, которые прекрасно подошли бы для озеленения города.

В связи с ростом экономического потенциала города и его населения все большее значение для сохранения микроклиматических условий в городе приобретают сохранение биоразнообразия города. Выявление и изучение таксономического состава флоры города Кызыла является основой для изучения процессов антропогенной трансформации флоры и растительности Республики Тыва в целом и проблем инвазий чужеродных видов растений, которые могут нанести вред экономике республики в целом.

Распределение видов в любой флоре между систематическими категориями высшего ранга называется таксономической структурой флоры (Толмачев, 1974).

Во флоре г. Кызыла зарегистрированы 558 видов и подвидов сосудистых растений, что составляет 27,4 % флоры Республики Тыва по данным «Определителя...» (2007) (2066 видов). На одно семейство в среднем приходится 7 видов. Отмеченные на территории города виды относятся к 4 от-

делам, 5 классам, 76 семействам и 277 родам. Всего во флоре города отмечено 556 таксонов, из них аборигенных 475 видов (85 %) и адвентивных (заносных) 81 (15 %).

При сравнении крупных систематических групп нами установлено, что во флоре города относительно немного сосудистых споровых – 4 вида (0,7% всей флоры), голосеменных – 10 видов (1,8 %). Преобладающими в составе флоры являются покрытосеменные – 542 (97,4 %) в том числе: однодольных 124 (22,3 %) и двудольных 418 видов (75,1 % всей флоры). По этим показателям флора города, естественным образом, относится к умеренным флорам Голарктики.

Среди однодольных самое многочисленное семейство – *Poaceae*, представленное 71 видом высших сосудистых растений, относящихся к 32 родам. Крупнейшими среди однодольных являются роды *Carex*, – 15 видов (2,8 %) и *Allium* – 12 (2,1 %). Господствующими по числу видов являются покрытосеменные. Из всех представленных в спектре семейств, лидирующее положение занимают представители семейства *Asteraceae* – 67 видов, принадлежащих к 40 родам (14,4 %).

В сравнительных целях обычно используется не весь спектр, а лишь его головная часть, из 10–15 наиболее крупных по числу видов («ведущих») семейств или родов (Толмачев, 1974; Малышев; 1973). Опыт показывает, что набор из 10 ведущих по числу видов семейств включает в себя более половины видового состава каждой флоры (в высоких широтах значительно больше, в тропиках чуть меньше). Такой набор весьма четко характеризует принадлежность флоры к определенной флористической области (Толмачев, 1974). В 12 ведущих семействах представлено 390 видов, или 70,3 % от общего числа видов флоры. Одновидовых семейств насчитывается 28. Высокое содержание одновидовых семейств связано с низкими показателями средообразующих факторов, что препятствует адаптации видов в новых трансформированных условиях урбанизированной среды. Лидирование семейства *Poaceae* и *Asteraceae* характеризует флору как бореальную. Однако, семейство *Suraceae* в трансформированной городской флоре занимает лишь десятую позицию, в бореальных флорах занимает «ведущие» ранги. Именно это семейство используется в качестве индикатора степени антропогенной трансформации флоры (Березуцкий, 1998). Третью позицию занимает семейство *Fabaceae*, и не более чем на ранг отстает семейство *Rosaceae*.

Для объяснения процессов синантропизации, определялась доля адвентивных видов в составе каждого семейства. При этом оказалось, что наиболее значительная адвентизация и изменения происходят в ведущих семействах флоры: *Poaceae* доля адвентизации составляет 13%, *Rosaceae* – 24 %, *Asteraceae* – 22 %, *Lamiaceae* – 18 %, *Chenopodiaceae* – 17 %, *Salicaceae* – 15 %, *Fabaceae* – 8%, *Brassicaceae* – 11 %, *Polygonaceae* – 8 %, *Caryophyllaceae* – 6 %, *Ranunculaceae* – 4 %. Наиболее богатыми по числу адвентивных видов являются семейство *Asteraceae* – 15 видов, которое занимает первые позиции во флорах многих европейских и сибирских городов – Томска (Пяк, Мерзлякова, 2000), Улан-Удэ (Суткин, 2002), Горно-Алтайска (Зыкова, 2002), Красноярска (Рябовол, 2006), Заринска (Шорина, 2010) и Бийска (Черных, 2012). По всей видимости, это связано с активным введением в культуру новых сортов и форм хозяйственно-ценных – пищевых, декоративных, лекарственных и других растений. Некоторые из них, вследствие своей высокой адаптационной способности, смогли закрепиться в условиях резкоконтинентального климата г. Кызыла.

Более конкретно об особенностях флоры, можно представить по спектру доминирующих в видовом отношении родов. Крупнейшими родами г. Кызыла являются роды: *Astragalus*, содержащий 16 видов, *Carex* – 15, *Allium* и *Artemisia* – по 12, *Potentilla* и *Chenopodium* – по 11, *Salix* – 9, *Oxytropis* – 8, *Poa* – 6. Ведущими являются преимущественно степные роды. Видовая насыщенность в родах *Carex* и *Salix* соответствует бореальному характеру флоры. Остальные роды образуют естественный нисходящий ряд: по пять видов содержат 7 родов (*Agrostis*, *Avena*, *Elymus*, *Stipa*, *Juncus*, *Iris*, *Dracocephalum*, *Plantago*, *Taraxacum*), по 4 вида – 12 родов (*Equisetum*, *Festuca*, *Populus*), по 2 вида – 49 родов (*Sagittaria*, *Bromopsis*, *Asparagus*, *Kochia*), по 1 виду – 160 родов (*Dactylis*, *Hierochloë*, *Eleocharis*, *Nanophyton*, *Saponaria*), доля присутствия одновидовых родов составляет 40,7% от всего числа видов анализируемой флоры.

При определении роли заносных видов в составе флоры городской агломерации следует отметить их незначительное влияние на изменения ранговых показателей родовых спектров, оно оказалось значительно меньшим по сравнению с таковыми в семейственных спектрах. Нами установлено, что в крупных, по числу видов родах может присутствовать не более двух, но чаще это один заносный вид.

В спектр ведущих родов адвентивной фракции учет заносных видов вносит значительные изменения. Ведущими родами являются роды *Medicago*, *Prunus*, *Amaranthus*, содержащие по 3 вида. По 2 вида в своем составе имеют роды *Lactuca*, *Populus*, *Chenopodium*, *Portulaca*, *Malus*, *Malva*, *Mentha*, *Lonicera*, *Calendula*, *Helianthus*, *Avena*. Более чем одним видом представлены 15 родов.

Таким образом, таксономический состав флоры г. Кызыла во многом обусловлен географическим (зональным) положением и природно-климатическими факторами Улуг–Хемской котловины. При сравнении крупных систематических групп нами установлено, что во флоре города относительно немного сосудистых споровых, голосеменных. Преобладающими в составе флоры являются покрытосеменные – 542 (97,4 %). По этим показателям флора города, естественным образом, относится к умеренным флорам Голарктики.

Формирование адвентивной фракции флоры это исторически обусловленный процесс, неодинаково проходивший в разные периоды развития городской агломерации. Для объяснения процессов синантропизации, определялась доля адвентивных видов в составе каждого семейства. При этом оказалось, что наиболее значительная адвентизация и изменения происходят в ведущих семействах флоры *Roaceae*, *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Salicaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*. Наиболее богатыми по числу адвентивных видов являются семейство *Asteraceae*, которое занимает первые позиции во флорах многих европейских и сибирских городов. Одновидовых семейств во флоре города Кызыла насчитывается 28. Высокое содержание одновидовых семейств связано с низкими показателями средообразующих факторов, что препятствует адаптации видов в новых трансформированных условиях урбанизированной среды.

#### Список литературы

Березуцкий М.А. 1998. Толерантность сосудистых растений к антропогенным местообитаниям (на примере окрестностей г. Саратова) // Бот. журн. Т. 84, № 9. С. 77–83.

Мальшев Л.И. 1973. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн. Т. 58, №11. С. 1581–1588.

Определитель растений Республики Тыва. 2007 / под ред. Д.Н. Шауло. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 706 с.

Толмачев А.И. 1974. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 244 с.

Шмидт В.М. 1980. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 176 с.

#### Taxonomic structure of flora of Kyzyl (the Tuva republic)

Shanmak R. B.<sup>1\*</sup>, Shaulo D. N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kyzyl, Tuvan State University

<sup>2</sup> Novosibirsk, Central Siberian Botanical Garden SB. RAS

\*E-mail: rshanmak@mail.ru

A synopsis of higher plants of Kyzyl containing data on 558 species, 277 genera and 76 families was made up. An alien element of the urban flora pooling to date 79 adventitious species, 8 of which being of an invasive nature, was revealed for the first time.

#### ФИЛОГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

Шанцер И. А.<sup>1\*</sup>, Федорова А. В.<sup>2</sup>, Волкова П. А.<sup>3</sup>, Степанова Н. Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Москва, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

<sup>2</sup> Москва, НИИ Физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского

<sup>3</sup> Москва, Московская школа на Юго-Западе № 1543

\*E-mail: ischanzer@gmail.com

Вопросы географического распространения растений в плейстоцене и раннем голоцене традиционно рассматриваются в рамках палеоботаники, в особенности, палеопалинологии и сравнительной флористики. С 1980-х годов большой вклад в изучение этих вопросов внесло новое направление популяционной генетики – филогеография. Сотни проведенных исследований на разных видах растений и животных позволили значительно уточнить картину миграций для многих регионов, в том числе, для Западной Европы. Эти результаты довольно хорошо согласуются с данными по ископае-

мой пыльце и рисуют сложную картину миграций растений из рефугиумов при отступлении последнего ледника. Для Восточной Европы, напротив, данные о характере послеледникового заселения территории немногочисленны и пока не дают целостной картины. В последнем по времени (Кожаринов, 1994) обзоре палеопалинологических данных по лесообразующим древесным породам выдвигается ряд гипотез о расположении ледниковых рефугиумов и характере расселения этих видов в раннем голоцене. Однако выводы эти основываются на недостаточно многочисленном и, в большинстве случаев, плохо датированном материале. Мы использовали методы филогеографии в попытке прояснить картину ледниковых рефугиумов и характера и направлений миграций в позднеледниковое и послеледниковое время. Для лесообразующих древесных пород (*Populus tremula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*) хорошо разрешенной картины получить пока не удалось, что может быть связано с неоднородностью, разнонаправленностью и высокой скоростью их миграций по Русской равнине. Тем не менее, удалось показать наличие на территории Восточной Европы двух очень близких генетических групп у *Populus tremula* (центр и юго-восток Русской равнины) и продемонстрировать их участие в послеледниковом заселении Центральной Европы и восточной Скандинавии (De Carvalho et al., 2010). Для *Prunus padus* отчетливо выделяются популяции южного Урала, вероятно, связанные с ледниковым рефугиумом на этой территории. Собственно заселение Русской равнины произошло чрезвычайно быстро и не оставило следов отдельных этапов этого процесса в генетической структуре современных популяций черемухи. Более интересные результаты получены при изучении ряда травянистых растений и кустарников (*Rosa cinnamomea*, *R. oxyodon*, *Spiraea crenata* s.l., *Helianthemum nummularium*, *Primula vulgaris*, *Tulipa suaveolens*, *T. biebersteiniana* s.l., *Nuphar lutea*, *N. pumila* и ряд других видов). Для широко распространенных видов показана роль сибирских рефугиумов в послеледниковом заселении Русской равнины (Volkova et al., 2018). Вместе с тем, такие рефугиумы, вероятно, были также на Ю. Урале и в Предкавказье, а также в Карпатах. В большинстве изученных случаев гибридизация между разными таксонами или ранее изолированными популяциями одного вида не играла значительной роли в этих процессах. Исключения составляют восточноскандинавские популяции *Populus tremula* и северокавказская – *Rosa oxyodon*, последняя возникла, вероятно, в результате гибридизации *R. cinnamomea* и центральноевропейской *R. pendulina* (Шанцер, Абакарова, 2012).

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проекты №№ 15–29–02486 и 16–04–01390).

#### Список литературы

Кожаринов А.В. 1994. Динамика растительного покрова Восточной Европы в позднеледниковье–голоцене: дисс. докт. биол. наук. М. 255 с.

Шанцер И.А., Абакарова Б.А. 2012. Происхождение *Rosa oxyodon* и плейстоценовые контакты между Карпатами и Кавказом // Биogeография: методология, региональный и методологический аспекты: Материалы конф., приуроченной к 80-летию со дня рожд. Вадима Николаевича Тихомирова (1932–1997). М: КМК. С. 248–252.

De Carvalho D., Ingvarsson P.K., Joseph J., Suter L., Sedivy C., Macaya-Sanz D., Cottrell J., Heinze B., Schanzer I. and Lexer C. 2010. Admixture facilitates adaptation from standing variation in the European aspen (*Populus tremula* L.), a widespread forest tree // Mol. Ecol. Vol. 19. P. 1638–1650.

Volkova P.A., Arutyunyan N.G., Schanzer I.A., Chemerisc E.V., Bobrov A.A. 2018. Genetic variability of Eurasian *Nuphar* species unravels possible routes in which freshwater plants could fill their wide areas. // Aquatic Botany. Vol. 145. P. 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.11.006>.

#### Phylogeography of plants in East Europe

Schanzer I. A.\*<sup>1</sup>, Fedorova A. V.<sup>2</sup>, Volkova P. A.<sup>3</sup>, Stepanova N. Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moscow, the Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS

<sup>2</sup> Moscow, Research Institute of Physico-Chemical Biology. A.N. Belozersky

<sup>3</sup> Moscow, Moscow School in the South-West No. 1543

\*E-mail: ischanzer@gmail.com

For the first time we summarized available phylogeographic data on plants of East Europe compared with traditional views based on biogeography and paleopalynology. We also hypothesize possible refugia and glacial/postglacial migration routes for different species of forest and steppe plants in this area.

**АДВЕНТИВНАЯ ФРАКЦИЯ ФЛОРЫ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОЙ  
ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Шевченко Е. Н.\*, Сергеева И. В., Пономарева А. Л., Гулина Е. В.

*Саратов, Саратовский государственный аграрный университет*

\*E-mail: en-shevchenko@mail.ru

Одним из главных последствий воздействия человека на природу является резкое увеличение антропогенных местообитаний. На большей части территории Европы антропогенные местообитания по площади превышают естественные. К антропогенным местообитаниям относятся и выведенные из севооборота пашни – залежные земли. В связи с тем, что залежи представляют собой пример вторичной (восстановительной) сукцессии, на них легко внедряются адвентивные растения. Поэтому нами был проведен анализ адвентивной фракции флоры залежных земель южной части Приволжской возвышенности находящихся в административных границах Саратовской области. Было обследовано 15 залежей расположенных в следующих районах: Татищевский, Саратовский, Воскресенский, Лысогорский. Исследования проводились в полевые сезоны с 2012 по 2016 гг. Возраст залежей составлял от 1 года до 15 лет.

Флора залежей включает около 248 видов, относящихся к 75 родам и 42 семействам (Сергеева, 2015). Адвентивная фракция флоры залежных земель насчитывает 35 видов (14 %), относящихся к 19 семействам (табл.). Все обнаруженные адвентивные растения относятся к отделу Magnoliophyta. Доминирующими семействами по числу адвентов, являются Asteraceae и Poaceae. На втором месте находится семейство Brassicaceae, содержащее рудеральные виды. Третье место занимают семейства Chenopodiaceae и Rosaceae, последнее представлено культурными плодово-ягодными видами.

Таблица. Спектр ведущих семейств адвентивной фракции флоры залежных земель южной части Приволжской возвышенности Саратовской области

Семейство	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Asteraceae	5	14,3
Poaceae	5	14,3
Brassicaceae	4	11,4
Chenopodiaceae	3	8,6
Rosaceae	3	8,6
Amaranthaceae	2	5,7
Остальные семейства	13	37,1
Всего:	35	100

При анализе адвентивной флоры нами были использованы система и терминология, предложенная М.А. Березуцким (2000). По некоторым вопросам классификации и принадлежности растений к адвентивной фракции была использована работа Ю.И. Буланого (2010). Характеристика растений по способу распространения семян и плодов, а также по происхождению дана по Н. М. Матвееву (2006).

Анализ жизненных форм показал преобладание среди адвентивных растений терофитов (20 видов; 57,1 %). Это такие виды, как *Amaranthus retroflexus* L., *A. blitoides* S. Watson, *Conyza canadensis* (L.) Cronq, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Atriplex sagittata* Borkh., *Fumaria officinalis* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski и др. Второе место принадлежит фанерофитам *Acer negundo* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Ribes aureum* Pursh., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Ulmus pumila* L. и др. (8 видов; 22,9 %). Третье место занимают гемикриптофиты (6 видов; 17,1 %). К хамефитам относится один вид (2,9 %) – *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

От способа распространения семян и плодов зависит скорость расселения вида и доля его участия в сложении флоры и растительности той или иной территории (Матвеев, 2006). На залежах среди адвентивных видов 31,7 % распространяют семена и плоды, пассивно осыпая их под влиянием собственной тяжести (барохоры); 26,8 % видов распространяется с помощью животных и человека (зоохоры и антропохоры); 24,4 % растений представлены видами распространяющихся с помощью ветра (анемохоры); 17,1 % рассеивают семена в стороны, при раскачивании растения ветром (баллисты).

По способу заноса адвентивных растений на залежных землях доминируют ксенофиты 48,6 % (17 видов). На долю эргазиофитофитов приходится 37,1 % (13 видов), представленные та-

кими видами как *Helianthus annuus* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Medicago sativa* L., *Ribes aureum* Pursh., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Oenothera biennis* L., *Avena sativa* L., *Triticum aestivum* L., *Ulmus pumila* L. и др. Аколкофиты составили 14,3 % (5 видов), к ним мы отнесли *Lepidium ruderale* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *A. tatarica* L., *Bromus squarrosus* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski.

По степени натурализации больше всего видов относится к голоэпекофитам составляет 74,3 % (26 видов). На долю эфемерофитов приходится 8,6 % (3 вида: *Helianthus annuus* L., *Avena sativa* L., *Triticum aestivum* L.), а на долю гемизпекофитов – 14,3 % (5 видов: *Cuscuta cesatiana* Bertol., *Ribes aureum* Pursh., *Malus domestica* Borkh., *Prunus domestica* L., *Oenothera biennis* L.). К колонофитам относится *Cerasus vulgaris* Mill. (2,9 %).

Большинство адвентивных видов имеют евразийское происхождение (11 видов), к ним относятся *Lepidium ruderale* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Sisymbrium loeselii* L., *Bromus squarrosus* L., *Atriplex tatarica* L. и др.

Второе место по количеству видов (9 видов) занимают растения американского происхождения: *Acer negundo* L., *Amaranthus retroflexus* L., *A. blitoides* S. Watson, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Helianthus annuus* L., *Ribes aureum* Pursh., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Oenothera biennis* L.

Значительна группа из различных районов Азии (9 видов): восточноазиатский – *Ulmus pumila* L.; западноазиатский – *Medicago sativa* L.; среднеазиатский – *Echium vulgare* L.; азиатские – *Lamium paczoskianum* Worosch., *Avena sativa* L., *Elaeagnus angustifolia* L.; дальневосточно-среднеазиатские – *Thlaspi arvense* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC.; ирано-туранский – *Lactuca serriola* L.

Средиземноморское происхождение имеют следующие растения: *Avena fatua* L., *Triticum aestivum* L., европейское – *Cuscuta cesatiana* Bertol. Три вида возникли в культуре: *Prunus domestica* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Malus domestica* Borkh.

Таким образом, анализ адвентивной фракции флоры залежных земель южной части Приволжской возвышенности Саратовской области показал, что доминирующими семействами являются Asteraceae, Poaceae и Brassicaceae, такое же положение эти семейства занимают среди адвентивных видов и во флоре Саратовской области (Березуцкий, 2000; Буланый, 2010). По способу заноса адвентивных растений на залежных землях доминируют ксенофиты, что также совпадает с данными М.А. Березуцкого (2000) по адвентивной флоре южной части Приволжской возвышенности. По степени натурализации большая часть видов относится к голоэпекофитам, видам широко расселившимся или явно имеющие тенденции к такому расселению, что несколько отличает адвентивную фракцию залежей от адвентов флоры южной части Приволжской возвышенности, где доминирующими являются диафиты. Это можно объяснить тем, что залежи в первую очередь зарастают сорными видами, среди которых встречаются голоэпекофиты. Большая часть адвентивных видов, отмеченных на залежах, имеет евроазиатское, американское и азиатское происхождение.

#### Список литературы

- Березуцкий М. А. 2000. Антропогенная трансформация флоры южной части Приволжской возвышенности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж. 39 с.
- Буланый Ю. И. 2010. Флора Саратовской области: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М. 56 с.
- Матвеев Н. М. 2006. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учеб. пособ. Самара: «Самарский ун-т». 311 с.
- Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Зяброва М.М. 2015. Особенности флоры и растительности разновозрастных залежных земель южной части Приволжской возвышенности Саратовской области // Аграрный науч. журн. № 10. С. 26–28.

#### **Adventive fraction of fallow lands flora of the southern part of Privolzhskaya upland Saratov region**

Shevchenko E. N.\*, Sergeeva I. V., Ponomareva A. L., Gulina E. V.  
Saratov, Saratov State Agrarian University

\*E-mail: en-shevchenko@mail.ru

The article presents analysis of the adventive flora fraction of the fallow lands of the southern part of the Volga upland located in the administrative boundaries of the Saratov region. 15 deposits were investigated in the field seasons from 2012 to 2016. The age of the fallow lands ranges from 1 year to 15 years. The analysis of life forms of alien plants has revealed the predominance of terophytes and phanerophytes. Barochory, anemochory and zoochory are the most common plants judging by the way they distribute their seeds and fruit. The dominance of xenophytes and ergasiophigohytes is determined by the method of introduction of adventive plants on fallow lands. Most of the species belong to holoepekophytes in accordance with the degree of naturalization. Adventive species are of Eurasian, American and Asian origin.

## ФЛОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОМЬ

Шереметова С. А.

Кемерово, Институт экологии человека ФИЦ УУХ СО РАН

E-mail: ssheremetova@rambler.ru

Бассейн Томи имеет площадь водосбора 62 000 км<sup>2</sup> и охватывает около 65% территории Кемеровской области. Он находится вблизи центра материка Евразия, на стыке Западной и Восточной Сибири. Район представляет собой сочетание районов с равнинным и горным рельефом. Экотонное положение на границе двух флористических провинций – Североевропейско-Уралосибирской и Алтае-Западносаянской (Камелин, 2004) придает специфичность растительности бассейна. Характерные черты растительного покрова бассейна определяются сочетанием равнинных западносибирских и горных Алтае-Саянских сообществ, и в первую очередь, преобладающей ролью пихтово-осиновых черневых лесов, которые не имеют зональных аналогов, т.к. на равнине такие соотношения увлажнения и теплообеспеченности отсутствуют, а также широким распространением высокотравных сообществ, так называемого «сибирского высокотравья». На территории бассейна представлены – зональные (лесостепь, подтайга, южная тайга), экстразональные (болотные, водные, околородные, петрофитные) типы сообществ и высотные пояса (лесостепной, подтаёжный, таёжный, субальпийский и горно-тундровый). В свою очередь – огромные запасы минеральных ресурсов (на долю Кузбасса приходится около 56% добычи каменных углей России и около 80% – коксующихся углей) и самая высокая за Уралом плотность населения, которая составляет 30 человек на 1 кв. км, определяют существенное антропогенное влияние на природную среду бассейна Томи.

Установлено, что аборигенная флора бассейна реки Томь насчитывает 1322 вида сосудистых растений из 115 семейств и 471 родов. Основу флоры составляют цветковые растения (94,6%), что отражает характерные особенности голарктических флор (Толмачев, 1974). Сосудистые споровые растения представлены 61 видом, из 23 родов и 15 семейств, среди них преобладают представители отдела Polypodiophyta (75%).

Ожидаемое количество видов для флоры бассейна Томи, рассчитанное согласно эмпирической формуле для флоры СССР:  $S' = 314,1 + 0,0045383 \times G^2$  ( $G$  – фактическое число родов), предложенной Л.И. Малышевым (1987), составило 1320 видов. Согласно, его же формуле, для Сибири:  $S' = 341,3 + 0,00461 \times G^2 - 1363$  видов. Фактическое число составляет 1322, с учетом адвентивных видов – 1560, что косвенно свидетельствует о максимальном приближении к полному выявлению флоры бассейна.

Среднее число видов в семействе для флоры бассейна реки Томь составляет 11,5. Семейств с высокой видовой насыщенностью (выше среднего показателя) насчитывается 26, это более 22% от общего количества семейств, и они содержат более 79% видов флоры. В десятку ведущих семейств, содержащих более 40 видов попадают: Asteraceae (141 вид), Poaceae (113), Cyperaceae (88), Rosaceae (79), Fabaceae (61), Ranunculaceae (61), Caryophyllaceae (51), Scrophulariaceae (50), Brassicaceae (45), Apiaceae (42).

Наиболее крупными во флоре бассейна Томи являются роды: *Carex* (65 видов), *Potentilla* (27), *Salix* (24), *Ranunculus* (18), *Poa* и *Viola* (по 17), *Potamogeton* (16), *Artemisia*, *Juncus* и *Veronica* (по 15).

Такие показатели флоры как: высокие проценты одновидовых (33%) и однородовых (57%) семейств; соотношение видов и родов во флоре бассейна Томи, составляющее 2,8, а во флоре модельных бассейнов от 1,7 до 2,0 иллюстрируют гетерогенность флоры, сформировавшейся в большей степени благодаря миграционным процессам.

В результате анализа общего характера ареалов на базе фундаментальных флористических сводок и современных монографических обработок выделено 11 хорологических групп (плюрирегиональная, голарктическая, палеарктическая, североазиатско–североамериканская, европейско-азиатская, южносибирская, сибирско-восточноазиатская, сибирско-центральноазиатская, южно-западносибирская, алтае-саяно-монгольская, алтае-саянская) объединяющих 32 географических элемента. Совокупность видов, ограниченных в своем распространении пределами Евразии составляет во флоре Томи около 69% (911 видов), причём почти половина из этих видов (47%) относится к самой крупной – палеарктической хорологической группе. Второе место по количеству видов принадлежит голарктической группе (313 видов; 23,7%), совместно с североазиатско-североамериканской представляющих около 26% от аборигенного состава флоры. Третье место занимает европейско-азиатская группа, в её составе преобладают европейско-сибирские виды (128 видов). У некоторых видов на территории бассейна проходят восточные, северо-восточные границы ареалов: *Actaea spicata* L., *Carex sylvatica* Huds., *Campanula patula* L., *Epilobium hirsutum* L., *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray, *Geranium robertianum* L., *Stellaria holostea* L., *Ranunculus polyrhizos* Steph. ex Willd.

Довольно представительна сибирско-центральноазиатская группа (более 11%), что связано с влиянием центральноазиатских флор на формирование флоры исследуемой территории, это сказывается, в особенности, на составе ксерофитных и высокогорных сообществ. На территории бассейна Томи проходят части северных, северо–западных границ ареалов многих видов: *Allium clathratum* Ledeb., *Axyris hybrida* L., *Chenopodium aristatum* L., *Cimicifuga squarrosa* (Ledeb.) Zuev, *Ephedra monosperma* C.A.Mey., *Juncus vvedenskyi* V.I.Krecz., *Swertia obtusa* Ledeb., *Aconitum leucostomum* Worosch., *Adenophora lamarkii* Fisch., *Aquilegia sibirica* Lam., *A. glandulosa* Fisch. Ex Link, *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Onosma gmelinii* Ledeb., *Juniperus pseudosabina* Fischer et Meyer, *Tephrosia turczaninowii* (DC.) Holub., *Ziziphora clinopodioides* Lam.

Степень эндемизма флоры не высока и составляет 3,9% от аборигенного компонента флоры. В составе эндемичного компонента флоры преобладают алтае–саянские высокогорные виды (около 36% от состава группы), максимально представленные в горных районах Кузнецкого Алатау. Из “строгих” эндемиков мы можем указать только 3 вида: *Dracocephalum krylovii* Lipsky, *Festuca kernerovensis* Czus. и *Alchemilla lidijae* Zamelis.

Соотношение хорологических компонентов, относительно не высокий эндемизм говорят о том, что флора бассейна Томи сформировалась в основном за счет разнонаправленных миграционных процессов в различные геологические эпохи на границе крупных зональных выделов (подтайги, лесостепи и степи), испытывая определенное влияние горных систем Южной Сибири, на территории которых находятся вторичные центры видо– и расообразования.

Анализ поясно-зональной структуры строился на основе разработанной схемы поясно-зональных флористических комплексов, которые отражают распространение видов в системе ботанико-географических зон и их высотных аналогов. Гетерогенность флоры бассейна реки Томи, сложившейся под влиянием различных флористических комплексов, определяет сбалансированное сочетание элементов лесной (36%), горной (33%), степной и лесостепной (31%) поясно-зональных групп. Совокупность горно-лесной и лесной групп объединяет более 60% видов (без учета азонального комплекса). Соотношение поясно-зональных компонентов позволяет характеризовать флору бассейна реки Томь как преимущественно палеарктическую, гумидную, со сбалансированностью элементов лесной (36%), горной (33%), степной и лесостепной (31%) групп.

Выделено 10 групп эколого-ценотических элементов, объединяющих виды сходные по приуроченности к определенным типам местообитаний. Самыми крупными являются лесная (26% от общего состава флоры) и луговая (22%). Среди лесных видов наиболее представлен бетулярный элемент (45% от состава лесной группы), таёжный и черневой – в совокупности составляют 30%, что подчеркивает весомую роль темнохвойных лесов для данной территории. В группу луговых видов наиболее весомый вклад вносят виды суходольных и пойменных лугов (более 80% от состава группы).

Эколого–ценотические группы, объединяющие виды экстразональных сообществ, представляют приблизительно по 5% от общего состава флоры бассейна Томи (прибрежная, водная, петрофитная), а также 7% (болотная) и 1% (галофитная). Их соотношение демонстрирует относительно равное присутствие видов болотной, прибрежной, водной и синатропной групп в пределах всего бассейна Томи. Исключение составляет петрофитная группа, которая более представительна в горных районах горных Кузнецкого Алатау и Горной Шории.

По результатам анализа эколого-ценотической структуры, мы можем охарактеризовать флору бассейна реки Томь как преимущественно лесную с доминированием бетулярного элемента. Зональные черты лесостепного характера изучаемой флоры подтверждаются доминирующей ролью лесных и луговых видов, довольно высокое представительство болотных, прибрежно-водных и водных групп плюризонального комплекса подчеркивает относительную гумидность изучаемой территории.

Спектр жизненных форм флоры бассейна, в целом отражает черты Бореальной флористической области и типичен для флор умеренных широт. Выделено 4 отдела, 8 типов, 17 классов (древесные и полудревесные – ограничены классами). Травянистые растения, составляющие 91% от общего состава флоры (1205 видов), представлены 21 жизненной формой. В составе флоры преобладают наземные травы (1146 видов; 86,7%). Среди травянистых форм преобладают наземные поликарпические растения, составляя 75,3% от общего количества травянистых (68,6%). Поликарпические виды распределены следующим образом: короткокорневищные виды составляют 41,9%, длиннокорневищные – 31,9%, стержнекорневые – 20,9%, клубневые и луковичные – 5,3%. Наземные монокарпики, объединяющие 15% от состава травянистых растений, в основном представлены стержнекорневыми формами (90,5% от состава монокарпических видов). Группа водных трав относительно малочисленна – 4,9% от состава травянистых. У травянистых споровых сосудистых растений, включающих 4,6% состава флоры бассейна Томи, преобладают короткокорневищные многолетники (57,4% от состава споровых), меньшим количеством видов представлены длиннокорневищные (27,9%) и травянистые ползучие многолетники (13,0%).

По структуре реликтовых элементов, флора бассейна Томи характеризуется лидирующей ролью лесных черневых (черневоэтажных) и кверцетальных элементов (по 32 вида – в совокупности более 35% «третичных» реликтов). Представленность различных экологических комплексов в отдельные геологические эпохи отражает, участие в становлении флоры разнонаправленных миграционных процессов. Несмотря на то, что характер преобразования растительности был общим для всех регионов Бореального подцарства Голарктики, в том числе и составляющих ныне южную часть Урало–Сибирской провинции, как отмечает Р.В. Камелин (Камелин и др., 1989), в каждой естественной флоре есть свои особенности. Обширные территории с ценозами «липовой черни», которые были развиты в Кузнецком Алатау и Горной Шории в плиоцене оставили свой отпечаток в современной флоре. Особенностью является также отсутствие реликтовых элементов галофитона.

Отдельную группу составляют виды, занесенные человеком на территорию исследований, они представляют адвентивную (чужеродную) фракцию флоры, которая насчитывает 238 вида, относящихся к 173 родам и 46 семействам. Около 60% заносных видов объединяют семейства Asteraceae (46 видов), Poaceae (26), Brassicaceae (24), Fabaceae (18), Lamiaceae (15) и Caryophyllaceae (12).

Адвентивная фракция флоры неоднородна, используя традиционные классификации по времени заноса, мы выделяем: эуконофиты (177), в составе которых преобладают растения, занесенные с начала XX в. (74% от состава адвентивной фракции флоры), археофиты (32 вида) и кенофиты (29). По способу заноса: ксенофиты (168 видов), ксеноэргазиофиты (3), эргазиофиты (67), среди них максимально представлены непреднамеренно занесённые виды (70% от состава адвентивной фракции флоры). По степени натурализации: колонофиты (150 видов), эпекофиты (69) эфемерофиты (14) и агриофиты (5), преобладающими являются растения ограниченные в своём распространении преимущественно местами заноса (63% от состава адвентивной фракции флоры).

К видам, имеющим одно–два местонахождения в бассейне Томи относятся довольно большое число растений: 300 (по одному местонахождению), 155 (по два), что в совокупности составляет около 35% флоры, но не все они могут быть отнесены к категории редких видов, т.к. среди них значительную часть представляют заносные виды.

Среди редких видов бассейна Томи более половины найдено в 1–4 местонахождениях, для некоторых видов, которые считаются исчезнувшими на территории, местонахождения не установлены. Вопрос о возможном исчезновении вида может быть решен только при тщательном исследовании. Примером может быть *Ranunculus polyrhizos* Steph. ex Willd. До недавнего времени вид считался исчезнувшим, поскольку было известно его единственное местонахождение в Яшкинском районе (Тутальские скалы), где он был обнаружен в 1910 г. известным русским ботаником В.В. Сапожниковым (ТК). Повторно он был собран спустя 100 лет, а также открыто новое местообитание вида в окр. с. Мозжуха (КУЗ). После разностороннего анализа к редким и исчезающим растениям бассейна Томи отнесено 112 видов, соответственно по категориям редкости: 3 вида – вероятно исчезнувшие, 14 –

находящиеся под угрозой исчезновения, 42 – сокращающиеся в численности, 51 – редкие, 2 – не определенные по статусу.

#### Список литературы

- Камелин Р. В. 2004. Растительный мир. Флора. // Большая Российская энциклопедия. Россия. М: Науч. изд-во «Большая Российская энциклопедия». С. 84–88.
- Камелин Р. В., Овеснов С.А., Шилова С.И. 1989. Неморальные элементы во флорах Урала и Сибири. Пермь. 83 с.
- Малышев Л. И. 1987. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики. Л. С. 142–148.
- Толмачев А.И. 1974. Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 244 с.

#### Flora of the Tom river basin

Sheremetova S. A.

*Kemerovo, Institute of Human Ecology FRC CCC SB RAS*

E-mail: ssheremetova

Results of long-term researches of flora of the basin of Tom are given. Data of taxonomical, geographical, confinedness to high-rise belts and the width zones and types of habitats, biological analyses of structure of flora are submitted. The alien (adventiv) fraction of flora is allocated. The quantity of rare and disappearing plants of the basin of Tom is specified.

#### О КАРАНТИННЫХ РАСТЕНИЯХ В КАБАРДИНО–БАЛКАРИИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Шхагапсоев С. Х.<sup>1\*</sup>, Чадаева В. А.<sup>2</sup>, Шхагапсоева К. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Нальчик, Парламент Кабардино-Балкарской Республики

<sup>2</sup>Нальчик, Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

<sup>3</sup>Нальчик, Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

\*E-mail: balkarochka0787@mail.ru

Наряду с разрушением экосистем под влиянием антропогенных факторов и уничтожением биологического разнообразия, важнейшей проблемой современной экологии является распространение инвазионно-опасных организмов, каковыми являются карантинные растения, вызывающие различные болезни людей и животных.

В настоящей работе на основе собственных данных, анализа литературных и архивных материалов показано время (годы) появления некоторых карантинных растений в Кабардино-Балкарии и масштабы их современного распространения.

*Ambrosia artemisiifolia* L. – североамериканский вид. На Кавказе амброзия впервые была собрана ставропольским ботаником С. Г. Колмаковым в 1918 г. В Кабардино-Балкарии очаги вида обнаружены в послевоенное время. Об этом свидетельствует постановление Совета Министров КАО 1952 г., в котором отмечено, что «... за последние 2–3 года амброзия распространилась на полях колхоза им. Сталина и подсобного хозяйства Крахмального завода, чем наносит ущерб этим хозяйствам» (УЦГА АС КБР: Р–660, оп.1, д.66, л. 137). Предполагалось ликвидировать эти очаги в течение апреля–мая 1952 г. Правительство обязало Минсельхоз области, председателей райисполкомов, дорожников «принять необходимые меры по выявлению всех очагов карантинных сорняков (в том числе и амброзии) и обеспечить своевременное проведение агротехнических и др. мероприятий, чтобы в течение 2–3 лет полностью уничтожить все очаги распространения (УЦГА АС КБР: Р–683, оп.1, д.45, л.84).

Однако экспансия амброзии продолжалась, несмотря на борьбу с ней. Уже в 1957 г. ею были засорены 8589 га в республике (УЦГА АС КБР: Р–5, оп.1, д.368, л. 10). В постановлении Правительства КБАССР №246 от 22 мая 1957 г. и позднее руководство республики обязывало руководителей районов, колхозов и совхозов усилить меры борьбы с этим карантинным сорняком. Впредь категорически запрещалась заготовка из них веников и матов для использования жителями.

Впоследствии, вплоть до конца 1980-х – начала 1990-х гг., Правительство республики систематически объявляло месячники борьбы с амброзией повсеместно, с выделением бюджетных средств

и возложением ответственности за мероприятие на руководителей разных уровней (УЦГА АС КБР: Р–23, оп.3, д.15, л.4). Только в конце 1960-х гг. специалисты (врачи) и население начали распознавать амброзию. По мнению знатока адвентивной флоры А. Х. Кушхова (УЦГА АС КБР: Р–20, оп.5, д.232, л.184), в этот период «ни один из городов Северного Кавказа не был засорен таким обилием амброзии, как Нальчик». Амброзия вольготно себя чувствовала везде и всюду, во всех административных муниципальных образованиях, занимая все возможные экологические ниши, заходя даже в тепличные хозяйства ОПХ «Декоративные культуры» г. Нальчика и до территории высокогорного национального государственного парка «Приэльбрусье». На некоторых участках можно было насчитать более 1000 особей на 100 м<sup>2</sup>. Тем не менее, исполнительный орган власти республики не принимал существенных мер борьбы с ней. Сегодня на обочинах дорог, окраинах сельскохозяйственных полей в Терском, Лескенском и др. районах заросли амброзии, благодаря «краевому эффекту» и полному равнодушию ответственных лиц (арендаторы, администрация), сформировали чистые сообщества, достигающие высоты I яруса (до 2 м).

*Ambrosia trifida* L. происходит из Северной Америки. Первые заросли амброзии трехраздельной в России были обнаружены в Самарской области в сер. 1930-х гг., а затем – в Саратовской, Оренбургской, Воронежской областях.

Первые очаги в Кабардино–Балкарии выявлены Н.Л. Цепковой в 2011 г. (Цепкова и др., 2013), хотя А. Х. Кушхов указывал вид и раньше. В настоящее время амброзия трехраздельная встречается повсеместно в Лескенском и Майском районах, с ранней весны появляясь на посевах сельскохозяйственных и овощных культур. Массово вид произрастает на обочинах дорог Терского района, плодородных почвах вблизи животноводческих ферм, формируя чистые заросли высотой до 2,5 м.

*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. – североамериканский карантинный сорняк. В Кабардино–Балкарии впервые был собран А. Х. Кушховым (1982) в цветниках г. Нальчика близ железнодорожного вокзала. В 1970-х гг. вид регистрировали на железнодорожных откосах по маршруту Минеральные Воды – Прохладный – Нальчик. Позже циклахену дурнишниковидную находили на сорных местах, в посевах сельскохозяйственных культур, садах и огородах.

*Sorghum halepense* (L.) Pers. происходит из Малой Азии, Северной Африки. Встречается также в Иране, Афганистане, Центральной Африке, Австралии, в Крыму и в Закавказье. На Северном Кавказе, по данным И. В. Новопокровского и И. С. Косенко (1933), гумай появился в начале 1930-х гг. В Кабардино–Балкарии, согласно Б. Н. Горбачеву (цит. по М.М. Клевцову (1971)), вид произрастает с 1931 г. Автор поместил его на 30-е место в списке встречающихся сорняков в порядке их убывающего обилия. Возможно, в эти годы гумай появился вместе с семенами суданской травы, которая выращивалась в степной зоне республики.

Впоследствии, до конца 1940-х гг., по данным Кабардинской госселекционной станции, гумай не входил в список сорняков, приносящих вред сельхозпосевам. Но в середине 1950-х гг. вид уже числился среди злостных сорняков полей (постановление Совета Министров КБАССР от 23.05.1957 г.), постепенно расширяя свой ареал. Этот факт, видимо, связан с расширением орошаемых площадей под сельскохозяйственные культуры, которые оптимальны для гумая. В итоге вид сплошь засорил орошаемые поля в ряде хозяйств степной (Терский, Прохладненский, Майский районы) и предгорной (Урванский, Чегемский, Лескенский районы) зон республики. Имея большую семенную продуктивность, глубокий и растянутый период покоя зерновок, вегетативный способ размножения с помощью мощных корневищ, вид засоряет и захватывает громадные площади. На 1 м<sup>2</sup> насчитывается от 5–12 побегов, а число семян в почве – 2,0% м<sup>2</sup> (Клевцов, 1971).

В последние годы гумай встречается часто не только в полях, садах, огородах, но также и в поймах основных рек, на пустырях, свалках, присельских пастбищах, лесных опушках, а также в цветниках, клумбах, на улицах г. Нальчик (ул. Калинина, И. Арманд, Яхогоева, Кирова и др.).

*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth – растение родом из Юго–Восточной Азии. Академик А.А. Гроссгейм (1949) указывал его для двух точек Кавказа – Чакве и Усть–Лабинска Краснодарского края. А.И. Галушко (1978) указывает шерстяк волосистый для Северного Кавказа. В Кабардино–Балкарии, как отмечает А.Х. Кушхов (1982), вид был найден им в 1970-х гг. Однако, изучение архивных материалов показало, что это растение было известно сельскохозяйственным работникам республики еще в 1950-х гг. наряду с другими карантинными видами, такими как «амброзия, гумай, повилика и др., которые наносят сельскому хозяйству большой ущерб» (постановление Совета Министров КБАССР, 1957.05). Следует заметить, что за 10 лет до этого постановления, в реестре злостных

сорняков, приводимых Кабардинской госселекционной станцией, шерстяка не было. В постановлении Совета Министров КБАССР от 23 мая 1957 г. отмечено о «недопущении перестоя овса, пшеницы, так как к этому моменту шерстяк созревает и может засорить собранный урожай». Таким образом, можно констатировать, что семена шерстяка появились в республике между 1946 и 1957 гг. вместе с ввозимым в республику семенным фондом пшеницы (или овса).

В настоящее время шерстяк имеет широкое распространение в степной и предгорной зонах Кабардино–Балкарии. Он не только засоряет зерновые и плодовые культуры, но встречается в цветниках, на обочинах дорог, по пустырям, берегам водоемов, проявляя исключительную экологическую пластичность и адаптивность к условиям окружающей среды.

#### Список литературы

Галушко А. И. 1978. Определитель растений Северного Кавказа. Ростов-на-Дону: РГУ. Т.1. 320 с.

Гроссгейм А. А. 1949. Определитель растений Кавказа. М.: Современная наука, 540 с.

Клевцов М. М. 1971. Некоторые биологические особенности гумая в Кабардино–Балкарской АССР // Сообщения Кабардино–Балкарского отд. ВБО. Вып. 1. С. 43–54.

Кушхов А. Х. 1982. Критика и библиография // Флора и растительность Центрального Кавказа. Нальчик: КБГУ. С. 183–186.

Цепкова Н. Л., Абрамова Л. М. 2013. Инвазивные растения семейства Asteraceae и их сообщества в Кабардино–Балкарии // Тр. XIII Съезда Рус. бот. общ-ва. Тольятти. Т 2. С. 336–337.

#### **About the quarantine plants of Kabardino–Balkaria: spread, current state**

Shhagapsoev S. Kh.<sup>1\*</sup>, Chadaeva V. A.<sup>2</sup>, Shkhagapsoeva K. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nalchik, Parliament of Kabardino-Balkarian Republic

<sup>2</sup>Nalchik, Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories RAS

<sup>3</sup>Nalchik, Kabardino-Balkarian State University

\*E-mail: balkarochka0787@mail.ru

In Kabardino-Balkarian Republic, the appearance, spread, current state of some quarantine plant species is described. In the agricultural fields *Ambrosia artemisiifolia* L. appeared in the middle of the last century, by now capturing the large territory of the republic. *Ambrosia trifida* L. grows on the roadside, near the cattle farms, reaching 2.5 m of height. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. was brought to the republic by rail in the 70s of the XX century. *Sorghum halepense* (L.) Pers has been growing in Kabardino-Balkaria since 1931. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth is widely spread species with great ecological plasticity and adaptability to environmental conditions.

#### **АНАЛИЗ ЛУГОВОЙ ФЛОРЫ ПОЙМЫ РЕКИ ВЯТКИ В ПРЕДЕЛАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Щукина К. В.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: Vyatka\_ks\_72@mail.ru

Была исследована ценофлора лугов поймы р. Вятки (в пределах Кировской области), рассмотрены полные флористические списки более чем 300 описаний пойменных лугов, сделанных сотрудниками лаборатории Растительности лесной зоны БИН им. В.Л. Комарова РАН в 1998–2002 гг. в 12 административных районах Кировской области (Щукина, 2017). Ценофлору мы трактуем, согласно определению Б.А. Юрцева и Р.В. Камелина (1991), как объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически и экологически однотипных сообществ.

Проведен таксономический анализ флоры – рассмотрены соотношения таксонов разного ранга; географический анализ, включающий изучение соотношения в данной флоре различных географических элементов; биоморфологический анализ, т.е. анализ распределения видов луговой флоры поймы по группам биологического спектра Раункиера; распределение видов рассматриваемой ценофлоры по типам местообитаний. Деление видов флоры лугов поймы р. Вятки на экологические группы было проведено двумя способами: согласно данным, приведенным во «Флоре Вятского

края» (Тарасова, 2007) и по экологическим характеристикам видов, взятым с сайта [www.plantarium.ru](http://www.plantarium.ru), где они даны по шкалам Г. Элленберга, Е. Ландольта, Д.Н. Цыганова (Крышень и др., 2016).

Общий флористический список в луговых сообществах поймы реки Вятки включает 273 вида высших сосудистых растений из 42 семейств и 153 родов (Щукина, 2017). Это составляет около 25,5% общего списка флоры сосудистых растений рассматриваемого региона по данным 1975 г. (Определитель..., 1975) и 19,4% – по данным 2007 г. (Тарасова, 2007). Все высшие сосудистые растения пойменных лугов принадлежат отделу Magnoliophyta. В нем таксономически лидирует класс Magnoliopsida – 218 видов (78,7% от общего количества), 30 семейств (73,2% от общего количества) и 116 родов (75,8% от общего количества). Класс Liliopsida представлен гораздо слабее – 51 вид (17,7%), 9 семейств (21,9%) и 27 родов (17,7%). Споровые (*Equisetophyta*) и голосеменные (*Pinophyta*) представлены всего 7 видами (2,5%). К ведущим семействам относятся: Asteraceae (оно лидирует со значительным отрывом, сильно выделяясь среди прочих семейств по числу как родов, так и видов) (табл. 1). Близкие позиции занимают сем. Rosaceae и Poaceae, последнее несколько доминирует по количеству родов. 18 семейств представлены каждое единственным родом и 1–3 видами. Всего 10 ведущих семейств содержат 96 родов и 185 видов, что составляет 66,8% луговой ценофлоры.

На 3 наиболее крупных рода (*Carex*, *Potentilla*, *Veronica*), включающих более 7 видов, приходится 28 видов (10,1%). Анализ видового богатства родов флоры лугов поймы р. Вятки (табл.2) показал количественное преобладание монотипных и бедных родов. Численно значительно преобладают одновидовые роды (во флоре их больше половины от общего числа), при этом они содержат 35% видов. Роды, содержащие от 2 до 4 видов, составляют менее 1/3 флоры, но при этом содержат даже больше видов (37 %), нежели одновидовые роды. Наконец, роды, содержащие 5 и более видов, составляют лишь 6 % общего числа родов, а включают они около 20% всех видов. И всего один род содержит более 10 видов и может считаться полиморфным.

Таблица 1. Ведущие семейства луговой флоры поймы р. Вятки

Семейство	Количество		Процент от общего числа видов в семействах
	видов	родов	
Asteraceae	40	25	14,4
Rosaceae	27	11	9,8
Poaceae	24	15	8,7
Caryophyllaceae	17	10	6,1
Apiaceae	15	15	5,4
Fabaceae	14	6	5,1
Cyperaceae	13	3	4,7
Scrophulariaceae	12	5	4,3
Polygonaceae	12	3	4,3
Ranunculaceae	11	3	4,0
ИТОГО	185	96	66,8

Таблица 2. Число видов в родах флоры лугов поймы р. Вятки (в пределах Кировской области)

Роды с числом видов	Число родов	Процент от общего числа родов	Число видов в группах родов	Процент от общего числа видов
От 19 до 10 (полиморфные)	1	0,7	11	4
От 9 до 5 (средние)	9	6	54	19,4
От 4 до 2 (бедные)	43	28,5	104	37,4
По 1 (монотипные)	98	65	98	35,3

Был проведен анализ распределения видов по группам биологического спектра Раункиера, являющегося показателем приспособленности видов флоры к перенесению неблагоприятного времени года. В исследуемой флоре выделено 9 биоморф по классификации К. Раункиера (табл. 3). Подавляющее большинство растений луговой поймы (65,8%) – гемикриптофиты – растения, побеги которых в начале неблагоприятного периода отмирают до уровня почвы и живыми остаются только ниж-

ние части растений, защищенные землей и отмершими листьями. Во флоре всей области (Тарасова, 2007) видов данной группы – 45%. Такой спектр жизненных форм характерен для умеренно-холодных флор Голарктики. Сравнительно неплохо представлены в пойме геофиты (11,5%), почти также, как во флоре всей области (10,8%), большей частью это виды, одичавшие из культуры (Тарасова, 2007). На третьей позиции – терофиты (8,1%), во флоре области представленные лучше (23,3%).

Таблица 3. Биологические типы Раункиера во флоре лугов поймы р. Вятки и во флоре Кировской области (по данным Е.М. Тарасовой, 2007)

Биологические типы	Пойма р. Вятки		Кировская область	
	Количество видов	Доля %	Количество видов	Доля %
гемикриптофит	171	65,8	662	45,03
гелофит	7	2,7	34	2,3
геофит	30	11,5	159	10,8
терофит	21	8,1	343	23,3
хамефит	12	4,5	66	4,5
фанерофит	11	4,3	143	9,7
гидрофит	8	3,1	63	4,3
ВСЕГО	260	100	1470	100

Экологический анализ ценофлор лугов поймы р. Вятки выявил, что по отношению к фактору освещенности ожидаемо преобладают гелиофиты (54,8%) и семигелиофиты (38,8%), более теневыносливые семисциофиты (4,8%) и сциофиты (1,6%) составляют очень незначительную часть флористического списка.

Если анализировать флору лугов по отношению видов к влажности почвы, то при использовании разных источников, получается несколько разная картина. Анализ экологических групп видов по Е. М. Тарасовой (2007) показал преобладание мезофитов (63,6%), что естественно для луговой растительности. Кроме того, аналогичный процент мезофитов (66,5%) наблюдается и во флоре всей области (Тарасова, 2007). Ксеромезофитов меньше, чем во флоре области: около 7% против 11,2%. Гигрофитов, произрастающих в прирусловой, притеррасной и в понижениях центральной поймы, больше (20,7%), против 17,4% во флоре области. Настоящих гидрофитов немного (8,5%), но больше, чем во флоре всей области (4,8%), что характерно для приречных территорий. Анализ по экологическим шкалам дает другое соотношение: 69,5% флоры пойменных лугов составляют мезофиты и гигромезофиты, 10,3% – гигрофиты, 17,2 – ксеромезофиты, 3,2 – гидрофиты.

Спектр распределения по группам по отношению к почвенному богатству демонстрирует преобладание во флоре видов мезотрофов (40,1%) и мезо-эвтрофов (34,9%), тогда как видов, предпочитающих более богатые и более бедные почвы, сравнительно немного (эвтрофов – 14%, мезо-олиготрофов – 8%, олиготрофов – 1,6%).

Географический анализ видового состава изученных лугов выявил преобладание среди долготных групп видов с евразийским (49,2%), циркумбореальным (23,9%), евросибирскими (16,5%) ареалами. Тогда как во флоре всей области лидируют виды с европейским типом ареала (39%), а виды с евразийским (и евросибирским), а также циркумбореальными типами ареалов – на 2 (29%) и 3 месте (20%) соответственно (Тарасова, 2007).

#### Список литературы

Крышень А.М., Гнатюк Е.П., Геникова Н.В., Рыжкова Н.И. 2016. Сравнительный анализ эколого-ценотических групп в структуре парциальных флор антропогенно фрагментированной территории // Бот. журн. Т. 101, № 5. С.489–516.

Определитель растений Кировской области. Ч. 1. 1975. Киров. 304 с.

Тарасова Е. М. 2007. Флора Вятского Края. Ч. 1. Сосудистые растения. Киров: ОАО «Кировская областная типография». 440 с.

Шукина К.В. 2017. Видовое разнообразие лугов поймы реки Вятки // Бот. журн. Т. 102, № 10. С.1420–1436.

Юрцев Б.А., Камелин Р.В. 1991. Основные понятия и термины флористики: Учеб. пособие по спецкурсу. Пермь. 81 с.

**Floristic analysis of meadows of Vyatka river flood plain in the Kirov region**

Shchukina K. V.

*Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: Vyatka\_ks\_72@mail.ru

A taxonomic, geographical, biomorphological, and ecological analysis of meadows in the floodplain of the Vyatka river was carried out. Full floristic lists of 300 meadow plots of the 12 administrative districts of the Kirov region were analyzed. A general floristic list in investigated meadow communities includes 273 species of vascular plants from 42 families and 153 genera. A comparative analysis of the structure of floodplain meadows and regional floras showed significant similarity. Mesophytic species are dominating in the flora of floodplain meadows, as in the flora of the Kirov region; hydrophytes are more in floodplain meadows than in the flora of the region; but there are less xerophytic species. Geographical analysis showed the predominance of species with Eurasian areals in the flora of floodplain meadows; species with European type of areal are leading in the flora of the Kirov region.

---

# Охрана растительного мира

---



**ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ САРЫКУМСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ**

Аджиева А. И.\*, Магомедова Н. А.

Махачкала, Дагестанский государственный университет

\*E-mail: saricum@rambler.ru

Изучение растительного мира заповедных территорий приобретает в последние десятилетия особое значение, так как это, пожалуй, единственные участки нашей планеты, где более менее соблюдается режим ограничения деятельности человека. На территории участка «Сарыкумские барханы», входящего в состав заповедника «Дагестанский», такие исследования начаты сотрудниками кафедры ботаники Даггосуниверситета в послевоенный период и длятся до сих пор. Исследования касались флористических особенностей и семенной продуктивности отдельных видов растений, в настоящее время они постепенно заменяются популяционными исследованиями. Особенно такие изыскания связаны с реликтовыми, охраняемыми или эндемичными для разных территорий Прикаспия растениями.

К объектам наших исследований относятся три вида из семейства Сложноцветные: *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Pjlin., *Tragopogon daghestanicus* (Artemcz.) Kuth., *Senecio schischkinianus* Sofieva, эндемичные для территорий Предкавказья или Дагестана. Популяционные исследования этих видов в условиях песчаных субстратов Сарыкума начаты в 2010 году. За время исследований изучено пространственное размещение особей на массиве, показатели демографической жизни ценопопуляций, их воспроизведения, качество жизненных процессов и другие характеристики популяционной жизни (Магомедова и др., 2013; Магомедова, Аджиева, 2017; Магомедова, 2017).

Целью нашей настоящей работы являлось изучение большого жизненного цикла и особенностей разных возрастных состояний исследуемых видов. Для диагностирования онтогенетических состояний использовали количественные и качественные признаки особей, соотношение процессов новообразования и отмирания надземной массы растений, с учетом рекомендаций О.В. Смирновой и др. (1976). Учитывая охраняемый характер территории, наблюдения и другие полевые сборы осуществляли в щадящем режиме согласно принятым для заповедных территорий требованиям (Программа и методика ..., 1986).

*Jurinea ciscaucasica* – многолетнее гелиофильное псаммофильное полурозеточное растение. Как показало изучение большого жизненного цикла *Jurinea ciscaucasica*, на массиве Сарыкум он включает четыре периода: латентный, виргинильный, генеративный, сенильный. Латентный период представлен четырехгранными семянками с белыми волосками летучки, виргинильный период подразделяется на: проростки с зачаточными структурами, ювенильные растения с розеточными простыми листьями, имматурные особи с лопастно изрезанными листьями и виргинильные растения с раздельно или рассечено изрезанными как у взрослых особей розеточными листьями. В генеративном периоде большого жизненного цикла этого растения можно выделить три онтогенетических состояния, причем, максимальные показатели размеров побегов и листьев характеризуют генеративное зрелое растение, а минимальные – молодое и старое генеративные состояния. Постгенеративный период в жизни *Jurinea ciscaucasica* характеризуется сильно партикулирующими сенильными особями, у которых отсутствует семенное возобновление, а листья в розетках в меньшем количестве и более мелких размеров. Розеточные листья таких партикулирующих растений зачастую слабо изрезаны или не изрезаны вообще. Малый жизненный цикл изучаемого вида начинается с середины марта и завершается в октябре. Цветение довольно растянутое. Так, цветущие экземпляры можно встретить с мая по конец октября, в теплые годы – даже в ноябре. Таким образом, созревание семян порционное, что весьма важно в условиях экстремальных песчаных перемещающихся субстратов Сарыкума. Онтогенетические спектры ценопопуляции изучаемого вида нормальные с максимумами на доле генеративных растений.

*Tragopogon daghestanicus* – это двулетнее крупное полурозеточное растение, его онтогенез на массиве Сарыкум представлен тремя периодами: латентный, прегенеративный и генеративный. Латентный период представлен семянками цилиндрической формы, созревающими к концу мая. Летучка крупная из длинных желтовато-белых волосков. Прегенеративный период включает в себя онтогенетические состояния проростков с зародышевыми структурами и виргинильных растений с розеточными побегами, с цельными крупными, узколинейными листьями. Корни у виргинильных особей обладают контракильностью. Генеративный период характеризуется плодоносящими высокими растениями (до 2 м), с глубокой корневой системой, незначительным ветвлением побега и укороченным сроком прохождения фенологических фаз. Начав вегетацию в конце апреля, это растение практиче-

ски полностью высыхает к началу августа. Всхожесть семян, созревающих к началу июня, высокая и ограничена 1–2 годами хранения. Интересно, что за период исследований мы столкнулись с многолетней формой этого растения на массиве Сарыкум (2015 год). Особь была представлена растением с двумя побегами нынешнего года и четырьмя (!) высохшими побегами прошлого года, что свидетельствует о третьем годе жизни этого растения. Целенаправленные поиски аналогичных многолетних растений пока не дали результатов. Онтогенетический спектр ценопопуляции изучаемого вида на массиве Сарыкум правосторонний с максимумом, приходящимся на генеративные особи, а невысокое участие в составе ценопопуляции виргинильных особей, возможно, указывает на незначительную способность ценопопуляции к самоподдержанию.

*Senecio schischkinianus* – гелиофильное многолетнее гемикриптофитное полурозеточное растение. Его большой жизненный цикл на массиве Сарыкум включает четыре периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. Латентный период представлен мелкими почти черными семянками с мощно развитым хохолком из белых мягких волосков. Прегенеративный период включает четыре онтогенетических состояния. Проростки из семянок формируются на 2–3-й день опыта. Ювенильные растения имеют неветвящиеся главный корень и розеточный побег. Имматурные особи также имеют розеточную форму роста, листья в розетках либо цельные, либо слабо лопатно изрезаны. Виргинильные растения имеют моноподиально нарастающие удлинённые невысокие побеги, а у листьев появляется второй порядок изрезанности, сама изрезанность становится более глубокой – раздельной. В генеративный период растения имеют более развитые как стебли, так и листья, а также появляются генеративные органы. У средневозрастных генеративных растений наблюдается большое количество генеративных побегов (до 20), сильное ветвление и значительное количество корзинок на побеге. Для сенильного периода характерен скученный каудекс и стерильные удлинённые побеги со слабо изрезанными немногочисленными листьями. У сенильных растений выражено также отделение рамет-розеток от материнской особи. Все онтогенетические состояния, начиная с имматурных, характеризуются интенсивным антоциановым окрашиванием осевых органов и главных жилок листьев. Большое количество проростков, ювенильных и имматурных особей, шлейфом сосредоточенных вокруг генеративных особей весной, может свидетельствовать о хорошем семенном воспроизведении, однако, эти растения слабо выживают и к лету большей частью элиминируются в условиях сухих горячих сильно перемещающихся песков Сарыкума. Малый жизненный цикл этого растения на массиве Сарыкум начинается в мае и завершается в ноябре. Пик цветения приходится на самые жаркие месяцы – июнь и июль. Онтогенетический спектр изучаемой ценопопуляции мономодальный с максимумом в области виргинильных особей.

Следует подчеркнуть, что изучение сарыкумских ценопопуляций *Jurinea ciscaucasica*, *Tragopogon daghestanicus*, *Senecio schischkinianus* не завершено и необходимы их дальнейшие исследования.

#### Список литературы

Магомедова Н. А., Аджиева А. И. 2017. Сравнительный анализ изменчивости морфометрических признаков и виталитета двух ценопопуляций эндемичного вида наголоватки предкавказской // Аридные экосистемы. Т. 23. № 2(71). С. 57–61.

Магомедова Н. А. 2017. Итоги виталитетной оценки ценопопуляций *Jurinea ciscaucasica* Sosn. (Пjin), *Tragopogon daghestanicus* (Artemcz.) Kuthath, *Senecio schischkinianus* Sof. на участке заповедника «Дагестанский» // Научные исследования на заповедных территориях: Тезисы докладов Всерос. науч. конф., Симферополь. С. 33.

Магомедова Н. А., Аджиева А. И., Османова Х. О. 2013. Состояние ценопопуляции *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Пjin. на массиве Сарыкум // Юг России: экология, развитие. № 2. С. 103–111.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной Книги СССР. 1986. М.: Всесоюзный НИИ охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР. 34 с.

Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Торопова Н. А., Фаликов Л. Д. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф. 1976. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука. С. 14–43.

#### Results of the study of Sarykum coenopopulations of rare plants

Adzhiyeva A. I.\*, Magomedova N. A.  
Makhachkala, Dagestan State University

\*E-mail: saricum@rambler.ru

In recent years, population studies of rare plant species of the Dagestan reserve area have been actively conducted. The objects of research are the Sarikum coenopopulations *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Pjin., *Tragopogon daghestanicus* (Artemcz.) Kuth., *Senecio schischkinianus* Sofieva. The article contains data on the study of ontogeny of the species under study here. The life cycle of *Jurinea ciscaucasica* and *Senecio schischkinianus* on the Sarykum massif includes four age states: latent, virginal, generative, senile, which are well distinguishable with the use of quantitative and qualitative traits of individuals. The life cycle of *Tragopogon daghestanicus* is represented by three periods: latent, regenerative and generative.

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮРИНЕИ РУПРЕХТА НА ТЕРРИТОРИИ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Аджиева Н. А., Аджиева А. И.\*

Махачкала, Дагестанский государственный университет

E-mail: saricum@rambler.ru

Изучение популяций дагестанских эндемичных видов ценно тем, что они характеризуют генфонд этой флоры и являются ее визитными карточками. На территории Дагестана наиболее интересны в этом плане палеоэндемичные ксерофиты сухих южных известняковых склонов среднегорного пояса (Еленевский, 1966). Один из них юринея Рупрехта – *Jurinea ruprechtii* Boiss., описанная в 1861 году из района Аварского Койсу. Целью наших исследований, начатых в 2013 году, является получение первичных данных о популяционной жизни этого специфического вида. За время изучения популяций юринеи Рупрехта были получены данные, характеризующие демографические показатели ценопопуляций, особенности пространственного распределения, семенной продуктивности и виталитета особей в них (Аджиева, 2015).

Для исследований были выбраны четыре участка Внутригорий Дагестана, находящиеся в разных точках естественного ареала вида: окрестности селений Тантари, Гуниб, Цудахар и Красного моста (Гергебильский административный район). Полевые исследования проводились в конце июня - начале июля 2013-2015 гг. В работе приведены результаты определения виталитета особей юринеи Рупрехта в указанных ценопопуляциях (ЦП). Для осуществления поставленной цели были сделаны промеры, подсчеты и взвешивания, касающиеся генеративной сферы изучаемых растений, как наиболее важной для осуществления семенного размножения: подсчет числа цветков и семян на корзинку, измерение диаметра корзинки и летучки семянки, длины и ширины семянки, веса десяти семян. Выборки в каждом случае составляли по тридцать особей в зрелом генеративном состоянии. Данные, полученные в результате исследований, были внесены в электронные таблицы и обработаны с использованием возможностей математической статистики. Для определения виталитета (жизненного состояния) особей в изучаемых ЦП пользовались простым и информативным методом, предложенным Ю. А. Злобиным (Злобин, 2009). Показатель качества ЦП высчитывался по формуле:  $Q = (a+b)/2 >, =, < c$ , для чего выборки разделяли на три класса ( $a$  – крупные особи,  $b$  – средние особи,  $c$  – мелкие особи) с границами деления – числами в интервале:  $\bar{X}_r = \bar{X}_i \pm tS_x$ , где  $\bar{X}_i$  – среднее арифметическое значение,  $S_x$  – средняя ошибка среднего арифметического,  $t$  – коэффициент Стьюдента (достоверная значимость  $p=0,05$ ). На основании оценки долей представленности особей разного виталитета, выясняли виталитетное состояние исследуемых ЦП. Степень процветания изучаемых ЦП или степень виталитета определялась по формуле  $I_Q = (a+b)/2c$  (Ишбирдин, Ишмуратова, Жирнова, 2005). Индекс виталитета (жизненности) популяции ( $IVC$ ), использующийся для их расположения по градиенту фактора благоприятности условий, рассчитывали с использованием метода взвешивания средних по формуле:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N X_i / \bar{X}_i}{N}$$

где  $X_i$  – среднее значение признака для данной ЦП,  $\bar{X}_i$  – среднее значение признака для обеих сравниваемых ЦП,  $N$  – число признаков, взятых для анализа (Ishbirdin, Ishmuratova, 2004).

Известно, что соотношение в изучаемых популяциях особей с неодинаковым уровнем виталитета – важная характеристика, позволяющая оценить уровень жизнеспособности ЦП в конкретных условиях обитания и позволяющая представить качество экотопов. В результате выполнен-

ных подсчетов, были обнаружены сходные тенденции распределения. Преобладающим по всем ЦП оказался класс среднеразмерных особей, хотя по разным признакам это соотношение могло немного отклоняться.

Все изучаемые ЦП обнаружили процветающий характер виталитета особей (таблица). Было установлено, что минимальному качеству виталитета изучаемых ЦП соответствует и меньшая степень процветания, а максимальному – наибольшая. При оценке виталитета особей Тантаринской ЦП юриней Рупрехта по разным признакам оказалось, что показатель ее качества имеет довольно высокое значение, а степень процветания из всех сравниваемых – наивысшая (таблица). Доля особей в размерных классах по разным признакам является довольно динамичным показателем в этой ЦП.

Таблица. Результаты оценки виталитета особей изучаемых ценопопуляций

Признаки	Доля особей классов a/b/c	(a+b)/2 >, =, < c	Q	I <sub>Q</sub>
<b>Тантаринская ценопопуляция</b>				
Диаметр корзинки	4,5/2,0/3,5	3,25 < 3,5	3,3	0,9
Число семян	4,1/1,9/3,8	3 < 3,8	3,0	0,8
Длина семянки	1,0/7,8/1,2	4,4 > 1,2	4,4	3,7
Ширина семянки	2,3/7,5 /0,2	4,8 > 0,2	4,8	24,5
Диаметр летучки	0,2/ 8,3/1,5	4,25 > 1,5	4,3	2,8
Вес 10 семян	1,3/ 6,2/2,5	3,75 > 2,5	3,8	1,5
Среднее	2,3/5,6/2,1		3,9	5,7
Виталитетный тип ценопопуляции	процветающая			
IVC	0,97			
<b>Гунибская ценопопуляция</b>				
Диаметр корзинки	3,9/3,4 /2,6	3,65 > 2,6	3,7	1,4
Число семян	2,5/5,0 /2,5	3,75 > 2,5	3,8	1,5
Длина семянки	3,0/3,7/3,3	3,35≈3,3	3,4	1,0
Ширина семянки	1,3/8,3/0,6	4,8 > 0,6	4,8	8,0
Диаметр летучки	0,6/6,9/2,5	3,75 > 2,5	3,8	1,5
Вес 10 семян	1,8/7,0/1,2	4,4 > 1,2	3,9	3,7
Среднее	2,2/5,7/2,1		3,9	2,9
Виталитетный тип ценопопуляции	процветающая			
IVC	0,98			
<b>Цудахарская ценопопуляция</b>				
Диаметр корзинки	4,7/2,0/3,3	3,35≈3,3	3,4	1,0
Число семян	3,5/3,9/2,6	3,7 > 2,6	3,7	1,4
Длина семянки	4,3/3,0/2,7	3,65 > 2,7	3,7	1,4
Ширина семянки	3,8/2,8/3,4	3,3 < 3,4	3,3	0,9
Диаметр летучки	1,5/7,0/1,5	4,25 > 1,5	4,3	2,8
Вес 10 семян	1,5/5,5/3,0	3,5 > 3	3,5	1,2
Среднее	3,2/4,0/2,8		3,6	1,5
Виталитетный тип ценопопуляции	процветающая			
IVC	1,09			
<b>Ценопопуляция в окрестностях Красного моста</b>				
Диаметр корзинки	3,2/ 5,1/1,7	4,15 > 1,7	4,2	2,4
Число семян	4,1/3,8/2,1	3,95 > 2,1	3,9	1,9
Длина семянки	0,3/5,3/4,4	2,8 < 4,4	2,8	0,6
Ширина семянки	2,5/4,8/2,7	3,65 > 2,7	3,7	1,4
Диаметр летучки	1,0/7,5/1,6	4,25 > 1,6	4,3	2,7
Вес 10 семян	1,8/6,3/1,9	4,05 > 1,9	4,1	2,1
Среднее	2,2/5,5/2,4		3,8	1,9
Виталитетный тип ценопопуляции	процветающая			
IVC	0,97			

Гунибская ЦП изучаемого растения также обнаружила тенденции процветания особей в аналогичном объеме, однако, степень процветания в данном случае оказалась вдвое меньше. Качество жизненных процессов в Цудахарской ЦП юринеи Рупрехта как и в ЦП в районе Красного моста, более низкое (ненамного), хотя они и имеют в целом тенденции процветания. Степень процветания указанных двух ЦП довольно низкая (таблица), что свидетельствует о меньшем соответствии эколого-ценотического окружения оптимальному.

При определении индекса виталитета изучаемых ЦП, оказалось, что его значение приблизительно одинаково для всех взятых для анализа локалитетов (таблица), а небольшая разница может быть связана как с эколого-ценотическими, так и с антропогенными или иными факторами.

В итоге исследований можно сделать предварительные выводы о высоком качестве жизни и процветающем характере изучаемых ЦП юринеи Рупрехта в разных точках естественного ареала и наибольшей выраженности этих показателей у первых двух изучаемых ЦП, Тантаринской и Гунибской. Это, возможно, свидетельствует о наибольшем соответствии условий обитания ЦП их жизненным требованиям.

#### ЛИТЕРАТУРА

Аджиева Н. А. 2015. Популяционные исследования юринеи Рупрехта в некоторых локалитетах внутригорий Дагестана // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: Сб. материалов Межд. науч. конф., посвящ. 100-летию Южного федерального университета (Ростов-на-Дону, 27–30 мая 2015 г.). Ростов-на-Дону. С. 129–131.

Еленевский А. Г. 1966. О некоторых замечательных особенностях флоры внутреннего Дагестана // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 71, вып. 5. С. 107–117.

Злобин Ю. А. 2009. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста (монография). Сумы. 263 с.

Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. 2004. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: Сб. материалов VII Всерос. популяционного семинара (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). Ч. 2. Сыктывкар. С. 113–120.

Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М., Жирнова Т. В. 2005. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского Государственного заповедника // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. Биология. Вып. 1(9). С. 85–98.

#### **Population research *Jurinea ruprechtii* in the territory of the mountain Dagestan**

Adzhiyeva N. A., Adzhiyeva A. I.\*

*Makhachkala, Dagestan State University*

\*E-mail: saricum@rambler.ru

The article is devoted to the study of coenopopulations of *Jurinea ruprechtii* in the territories of mountain Dagestan. The aim of the studies was to obtain data on the population life of this original Dagestan species. The article gives the results of the determination of the vitality of individuals in the studied coenopopulations. As a result of the research, it turned out that in the coenopopulations of *Jurinea ruprechtii* medium-sized individuals predominate. All studied coenopopulations have found out prospering character of vitality of individuals. The index of quality of the coenopopulation is highest in Tantarinsky and low – in the Tsudakhar locality. The degree of prosperity in the cenopopulations is different.

#### **ОХРАНЯЕМЫЕ ЭНДЕМИКИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

Арутюнова Л. Н.\*, Оганджаниян А. А.

*Ставрополь, Северо-Кавказский Федеральный Университет*

\*E-mail: arutyanova@list.ru

Флора Ставропольского края насчитывает 2252 вида сосудистых растений (Иванов, 2001), многие из которых очень редки в пределах своих ареалов и нуждаются в охране. Во второе издание Красной книги Ставропольского края занесено 317 видов сосудистых растений (Красная...2013), из них 17 видов относят к региональным эндемикам, что составляет 5,4 % от флоры охраняемых сосудистых растений региона.

Узколокальные эндемики Ставропольского края являются объектами первоочередной охраны как носители редчайшего и неповторимого генофонда. К ним относятся:

1. *Vincetoxicum stauropolitanum* Pobed. – ареал вида занимает территорию в пределах Ставропольской возвышенности – г. Брык (Прикалаусские высоты), г. Стрижамент. Предкавказский географический тип. Места обитания вида – луговые степи по краю плато.

2. *Hieracium acuminatifolium* Litv. – эндемик г. Бештау. Описан из окрестностей г. Железноводска. Предкавказский географический тип. Обитает в нижнем лесном поясе г. Бештау.

3. *Hieracium adenobrachion* Litv. et Zahn – эндемик района Кавминвод, встречается на лакколитах Пятигорья и меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Предкавказский географический тип. Описан из окрестностей г. Пятигорска. Обитает на травянистых луговых склонах.

4. *Hieracium beschtaviceforme* Juxip – эндемик г. Бештау. Предкавказский географический тип. Описан с г. Бештау. Обитает на травянистых лугах.

5. *Hieracium caucasiense* Arv.-Touv. – эндемик Ставропольского края. Распространён на лакколитах Кавминвод и меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Описан с г. Бештау. Предкавказский географический тип. Обитает на скалах на высотах 900-1200 м. над уровнем моря.

6. *Hieracium chaetothyrsum* Litv. et Zahn – распространён на Ставропольской возвышенности, на лакколитах Пятигорья и меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Предкавказский географический тип. Описан из окрестностей г. Пятигорска. Обитает на травянистых луговых склонах.

7. *Hieracium gigantellum* Litv. et Zahn – распространён на лакколитах Пятигорья и меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Предкавказский географический тип. Описан с г. Бештау. Обитает на травянистых луговых склонах.

8. *Hieracium podkumokense* Juxip. – распространён на меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Описан из окрестностей г. Кисловодска. Предкавказский географический тип. Обитает на травянистых луговых склонах.

9. *Hieracium rigidellum* Litv. et Zahn – распространён на лакколитах Кавминвод и Ставропольских высотах. Описан с г. Бештау. Предкавказский географический тип. Обитает на лугах, травянистых склонах.

10. *Hieracium stauropolitanum* Juxip – распространён на Ставропольской возвышенности. Описан из окрестностей г. Ставрополя. Предкавказский географический тип. Обитает на травянистых луговых склонах.

11. *Psephellus annae* Galushko – распространён на Ставропольских высотах, на г. Стрижамент и Недреманная, на г. Брык и Бешпагирских высотах. Обнаружен на г. Машук. Описан из окрестностей с. Александровское. Предкавказский географический тип. Обитает на каменистых степных склонах. Обладает узкой экологией и слабой конкурентной способностью, растет на песчано-каменистых участках по краям плато.

12. *Symphytum podcubicum* Frolov – ареал занимает узкую береговую полосу среднего течения р. Подкумок (от г. Кисловодска до г. Горячеводска), возможно нахождение выше и ниже по течению реки. Предкавказский географический тип. Описан из окрестностей станции Подкумок. Обитает на аллювиальных отложениях по берегам реки в ивниках.

3. *Euphorbia aristata* Schmalh. – встречается на Приянкульских высотах (Шатыр-Курган, к северу от хут. Калюжного, к юго-западу от с. Бешпагир, в балках Горькая и Ломагина, в районе г. Пикетной, в Полковничьем яру). Предкавказский географический тип. Описан из окрестностей г. Ставрополя. Образует разбросанные групповые заросли на травянистых склонах и по дну балок.

14. *Euphorbia normanii* Schmalh. ex Lipsky – известен только на Ставропольской возвышенности (западный склон Сенгилеевской котловины, в районе г. Невинномысска. Предкавказский географический тип. Описан из окрестностей г. Невинномысска. Произрастает рассеянно на глинистых солонцеватых разрыхленных почвах, встречается в посевах.

15. *Papaver alberti* A. D. Mikheev – встречается на лакколитах Кавминвод и на Прикалаусских высотах. Описан из окрестностей г. Пятигорска. Предкавказский географический тип. Обитает на нарушенных ценозах, встречается на сорных местах. Изредка образует значительные скопления.

16. *Elytrigia dshinalica* Sablina – эндемик г. Джинал. Это единственное известное местонахождение вида, возможно встречается и на других вершинах Джинальского хребта. Центральнокавказский географический тип. Обитает на слабо задернованных известняковых склонах.

17. *Rosa dolichocarpa* Galushko. – растет только в одном месте – на г. Развалка в окрестностях г. Железноводска, на участке вечной мерзлоты. Предкавказский географический тип. Обитает на задернённых каменистых склонах в специфических экологических условиях участка вечной мерзлоты.

Федеральный статус охраны имеет только 1 региональный эндемик (занесен в Красную книгу РФ): *Euphorbia aristata*.

В результате проведения созологического анализа эндемиков Ставропольского края установили, что на грани исчезновения – категория 1 (E), находится 2 эндемичных вида: *Vincetoxicum stauropolitanum*, *Rosa dolichocarpa*, уязвимыми – категория 2 (V), являются 4 вида: *Psephellus annae*, *Symphytum podcubicum*, *Euphorbia aristata*, *Euphorbia normannii*, неопределенными по статусу – категория 4 (I), являются 11 видов: *Hieracium acuminatifolium*, *Hieracium adenobrachion*, *Hieracium beschtaviceforme*, *Hieracium caucasiense*, *Hieracium podkumokense* и др. Большой научный интерес представляет изучение структуры и состояния популяций эндемичных видов Ставропольского края.

Список литературы

Иванов А.Л. 2001. Конспект флоры Ставрополья. Ставрополь. 200 с.

Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения. 2013. Ставрополь. 400 с.

### The protected endemics of Stavropol krai

Arutyunova L. N.\*, Ogandzhanyan A. A.

Stavropol, North-Caucasian Federal University

\*E-mail: arutyunova@list.ru

Sozological analysis of endemic species vascular plants which are in the Red Data Book of Stavropol Region is carried out. Within Stavropol Krai 17 regional endemics who are objects of prime protection.

### О ВТОРОМ ИЗДАНИИ КРАСНОЙ КНИГИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Борисова Е. А.\*, <sup>2</sup>Шилов М. П., <sup>3</sup>Голубева М. А., <sup>3</sup>Сорокин А. И., <sup>1</sup>Курганов А. А.

<sup>1</sup>Иваново, Ивановский государственный университет

<sup>2</sup>Иваново, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия

<sup>3</sup>Плес, Плесский государственный историко-архитектурный  
и художественный музей-заповедник

\*E-mail: flora@mail.ru

В первое издание Красной книги Ивановской области Т. 2. Растения и грибы (2010) было включено 149 видов сосудистых растений, относящихся к 4 отделам, 7 классам, 47 семействам и 117 родам, в том числе *Polypodiophyta* – 4 вида, *Lycopodiophyta* – 4, *Pinophyta* – 1, *Magnoliophyta* – 140 видов. Среди них 9 видов (*Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *D. traunsteineri*, *Isoetes lacustris*, *I. echinospora*, *Liparis loeselii*, *Neottianthe cucullata*, *Ophrys insectifera*) занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008). Распределение по категориям редкости выглядит следующим образом: категорию статуса редкости «0» имеет 10 видов, категорию «1» – 7 видов, категорию «2» – 17 видов, категории «3» – 107 видов, категорию «4» – 9 видов. Представители моховидных отсутствовали в связи со слабой изученностью данной группы.

Начиная с 2011 г., Департаментом Ивановской области по природопользованию и экологии была организована работа по ведению Красной книги. Каждый год обследовались различные муниципальные районы области, особое внимание уделялось изучению особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального и местного значения. По итогам работы было опубликовано 3 сборника (Редкие..., 2011, 2013, 2015) и несколько десятков статей (Борисова и др., 2016; Борисова и др., 2017; и др.).

В результате полевых исследований, а также анализа гербарных материалов и литературных данных в основной список Красной книги области были включены 12 видов сосудистых растений (*Adenophora liliifolia*, *Astragalus arenarius*, *Barbarea stricta*, *Botrychium multifidum*, *Campanula bononiensis*, *Euphorbia borodinii*, *Festuca beckeri*, *Helichrysum arenarium*, *Lathyrus pisiformis*, *Moehringia lateriflora*, *Stellaria crassifolia*, *Trichophorum alpinum*).

Среди наиболее интересных находок можно отметить обнаружение *Astragalus arenarius*, *Helichrysum arenarium*, *Trichophorum alpinum* (Борисова, Шилов, 2013), которые впервые были приведены

для флоры области, а также крупных популяций *Hottonia palustris* (Борисова и др., 2016), *Avenella flexuosa*, *Dactylorhiza maculata*, *Gentiana cruciata*, *Goodyera repens*, *Neottianthe cucullata*, *Lathyrus pisiiformis* и *Viola selkirkii*, небольших популяций *Abies sibirica*, *Carex dioica*, *Ophioglossum vulgatum*, *Gymnadenia conopsea*, *Malaxis monophyllos*, *Rosa acicularis*, *Conioselinum tataricum*, *Crepis sibirica* (Борисова и др., 2017; Редкие..., 2011, 2013, 2015). В 2016 г. на болоте Большое-Долгое (Гаврилово-Посадский район) была обнаружена полночленная популяция *Hammarbya paludosa* – вида, достоверных местонахождений которого на территории области ранее известно не было.

После обобщения и специального изучения моховидных Ивановской области в основной список Красной книги было включено 17 видов редких листостебельных мхов (*Anomodon longifolius*, *Buxbaumia aphilla*, *Calliergon megalophyllum*, *Fissidens adianthoides*, *F. osmundoides*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Helodium blandowii*, *Homalia trichomanoides*, *Limprichtia cossonii*, *Neckera pennata*, *Palustriella decipiens*, *Philonotis caespitosa*, *Schistidium apocarpum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum denticulatum*, *Tomentypnum nitens*). Во второе издание предполагается включить еще 5 видов мхов (*Bryhnia scabrida*, *Dicranum viride*, *Fontinalis hypnoides*, *Myrinia pulvinata*, *Plagiomnium undulatum*), которые относятся к редким во всех сопредельных областях.

За время работы по ведению Красной книги области были уточнены сведения по динамике численности популяций и распространению в Ивановской области редких видов, а также особенностям их биологии и экологии. Для 4 видов (*Geranium palustre*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Senecio erucifolius*), включённых в региональную Красную книгу, были изменены категории статуса редкости, предлагается изменить категории редкости еще у 5 видов.

Всего было обнаружено 250 новых местонахождений для 72 видов, составлены новые карто-схемы их распространения, в том числе для 4 видов (*Isoetes lacustris*, *I. echinospora*, *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*), занесенных в Красную книгу РФ.

Для многих видов было выявлено несколько новых местонахождений, например, *Utricularia minor* – 13 местонахождений, *Salix myrtilloides* – 8, *Geranium palustre* – 8, *Salix lapponum* – 8, *Neottia nidus-avis* – 7, *Pyrola chlorantha* – 7, *Senecio fluviatile* – 6. В связи с уменьшением антропогенной нагрузки на болота и зарастанием торфяных карьеров стабилизировалась численность популяций *Carex chordorrhiza*, *Eriophorum gracile*, *Rubus chamaemorus*. На горях после крупных лесных пожаров 2010 г. восстанавливаются популяции *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arenaria saxatilis*, *Dianthus arenarius*, *Genista germanica*, *Lembotropis nigricans*, *Pulsatilla patens*, *Thymus serpyllum*.

По одному новому местонахождению отмечено для 12 видов (*Abies sibirica*, *Botrychium lunaria*, *Carex loliacea*, *Cenolophium denudatum*, *Gentiana cruciata*, *Hottonia palustris*, *Potamogeton praelongus* и др.).

Некоторые виды остаются очень редкими, известными только из 1–2 пунктов (*Alisma lanceolatum*, *Blysmus compressus*, *Bromopsis benekenii*, *Carex paupercula*, *Cinna latifolia*, *Glyceria lithuanica*, *Juncus bulbosus*, *Koeleria delavignei*, *Ligularia sibirica*, *Scrophularia umbrosa*, *Trapa natans* и др.), новые местонахождения в результате исследований для них не выявлены.

Сократилась численность более 20 видов (*Botrychium lunaria*, *Cinna latifolia*, *Delphinium elatum*, *Drosera anglica*, *Eriophorum latifolium*, *Gentiana amarella*, *Gymnadenia conopsea*, *Lathyrus palustris*, *Numphar pumila*, *Populus nigra*, *Rubus arcticus*, *Sanguisorba officinalis*, *Saxifraga hirculus* и др.).

Вероятно, исчезли в области 9 видов (*Aconitum lasiostomum*, *Carex caryophyllea*, *Calypso bulbosa*, *Coeloglossum viride*, *Crepis praemorsa*, *Crypsis alopecuroides*, *Montia fontana*, *Silene procumbens*, *Viola uliginosa*), которые известны по находкам 1919–1920 гг. Не подтвердились сведения о произрастании *Senecio erucifolius* в Ивановской области. Поэтому из основного списка планируется исключить 10 видов.

За время работы существенно дополнены знания о распространении редких и уязвимых видов флоры Ивановской области, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении и включённых в дополнительный список. В первом издании этот список состоял из 122 видов сосудистых растений, во втором издании его планируется изменить и включить 157 видов сосудистых растений и 30 видов листостебельных мхов. В данный список будут занесены многие редкие виды (например, *Brachypodium pinnatum*, *Carex aquatilis*, *Eleocharis uniglumis*, *Geranium robertianum*, *Helictotrichon pubescens*, *Lathraea squamaria*, *Lycopodium tristachyum*, *L. × zeilleri*, *Selinum carvifolia*, *Stellaria alsine*, *Thalictrum minus*), виды, приуроченные к редким ценозам, например, к выходам ключей, минеротрофным (*Catabrosa aquatica*, *Carex flava*, *Cardamine pratensis*, *Epilobium roseum*, *Sagina nodosa*, *Triglochin palustre*) и сфагновым (*Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*) болотам, долинам

крупных рек (*Astragalus danicus*, *Festuca macutrensis*, *Rubus caesius*, *Seseli libanotis*, *Ulmus laevis*), а также виды, численность популяций и количество находок которых в последние годы значительно сократились (*Catharholinum catharticum*, *Polygala amarella*, *P. comosa*, *Pedicularis palustris* и др.).

Исключены из Дополнительного списка 6 редких видов (*Adenophora liliifolia*, *Botrychium multifidum*, *Campanula bononiensis*, *Helichrysum arenarium*, *Moerhingia lateriflora*, *Stellaria crassifolia*), которые были включены в основной список, 18 видов, известных по указаниям, не содержащим сведений о конкретных местонахождениях видов и не подтвержденных гербарными материалами (*Androsace elongata*, *Hepatica nobilis*, *Hypericum hirsutum*, *Filago minima* и др.), ряд широко распространенных на территории области видов (*Carex globularis*, *C. pilosa*, *Galium trifidum*, *Pulmonaria obscura*), а также некоторые трудно идентифицируемые таксоны (например, *Valeriana wolgensis*).

В результате работы по ведению Красной книги в основной список включено 12 новых редких видов, будут исключены 10 видов, для 9 видов изменены статусы редкости. Во второе издание Красной книги Ивановской области планируется включить 153 вида сосудистых растений и 23 вида листостебельных мхов.

Материалы, полученные в результате работы по ведению Красной книги области, будут учтены при формировании новых ООПТ и оптимизации экологической сети региона, также они существенно дополнили сведения о флоре Ивановской области и распространении видов в целом.

#### Список литературы

Борисова Е. А., Курганов А. А., Голубева М. А., Сорокин А. И., Шилов М. П., Мишагина Д. А. 2017. Находки редких видов сосудистых растений и мхов в Ивановской области в 2016 году // Фиторазнообразии Восточной Европы. Т. 11, № 2. С. 80–85.

Борисова Е. А., Шилов М. П. 2013. О находке *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. (Cyperaceae) в Ивановской области // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. Т. 118, вып. 6. С. 61).

Борисова Е. А., Шилов М. П., Курганов А. А. 2016. *Hottonia palustris* L. (Primulaceae) в Ивановской области // Фиторазнообразии Восточной Европы. Т. 10, № 3. С. 56–62.

Красная книга Ивановской области. Т. 2. Растения и грибы. 2010. Иваново. 192 с.

Редкие растения: материалы по ведению Красной книги Ивановской области. Иваново. 2011. 108 с.

Редкие растения: материалы по ведению Красной книги Ивановской области. Иваново. 2013. 124 с.

Редкие растения: материалы по ведению Красной книги Ивановской области. Иваново. 2015. 144 с.

#### On the second edition of the Red Data Book of the Ivanovo Region

<sup>1</sup>Borisova E. A.\*, <sup>2</sup>Shilov M. P., <sup>3</sup>Golubeva M. A., <sup>3</sup>Sorokin A. I., <sup>1</sup>Kurganov A. A.

<sup>1</sup>Ivanovo, Ivanovo State University

<sup>2</sup>Ivanovo, Ivanovo State Agricultural Academy

<sup>3</sup>Ples, Ples State Museum and Reserve of History, Architecture and Art

\*E-mail: flora@mail.ru

Data about the work on the second edition of the Red Data Book of the Ivanovo Region are represented. 10 species are proposed to exclude and 12 new species to include in the basic list of the Red Data Book. New edition will consist of 153 vascular plants species and 23 species of mosses.

#### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ ОХРАНЕ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Васильев С. В.\*, Чепик Ф. А., Головыкина Т. А.

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический  
университет им. С. М. Кирова

\*E-mail: vasiliev-fta@yandex.ru

Одним из ключевых принципов охраны окружающей среды является сохранение биологического разнообразия как показателя жизнеспособности и устойчивости природных систем, которое подвергается угрозе сокращения вследствие непрекращающегося роста населения земли, увеличивающейся антропогенной нагрузки на природные комплексы и их нерациональной эксплуатации. Прогрессирующее истощение природных ресурсов может привести к необратимым потерям генетического фонда растений, животных и других организмов. В нашей стране деятельность по сохранению

редких и находящихся под угрозой исчезновения видов живых организмов, а также природных комплексов, на государственном уровне распределена между Российской Федерацией и субъектами Российской Федерации путем учреждения красных книг федерального и регионального уровней, имеющих юридическую силу и предусматривающих санкции за уничтожение или незаконное использование охраняемых организмов в соответствии с административным и уголовным законодательством.

В настоящее время в перечень видов Красной книги Российской Федерации (растения и грибы) (2008) входят 676 таксонов, из них 514 – сосудистых растений, 61 – мохообразных, 42 лишайника, 30 грибов и 35 видов морских и пресноводных водорослей.

В соответствии со статьей 60 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» растения, относящиеся к видам, занесенным в красные книги, повсеместно подлежат изъятию из хозяйственного использования. Запрещается деятельность, ведущая к сокращению их численности и ухудшающая среду их обитания. Тем не менее, приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18.02.2013 №60 в исключительных случаях допускается изъятие объектов растительного мира с последующим возвратом в естественную среду обитания, в том числе при строительстве объектов хозяйственной и иной деятельности в отсутствие иных вариантов их размещения. При этом, в случае объектов растительного мира с категорией статуса редкости 1, 2, 3 уполномоченный орган государственной власти принимает решение о возможности (невозможности) их добывания при участии независимых экспертов из числа специалистов и ученых по данной группе объектов растительного мира, которые производят оценку воздействия предстоящего изъятия растений на их природную популяцию.

По нашим данным в 2014–2017 годах в северо-западном федеральном округе было рассмотрено 10 заявок на добывание объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, из них только 2 заявки подавались с целью проведения научных исследований, остальные – в связи со строительством различных объектов в местах произрастания охраняемых растений. В 6 случаях было принято решение о возможности добывания. Полученные при этом заключения независимых экспертов свидетельствуют о некоторых недостатках в оценке специфики рассматриваемых объектов. В большинстве случаев с целью оценки возможности проведения мероприятий по пересадке рассматривалась способность растений прижиться на новом месте в связи с их экологическими и морфобиологическими особенностями, применяемыми технологиями пересадки и характеристикой мест пересадки. Такой подход оправдан лишь для растений, популяциям которых ничто не угрожает, он не применим к охраняемым растениям, так как он не вполне учитывает факторы, обуславливающие их уязвимое положение в данных конкретных условиях.

Для решения этой проблемы целесообразно растения, входящие в Красную книгу Российской Федерации, разделить на группы в зависимости от лимитирующих факторов, определяющих состояние их популяций, предусматривающие различные подходы к их сохранению:

1. Растения, произрастающие на границе своего естественного ареала, редкие в России, но широко распространенные на территории сопредельных стран (*Pulsatilla vernalis* (L.) Mill, *Myrica gale* L., *Quercus dentata* Thunb). Дополнительное антропогенное давление на популяции этих видов создает риски их исчезновения с территории России при сохранении в мировой флоре, с последующей возможностью восстановления ареала в первоначальных границах. Произрастая в условиях, при которых значения экологических факторов для данного вида близки к критическим, такие растения находятся в угнетенном состоянии, практически не размножаются (например, восковник болотный на территории Юнтоловского заказника, Санкт-Петербург). Пересадка таких растений с большой вероятностью приведет к их гибели, и в большинстве случаев, не может служить компенсационным мероприятием при проведении строительных работ. Однако, при принятии решений в данном случае часто решающее значение приобретает экономический фактор, в особенности, если финансовые выгоды при реализации строительного проекта значительно превышают размер ущерба, который может быть нанесен популяциям растений в случае их гибели.

2. Растения с узким экологическим ареалом, приуроченные к специфическим и редко встречающимся условиям произрастания, например, литоральные (*Eryngium maritimum* L., *Calystegia soldanella* (L.) R. Br.), места выхода известняков (*Cypripedium calceolus* L., *Sanguisorba magnifica* I. Schischk. et Kom.); места с крайне низкой степенью загрязнения среды (*Usnea florida* (L.) Weber ex F. H. Wigg., *Littorella uniflora* (L.) Aschers.). Для сохранения данной группы растений требуется, в первую очередь, охрана мест их произрастания со сведением к минимуму антропогенного воздей-

ствия на данные участки. Пересадка их ограничивается возможностью подобрать подходящие условия произрастания.

3. Растения, которые подверглись эксплуатации сверх их ресурсного потенциала: как источники лекарственного сырья (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Panax ginseng* C.A. Mey.), пищевые растения (*Rheum altaicum* Losinsk., *Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don fil.), поставщики ценной древесины (*Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz., *Taxus baccata* L.), высоко декоративные растения (*Galanthus angustifolius* G. Koss., *Paeonia wittmanniana* Hartwiss ex Lindl.). Сохранение данных видов должно быть ориентированно, с одной стороны, на повышение эффективности контрольно-надзорных мероприятий со стороны органов государственной власти в направлении предотвращения их уничтожения, а с другой – к проведению пропагандистской и просветительской работы с целью повышения экологической культуры населения. При оценке возможности пересадки данной группы растений большое значение приобретает доступность мест их произрастания для населения, а также наличие особого режима охраны данной территории.

4. Реликтовые растения, с часто эндемичным ареалом, у которых наблюдается неполное совпадение их экологических свойств с экологическими условиями мест их произрастания (*Ostrya carpinifolia* Scop., *Lonicera tolmachevii* Pojark., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex Pjinsk.). Являясь «живыми ископаемыми» данные растения имеют научную ценность международного значения, равно как и природные комплексы с их участием. Деятельность, сопровождающаяся их глубоким преобразованием, несет высокие риски наступления необратимых последствий – исчезновения данных видов растений из мировой флоры. Даже полное исключение территории их произрастания из хозяйственного использования не всегда приводит к прекращению деградации их популяций в силу низкого конкурентного потенциала. Во многих случаях единственной возможностью сохранения этих растений от вымирания в долгосрочной перспективе является их искусственное разведение (если это возможно).

Заключение.

Не существует универсальных методов сохранения исчезающих растений. Эффективный подход к решению этого вопроса должен основываться на глубоком знании биологических особенностей и экологических свойств охраняемых видов. Актуальной задачей остается разработка технологии пересадки отдельных видов охраняемых растений, обеспечивающих успешность их приживания и дальнейшего существования на новом месте. Не меньшее значение имеет учет факторов, обуславливающих уязвимое положение конкретных популяций.

Список литературы

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. 2008. 855с.

Об охране окружающей среды: Федеральный закон РФ от 10.01.2002г., с изм. от 03.07.2016 N 358-ФЗ №7-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 2002. №2. Ст. 133.

Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования предоставления государственной услуги по выдаче разрешений на добычу объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации:

Приказ Минприроды России от 18.02.2013 N 60.

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_149023/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149023/).

### **Some peculiarities of application of the legislation of the Russian Federation for the protection of rare and underlying threat to the disappearance of types of plants**

Vasiliev S. V.\*, Chepik F. A., Golovykina T. A.

St. Petersburg, Kirov St. Petersburg State Forestry University

\*E-mail: vasiliev-fta@yandex.ru

An analysis is given of the practice of applying the norms of the legislation of the Russian Federation in the part of protecting flora objects listed in the Red Book in conditions of intensive socio-economic development of the territory in the example of the Northwest of Russia. There is a lack of consideration of the factors causing the vulnerable position of specific populations in the course.

## МАКРОВОДОРОСЛИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ВКЛЮЧЕНИЮ В КРАСНУЮ КНИГУ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Володина А. А.\*, Герб М. А.

Москва, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

\*E-mail: volodina.alexandra@gmail.com

В последнее издание Красной книги Калининградской области (2010) раздел «Макроводоросли» не был включен из-за недостаточной изученности данной группы организмов. За прошедший период времени были обобщены результаты полевых исследований, данные гербарного фонда БФУ им. И. Канта (KLGU) и опубликованные сведения по харовым водорослям (Романов, Володина, 2015).

В настоящее время флора макроводорослей юго-восточной части Балтийского моря и Куршского залива хорошо изучена авторами, результаты исследований опубликованы (Володина, Герб, 2013; Ежова, Володина, 2012, Герб, Володина, 2014). Потенциальная флора российского сектора юго-восточной части Балтийского моря насчитывает 47 видов, Куршского залива – 45 видов. Исследования внутренних водоемов и рек бассейна Балтийского моря продолжаются.

Калининградская область – самый западный регион РФ, омывается водами Балтийского моря и его заливов: Куршского и Вислинского. С востока и севера она граничит с Литвой, на юге – с Польшей. Несмотря на небольшую общую площадь (15.1 тыс. км<sup>2</sup>) здесь встречаются разнотипные водоемы: от пресных до солоновато-водных. Все реки области принадлежат бассейнам рек Неман и Преголя, их общее количество превышает 4.5 тыс., густота речной сети составляет около 1 км на 1 км<sup>2</sup>. Область относится к северо-западному озерному району. Самое крупное – оз. Виштынецкое, памятник природы регионального значения.

Полевые исследования проводились на протяжении вегетационных сезонов 2008–2017 гг. Использовали водолазный гидробиологический и маршрутный метод в прибрежной зоне Балтийского моря; маршрутный метод и метод пробных площадей – в Куршском и Вислинском заливах, внутренних водоемах и водотоках области. Ведется регулярный мониторинг на 10 разрезах в Балтийском море, на 6 станциях в Куршском заливе и 2 станциях в Вислинском заливе; периодические наблюдения – на 15 прибрежных станциях Балтийского моря, 12 станциях в Куршском заливе, 17 – в Вислинском заливе и 33 станциях – на речных водотоках и озерах.

Гербарные образцы, собранные нами в 2008–2017 гг., хранятся в гидробиологической коллекции лаборатории морской экологии АОИОРАН. Латинские названия видов выверены по электронным базам данных AlgaeBase и WoRMS. Категории статуса редкости макроводорослей, предлагаемых к охране в Калининградской области, соответствуют принятым в Красной книге РФ (2008).

Ниже приведен список макроскопических водорослей, которые следует включить в следующее издание Красной книги Калининградской области (таблица).

Таблица. Список видов макроводорослей, рекомендуемых к включению в Красную книгу Калининградской области по состоянию на 2017 г.

№	Систематическое положение / Вид	Категория редкости	Распространение по области
<b>RHODOPHYTA</b>			
1.	<i>Aglaothamnion roseum</i> (Roth) Maggs et L' Hardy-Halos	3	Балтийское море
2.	<i>Audouinella chalybaea</i> (Roth) Bory de Saint-Vincent	3	р. Анграпа
3.	<i>Batrachospermum turfosum</i> Bory	3	болото Целау, дренажная канава польдерных полей Славского района
4.	<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (L.) DC	4	р. Анграпа
5.	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	3	Балтийское море, Куршский залив, Виштынецкое озеро
6.	<i>Coccotylus truncatus</i> (Pallas) M. J. Wynne & J. N. Heine	1	Балтийское море
7.	<i>Furcellaria lumbricalis</i> (Turner) J.V. Lamouroux	1	Балтийское море
8.	<i>Hildenbrandia rivularis</i> (Liebmann) J. Agardh	3	р. Анграпа, р. Красная, р. Писса

9.	<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightfoot) Rosenvinge	4	Балтийское море
10.	<i>Rhodomela confervoides</i> (Hudson) P.C. Silva	4	Балтийское море
CHLOROPHYTA			
1.	<i>Aegagropila linnaei</i> Kütz.	3	р. Писса , оз. Виштынецкое
2.	<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kützing	3	Балтийское море
3.	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	4	Балтийское море
4.	<i>Draparnaldia glomerata</i>	4	Исток р. Писса, р. Узкая, р. Синяя
5.	<i>Gayralia oxysperma</i> (Kützing) K. L. Vinogradova ex Scagel et al.	1	Балтийское море
6.	<i>Syncoryne reinkei</i> R. Nielsen & P.M. Pedersen,	4	Балтийское море
7.	<i>Ulva clathrata</i> (Roth.) C. Agardh	4	Балтийское море
8.	<i>Ulvella scutata</i> (Reinke) R. Nielsen	3	Балтийское море
CHAROPHYTA			
1.	<i>Chara connivens</i> Salzm.ex A.Br.	4	Вислинский залив
2.	<i>Chara contraria</i> A. Braun ex Kützing	3	Исток р. Писса, оз. Виштынецкое, дренажная канава в Черняховском районе
3.	<i>Chara globularis</i> Thuiller	3	Песчаные карьеры в Гвардейском районе, Куршский залив, р. Анграпа, окрестности г. Калининграда
4.	<i>Chara inconnexa</i> Allen.	3	Куршский залив, Вислинский залив, Исток р. Писса, оз. Виштынецкое Песчаный карьер в п. Синявино, р. Неман
5.	<i>Chara virgata</i> Kützing	3	Исток р. Писса, оз. Виштынецкое
6.	<i>Chara vulgaris</i> L.	4	Песчаные карьеры в Славском и Гвардейском районах, озеро в окрестностях г. Калининграда, р. Писса
7.	<i>Nitella flexilis vel. opaca</i>	4	р. Писса
OCHROPHYTA			
1.	<i>Battersia arctica</i> (Harvey) Draisma	3	Балтийское море
2.	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> (Hudson) Greville	4	Балтийское море
3.	<i>Elachista fucicola</i> (Velle) Areschoug	0	Балтийское море эпифит на талломах фукуса
4.	<i>Fucus vesiculosus</i> L.	0	Балтийское море (дрейфующие талломы и в выбросах на берегу)
5.	<i>Halosiphon tomentosus</i> (Lyngb.) Jaasund	3	Балтийское море
6.	<i>Pseudolithoderma subextensum</i> (Waern) S. Lund	3	Балтийское море
7.	<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link	4	Балтийское море
8.	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh	3	Балтийское море

В следующее издание Красной книги Калининградской области рекомендуется внести 33 вида макроводорослей. Большинство видов предлагается присвоить 3 категорию редкости – 16 видов, (48.5%). В основном, это морские макроводоросли, для их произрастания пригодны твердые субстраты, которые распространены лишь на некоторых участках побережья Самбийского полуострова. Три вида отнесены к 1 категории (виды, находящиеся под угрозой исчезновения): *Coccotylus truncatus*,

*Gayralia oxysperma*, *Furcellaria lumbricalis*. Для указанных видов существует только один район распространения. Ранее *F. lumbricalis* и *C. truncatus* встречались и на других участках морского побережья.

*Fucus vesiculosus* и связанный с ним вид-эпифит *Elachista fucicola* отнесены к вероятно исчезнувшим видам (0 категория). За весь период наших подводных исследований водолазным методом прикрепленные талломы фукуса не были обнаружены.

Остальные 12 видов (36.3%) были отнесены к 4 категории, в связи с недостаточной изученностью их распространения и обилия в области.

Работа выполнена в рамках госзадания № 0149–2018–0012 «Морские природные системы Балтийского моря и Атлантического океана: формирование природных комплексов Балтийского моря и их изменение под влиянием Атлантического океана и антропогенного воздействия».

#### Список литературы

Красная книга Калининградской области. 2010. Калининград. 334 с.

Романов Р. Е., Володина А. А. 2015. Изученность харовых водорослей (Streptophyta: Charophyceae, Charales) Калининградской области // Проблемы систематики и географии водных растений. Материалы Международной конференции (Борок, Россия, 21-24 октября 2015). Ярославль. С. 35-37.

Володина А. А., Герб М. А. 2013. Макрофиты прибрежной зоны российского сектора юго-восточной части Балтийского моря (Калининградская область) // Известия КГТУ. Т. 28. С. 129-135.

Ежова Е. Е., Володина А. А. 2012. Водоросли-макрофиты // Нефть и окружающая среда Калининградской области. Т. 2: Море. Калининград. С. 449-459.

Герб М. А., Володина А. А. 2014. Макроскопические водоросли Российской части Куршского залива (Балтийское море) // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. Сборник докладов III Международной научной конференции, 24-29 августа 2014 года. Ярославль. С. 48-50.

### The red list of macroalgae to include in the Red Data Book of the Kaliningrad Region

Volodina A. A.\*, Gerb M. A.

Moscow, Shirshov Institute of Oceanology RAS

\*E-mail: volodina.alexandra@gmail.com

For the first time a list of macroalgae species proposed to include in the next Red Data Book of Kaliningrad Region is represented. It consists of 33 species. Species under threat of extinction (1 category) are as follows: *Gayralia oxysperma*, *Coccotylus truncatus*, *Furcellaria lumbricalis*; presumed extinct (0 category) – *Fucus vesiculosus* and its associated epiphyte *Elachista fucicola*; rare (3 category) – 16 species (48,5%): *Aglaothamnion roseum*, *Audouinella chalybea*, *Batrachospermum turfosum*, *Chroodactylon ornatum*, *Hildenbrandia rivularis*, *Aegagropila linnaei*, *Chara contraria*, *C. globularis*, *C. inconnexa*, *C. virgata*, *Cladophora rupestris*, *Ulvella scutata*, *Battersia arctica*, *Halosiphon tomentosus*, *Pseudolithoderma subextensum*, *Sphacelaria cirrosa*.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ СЕЛИТРЯНКИ ШОБЕРА (*NITRARIA SCHOBERI*) В СУЛАКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (ДАГЕСТАН)

Гаджиатаев М. Г.\*, Асадулаев З. М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

\*E-mail: gadzhiatev@mail.ru

В Дагестане *Nitraria schoberi* L. (Nitrariaceae) занесен в Красную книгу (2009). Всего на территории республики выявлены девять локальных популяций этого редкого вида: в Низменном Дагестане (Ногайский, Тарумовский, Кизлярский, Бабаюртовский, Кумторкалинский, Кизилюртовский административные районы и остров Чечень) и одна популяция – во Внутреннегорном Дагестане (окр. с. Ботлих).

В настоящей работе представлены результаты изучения признаков вегетативных органов *N. schoberi*, произрастающих в полупустынных условиях Приморской низменности Дагестана недалеко от устья р. Сулак. Территория, занимаемая сулакской популяцией, используется в качестве пастбища. Средняя годовая температура в районе исследования составляет 11.6 °С, средняя температура теплого периода 18.2 °С, а холодного периода 2.1 °С. Среднее количество осадков составляет 323 мм (Физическая..., 1996).

Почвы – солончаки (Баламирзоев и др., 2008).

Материалом для исследования послужили сборы, сделанные в 2015 г. на территории Бабаюртовского р-на близ пос. Сулак (43°17'28,5"с. ш., 47°27'34,6"в. д., высота над ур. м. – -29.6 м. Популяция занимала площадь 0.8 км<sup>2</sup>, а ее численность достигала 750 кустов. Объем выборки составил 10 кустов. Учитывались следующие показатели: длина годовичного прироста, число междоузлий, число листьев, длина листа, ширина листа, отношение ширины к длине (i). Листья по размерам разделены на три фракции: крупные – < 1.9 см, средние – 0.5–1.9 см и мелкие – > 0.5 см. Статистическая обработка данных проведена с помощью программ EXCEL и STATISTICA 10.

Кусты *N. schoberi* в сулакской популяции, при относительной однородности условий произрастания, различаются по биометрическим показателям, что может быть связано как с возрастными, так и генетическими их особенностями (табл. 1). Высота кустов варьирует от 12 до 116 см. Большинство кустов (53%) имеют средние размеры (57–86 см), что указывает на стабилизацию этого показателя в более раннем возрасте (Гасанов, 2006). Диаметр кустов варьирует сильнее – от 20 до 159 см, у большинства растений (83%) – до 99 см. Значительная доля кустов с меньшим диаметром (до 99 см) связана, вероятно, с относительной молодостью этой популяции. Способность кустов *N. schoberi* с возрастом значительно разрастаться в диаметре с образованием куртин, при укоренении лежащих скелетных ветвей важно для их самосохранения.

Таблица 1. Изменчивость некоторых признаков *N. schoberi* L. в сулакской популяции

№ куста	Длина вегетативного побега по годам, см			Число междоузлий, шт.	Крупные листья			Листья средних размеров			Мелкие листья		
	2013	2014	2015		длина, см	ширина, см	i	длина, см	ширина, см	i	длина, см	ширина, см	i
1	7.3	14.6	6.6	8.1	2.3	0.4	15.9	1.9	0.3	16.0	0.2	0.1	61.1
	4.9	37.8	53.4	32.9	14.6	28.5	27.3	15.4	34.5	24.9	43.3	0.0	49.2
2	-	14.8	2.0	5.0	1.9	0.4	21.8	1.7	0.3	19.1	0.2	0.1	56.3
	-	61.2	18.1	0.0	9.1	20.2	17.1	20.7	30.7	23.1	18.8	0.0	31.4
3	-	18.6	3.3	5.4	2.4	0.5	19.1	1.5	0.3	17.6	0.2	0.1	72.2
	-	50.9	72.3	59.4	13.3	33.1	25.8	31.3	41.1	23.5	33.9	0.0	36.5
4	6.1	9.7	2.5	4.3	2.2	0.5	20.8	1.7	0.3	17.9	0.2	0.1	75.9
	50.3	52.0	50.7	35.3	9.6	19.4	17.4	21.3	32.1	26.0	37.5	36.1	38.2
5	9.7	10.3	10.9	9.0	2.1	0.3	16.2	1.7	0.2	14.9	0.2	0.1	61.1
	56.9	56.6	119.9	97.5	13.8	29.4	28.5	25.8	28.3	34.2	37.0	30.0	49.2
6	5.0	7.4	10.7	9.3	1.9	0.3	15.7	1.6	0.2	13.5	0.1	0.1	88.9
	78.1	42.7	75.4	61.9	9.7	0.0	9.9	20.3	22.1	25.6	36.1	0.0	24.8
7	3.6	11.6	6.2	7.0	2.1	0.3	15.1	1.6	0.2	14.4	0.1	0.1	77.8
	-	18.4	52.5	50.8	12.2	25.1	17.8	16.0	19.9	19.4	36.5	0.0	33.9
8	4.9	10.9	5.6	6.3	1.9	0.3	17.1	1.5	0.2	15.6	0.1	0.1	98.0
	25.1	26.6	82.5	35.5	8.1	15.9	20.7	16.5	14.7	19.6	0.0	0.0	0.0
9	10.9	10.4	3.4	5.0	2.1	0.4	18.9	1.7	0.3	17.4	0.1	0.1	94.4
	63.2	45.4	104.7	65.7	6.9	17.7	15.8	20.2	36.6	25.3	30.0	0.0	17.6
10	22.8	14.9	9.9	10.0	2.2	0.5	22.3	1.4	0.3	18.8	0.1	0.1	88.9
	29.2	61.1	109.9	81.4	11.7	23.9	19.8	28.8	37.9	29.3	36.0	0.0	24.8
Общие	9.2	12.6	6.7	7.2	2.1	0.4	18.3	1.7	0.3	16.5	0.2	0.1	77.9
	70.2	50.9	101.2	67.4	14.5	31.2	25.7	23.2	36.2	27.4	41.4	16.8	34.0

Примечание. В показателях признаков кустов в верхней строчке – средняя арифметическая (X), в нижней – коэффициент вариации (CV%).

Прирост годовичного побега характеризуется высокой изменчивостью показателей (CV 4.9–109.9%). Средний прирост за 2014 г. выше, чем в 2013 г. и 2015 г., что может быть связано с большим количеством осадков (табл. 2).

По длине вегетативного побега различия между кустами подтверждены на низком (\*– P < 0,05), а влияние условий года – на высоком уровне значимости (P < 0,001) и влияние это значительное (h<sup>2</sup>–3.8%).

Длина крупных листьев изменялась в пределах 6.9–14.6%, средних – 15.4–31.3%, мелких – 18.8–43.3%. При этом происходит увеличение разброса показателей признака при уменьшении их общих размеров (табл. 1). Крупные листья имеют эллипсоидную форму (i < 22), тогда как мелкие листья – более

округлую ( $i > 56$ ). Различие между кустами больше всего проявляются по признакам крупных листьев ( $h^2 - 38,4\%$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Дисперсионный анализ показателей по признакам листа, побега и числу междоузлий растений *N. schoberi* L.

Признаки		df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	$h^2, \%$
Крупные листья	д	9	0.39	89	0.06	6.28	34.8***
	ш	9	0.07	89	0.01	7.17	38.4***
	і	9	85.74	89	15.73	5.45	31.0***
Длина вегет. побега		9	70.16	130.00	41.30	1.70	3.8*
Длина генер. побега		9	27.02	479	1.37	19.73	27.7***
Длина побега по годам		2	535.02	136.39	41.83	12.79	20.8***
Число междоузлий по годам		2	96.03	134.89	10.14	9.47	17.2***

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Классификационная матрица по результатам дискриминантного анализа (табл. 3) выявила относительно высокий спектр разброса показателей признаков кустов. Она выявила широкий спектр разброса показателей признаков листа и не дала 100% классификации ни для одного куста. Суммарная точность классификации составила 53.5%. Наибольшую степень точности имеет 8-й куст – 80%, что было подтверждено и по расстоянию Махаланобиса, а наименьшую – 4-й (20%). У остальных кустов этот показатель находится в пределах от 30% до 70%.

Таблица 3. Классификационная матрица показателей признаков листа *Nitraria schoberi* L. по результатам дискриминантного анализа

Кусты	Точность классификации, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	60.0	6	0	0	0	1	2	1	0	0	0
2	77.8	0	7	0	0	0	0	0	1	0	1
3	60.0	0	1	6	0	0	0	1	0	2	0
4	20.0	1	1	4	2	0	1	0	0	1	0
5	30.0	3	0	0	1	3	0	2	1	0	0
6	40.0	0	0	0	0	0	4	3	3	0	0
7	50.0	0	0	1	0	0	3	5	1	0	0
8	80.0	0	0	0	0	0	2	0	8	0	0
9	70.0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	1
10	50.0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	5
Общие	53.5	10	12	13	3	4	13	12	14	11	7

#### Список литературы

- Баламирзоев М. А., Мирзоев Э. М-Р., Аджиев А. М., Муфараджев К. Г. 2008. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала. 336 с  
 Гасанов Ш. Ш. 2006. Структурная экология. Методология и методы. Махачкала. С. 81–97).  
 Физическая география Дагестана. 1996. Махачкала. 380 с.  
 Красная книга Республики Дагестан. 2009. Махачкала. 552 с.

#### **Interpopulation variability of characteristics of vegetative organs of *Nitraria schoberi* in the Sulak population of Dagestan**

Gadzhiaev M. G.\*, Asadulayev Z. M.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

\*E-mail: gadzhiatev@mail.ru

The work is devoted to the assessment of interpopulation variability of some characteristics of vegetative organs of a rare protected plant *Nitraria schoberi* in the Sulak population of Dagestan. The analysis of 10 bushes showed that height of plants is stabilized earlier than the diameter of the bushes. Predominance of the bushes with small diameter in the population we explain by relatively young age of the Sulak population.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВКЛЮЧЕНИИ (ИСКЛЮЧЕНИИ) РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КРАСНУЮ КНИГУ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гафурова М. М.

*Чебоксары, Чувашский национальный музей Минкультуры Чувашии РАН*

E-mail: mmgafurova@rambler.ru

Чувашская Республика, занимающая северо-восток Приволжской возвышенности и небольшую часть Заволжья (54°38'–56°24' с. ш., 46°–48°27' в. д.), расположена на стыке Европейской широколиственнолесной, Евразийской таежной (хвойнолесной) и Евразийской степной ботанико-географических областей (Исаченко, Лавренко, 1980). Поскольку территория характеризуется высокой плотностью населения и значительной трансформацией природных экосистем, все большее внимание уделяется проблемам сохранения и восстановления редких и исчезающих видов биоты, в том числе растений.

Издание первого тома Красной книги Чувашской Республики (2001), включающего 212 видов и 1 подвид сосудистых растений, в значительной мере стимулировало проведение дальнейших флористических исследований. Со времени выхода книги накоплен значительный фактический материал, в том числе по редким видам растений. Опубликованы сводка по флоре сосудистых растений Чувашии и дополнение к ней, включающие подробные сведения о видовом составе и местонахождениях за весь период исследований, с учетом многолетних данных автора (Гафурова, 2014, 2017), литературных источников и гербариев России.

Включение тех или иных видов растений в Красные книги обычно основано на следующих критериях: малое число местонахождений, произрастание в редких и сокращающихся местообитаниях (луговые степи, карбонатные остепненные склоны, верховые и переходные болота, пойменные луга, бореальные и хвойно-широколиственные леса и др.), нахождение на границах или за пределами своего ареала, дизъюнктивный характер ареала, узкая экологическая амплитуда, эндемизм, реликтовость, наибольшая уязвимость под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды, биоценотическая значимость, низкая плотность популяций, малая конкурентоспособность, наличие симбиотических связей, хозяйственная ценность, статус редкости в Российской Федерации и сопредельных регионах, а также антропогенная уязвимость.

Ниже в алфавитном порядке приведены рекомендуемые к включению (исключению) в Красную книгу Чувашской Республики виды сосудистых растений. Категории статуса редкости видов, приведенные в скобках, соответствуют принятым в Красной книге Российской Федерации (2008).

Предложения о включении видов растений в Красную книгу Чувашской Республики, относящихся к категориям статуса редкости:

0 – вероятно исчезнувшие. Таксоны известные ранее с территории (или акватории) Чувашии, нахождение которых в природе не подтверждено за последние 50 лет, но возможность их обнаружения в будущем нельзя исключить (9 видов);

1 – находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны, численность особей которых уменьшилась до такого уровня или число их местонахождений настолько сократилось, что в ближайшее время они могут исчезнуть. К ним мы относим виды, произрастающие в настоящее время в одном местонахождении в малом числе, сохранение которых весьма проблематично (9 видов);

2 – сокращающиеся в численности. Таксоны с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения. К таковым в настоящее время можно отнести виды растений, найденные в последние десятилетия в малом числе в 1–3 критических местообитаниях (29 видов);

3 – редкие. Таксоны с естественной малой численностью, встречающиеся на ограниченной территории (или акватории) или спорадически распространенные на значительных территориях, для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны (35 видов);

4 – неопределенные по статусу. Таксоны, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям других категорий, но нуждаются в специальных мерах охраны (8 видов).

- Alisma gramineum* Lej. (4)  
*A. lanceolatum* With. (3)  
*Anemonoides* × *korzhinskyi* Sakson. et Rakov (2)  
*Anemonoides* × *seemenii* (Camus) Holub (2)  
*Angelica palustris* (Bess.) Hoffm. (4)  
*Artemisia sericea* Weber ex Bess. (2)  
*Astragalus arenarius* L. (3)  
*Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch (4)  
*Cacalia hastata* L. (0)  
*Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) G. Gaertn., B. Mey. et Schreb. (3)  
*C. phragmitoides* Hartm. (2)  
*Carex arnellii* Christ (3)  
*C. chordorrhiza* Ehrh. (0)  
*C. diandra* Schrank (2)  
*C. dioica* L. (0)  
*C. disperma* Dew. (2)  
*C. disticha* Huds. (4)  
*C. flava* L. (2)  
*C. hartmanii* Gajand. (3)  
*C. limosa* L. (2)  
*C. loliacea* L. (0)  
*C. panicea* L. (3)  
*C. paupercula* Michx. [*C. irrigua* (Wahl.) Smith ex Hoppe] (0)  
*C. supina* Wahlenb. (2)  
*C. tomentosa* L. (4)  
*C. vaginata* Tausch (3)  
*Caulinia minor* (All.) Cosson et Germ. (2)  
*Centaurium erythraea* Rafn (3)  
*Cinna latifolia* (Trev.) Griseb. (3)  
*Cirsium canum* (L.) All. (2)  
*C. palustre* (L.) Scop. (3)  
*Crepis paludosa* (L.) Moench (4)  
*Dactylorhiza cruenta* (O.F. Muell.) Soó (2)  
*Daucus carota* L. (0)  
*Delphinium litwinovii* Sambuk (3)  
*Dianthus campestris* Bieb. (3)  
*D. stenocalyx* Juz. (3)  
*Digitalis grandiflora* Mill. (3)  
*Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub (3)  
*Drymochloa sylvatica* (Pollich) Holub (3)  
*Elatine alsinastrum* L. (4)  
*Elatine hydropiper* L. (4)  
*Eleocharis ovata* (Roth) Roem. et Schult. (0)  
*Eleocharis quinqueflora* (F.X. Hartm.) O. Schwarz (0)  
*Eremogone longifolia* (Bieb.) Fenzl (2)  
*Equisetum scirpoides* Michx. (1)  
*Euphorbia subtilis* Prokh. (Prokh.) (2)  
*Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr. (3)  
*Galium octonarium* (Klokov) Soó (2)  
*G. triflorum* Michx. (2)  
*Genista germanica* L. (1)  
*Gentianella amarella* (L.) Boern. (2)  
*Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski (2)  
*Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski (1)  
*H. schellianum* (Hackel) Kitag. (1)  
*Hieracium virosum* Pallas (2)

*Hypericum elegans* Steph. ex Willd. (2)  
*Laserpitium prutenicum* L. (3)  
*Lathyrus palustris* L. (3)  
*Lycopodiella inundata* (L.) Holub (1)  
*Najas major* All. (3)  
*Phelipanche caesia* (Rchb.) Soják (1)  
*Oxycoccus palustris* Pers. (3)  
*Pimpinella tragium* Vill. (3)  
*Poa remota* Forsell. (2)  
*Potamogeton alpinus* Balb. (3)  
*Pyrola chlorantha* Swartz (3)  
*P. media* Swartz (3)  
*Ranunculus lingua* L. (3)  
*R. polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd. (3)  
*Rhynchospora alba* (L.) Vahl (1)  
*Scheuchzeria palustris* L. (2)  
*Scorzonera austriaca* Willd. (1)  
*Scutellaria hastifolia* L. (2)  
*Senecio fluviatilis* Wallr. (3)  
*Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. (2)  
*Silene amoena* L. (3)  
*S. chersonensis* (Zapal.) Kleopov (3)  
*S. sibirica* (L.) Pers. (3)  
*Sparganium natans* L. (3)  
*Stachys recta* L. (3)  
*Stellaria crassifolia* Ehrh. (2)  
*S. longifolia* Muehl. ex Willd. (2)  
*Stipa tirsia* Steven (2)  
*Tephrosia integrifolia* (L.) Holub (2)  
*Trisetum sibiricum* Rupr. (0)  
*Veronica prostrata* L. (3)  
*Veronica spuria* L. (1)  
*Vicia cassubica* L. (3)  
*Viola accrescens* Klokov (3)

По фитоценотической приуроченности предлагаемые к включению в Красную книгу виды представлены следующими группами растений: болотно-луговая – 23, пойменно-луговая – 8, сфагно-вых болот – 8, лугово-степная – 21, степная – 4, боровая – 6, еловых и елово-широколиственных лесов – 6, неморальная – 5, водная – 5 видов и др. Многие виды находятся на границах ареалов, в основном северной и южной, за границей ареала; 6 видов являются реликтами.

Предложения об исключении из Красной книги Чувашской Республики:

13 видов (подвидов), произрастание которых в Чувашии не подтверждено: *Amygdalus nana* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Nymphaea alba* L., *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze, *Orobancha purpurea* Jacq., *Pinus sylvestris* L. var. *cretacea* (Kalenicz.) Kondr., *Ptarmica septentrionalis* (Serg.) Klok. et Krytzka, *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Rosa caesia* Smith, *Salix pyrolifolia* Ledeb., *Thymus serpyllum* L.;

9 видов широко распространенных или относительно нередких, которым в настоящее время ничто не угрожает: *Astragalus glycyphyllos* L., *Dianthus borbasii* Vandas, *Dracocephalum ruyschiana* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Hypericum hirsutum* L., *Iris pseudacorus* L., *Ononis arvensis* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Salvia verticillata* L.;

2 редких видов, найденных только на вторичных местообитаниях: *Anthyllis macrocephala* Wender, *Hierochloë repens* (Host) Beauv.;

6 видов, произрастающих в том числе на вторичных местообитаниях и с высокой численностью: *Allium rotundum* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Inula helenium* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Securigera varia* (L.) Lassen;

26 не редких видов, но нуждающихся в постоянном мониторинге: *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, *Campanula sibirica* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton, *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Eupatorium cannabinum* L., *Gentiana cruciata* L., *Hierochloë odorata* (L.) Wahlenb., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Ledum palustre* L., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Neottia nidus-avis* (L.) L.C. Rich., *Origanum vulgare* L., *Polomonium caeruleum* L., *Populus nigra* L., *Potamogeton pussilus* L., *Potentilla recta* L., *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Serratula coronata* L., *Trollius europaeus* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Valeriana officinalis* L., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur.

Всего рекомендуется дополнительно включить в Красную книгу Чувашской Республики 90 и исключить из нее 56 видов сосудистых растений. Помимо этого, требуется изменить категории статуса редкости около 50 видов растений, включенных в Красную книгу Чувашской Республики (2001), в том числе понизить статус редкости около 20% видов, категории других, напротив, повысить, в связи с исчезновением из ранее известных местонахождений. Необходимо также дополнить список видов растений, не вошедших в Красную книгу, но нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении.

#### Список литературы

Гафурова М. М. 2014. Сосудистые растения Чувашской Республики. Флора Волжского бассейна. Т. III. Тольятти. 333 с.

Гафурова М. М. 2017. Дополнения к флоре сосудистых растений Чувашской Республики // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН. Т. 26, № 2. С. 82–94.

Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. 1980. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л. С. 10–22.

Красная книга Чувашской Республики. Т. 1, ч. 1. Редкие и исчезающие растения и грибы. 2001. Чебоксары. 275 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.

### **Rare vascular plant species proposed to include (exclude) in the Red Data Book of the Chuvash Republic**

Gafurova M. M.

*Cheboksary, Chuvash National Museum of the Ministry of Culture RAS*

E-mail: mmgafurova@rambler.ru

The article contains proposals to include 90 rare, endangered and possibly extinct vascular plant species in the Red Data Book of the Chuvash Republic, as well as recommendations to exclude 56 species. The species proposed to exclude are as follows: species, which occurrence in Chuvashia has not been confirmed; relatively common species, which currently are not in danger; species occurring in secondary habitats; not rare species, but in need of constant monitoring.

### **РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ КУРШСКОЙ КОСЫ**

Губарева И. Ю.

*Калининград, Институт природопользования, территориального развития и градостроительства*

*Балтийского федерального университета им. И. Канта*

*Национальный парк «Куршская коса»*

E-mail: gubareva-irin@yandex.ru

На территории национального парка «Куршская коса» (НП КК) отмечено произрастание 21-го вида редких растений, из них пять занесены в Красную книгу РФ (Красная ..., 2008): *Armeria maritima* (Mill.) Willd., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. majalis* (Rchb.) P. F. Hunt et Summerh., *Eryngium maritimum* L., *Orchis morio* L. и двадцать видов – в Красную книгу Калининградской области (Губарева, 2017) с категорией «вид, находящийся под угрозой исчезновения». В числе редких растений *D. baltica*, которая в условиях Калининградской области считается видом, не требующим охраны, поэтому она была внесена в Список видов, нуждающихся в особом внимании Красной книги Калининградской области (Красная ..., 2010).

Куршская коса, независимо от государственных границ, является единой экосистемой, поэтому в последнее время все острее встает вопрос о выявлении редких видов и разработке единых мер охраны на всей ее площади, включая российскую и литовскую части. Первым этапом для разработки таких природоохранных мер является выявление общих редких и уязвимых видов и уточнение их природоохранного статуса в границах целостной экосистемы косы. В результате исследований последних лет стало возможным составить единый список таких растений Куршской косы. В том числе

по предварительным данным нами было установлено, что на литовской части косы в национальном парке «Куршу Нерия» (КН) встречается 34 вида растений разных категорий редкости (Lietuvos ..., 2007).

На обоих участках косы охраняются семь видов растений: *Aira praecox* L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, *Eryngium maritimum* L., *Glaux maritima* L., *Linaria loeselii* Schweigg., *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) Kuntze, *Vicia lathyroides* L. (таблица).

Анализ распространения, общего состояния и степени уязвимости редких растений в дальнейшем будет продолжен. Результатом такого сотрудничества будет выработка единых подходов к природоохранным мерам для всей экосистемы Куршской косы.

Таблица. Редкие виды растений, обитающие на Куршской косе (по данным Красной книги РФ, Красной книги Литвы и Красной книги Калининградской области)

№	Вид	Россия (2008г.)	Калининградская область		Литовская республика	
			Вся террито- рия области (2010г.)	НП КК (2018г.)	Вся террито- рия Литвы (2005)	НП КН (2018г.)
	<b>ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ</b>					
1.	<i>Botrychium lunaria</i> L.	-	1	исчезн.	-	?
2.	<i>Botrychium matricariifolium</i> A. <i>Br. ex Koch.</i>	-	1	+	1(E)	?
3.	<i>Botrychium multifidum</i> (G. G. Gmel.) Rupr.	-	исчезн.	-	3(R)	?
4.	<i>Botrychium simplex</i> E. Hitch.	1	исчезн.	исчезн.	1(E)	?
5.	<i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	-	исчезн.	исчезн.	2(V)	?
6.	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	-	1	+	-	?
	<b>ГОЛОСЕМЕННЫЕ</b>					
1.	<i>Taxus baccata</i> L.	2а	+	культ.	0(Ex)	культ.
	<b>ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ</b>					
1.	<i>Aira praecox</i> L.	-	1	+	3(R)	+
2.	<i>Alisma gramineum</i> Lej.	-	1	-	3(R)	-
3.	<i>Allium ursinum</i> L.	-	+	культ.	5(Rs)	+
4.	<i>Allium vineale</i> L.	-	1	-	2(V)	+
5.	<i>Alysum gmelinii</i> Jord.	-	-	-	2(V)	+
6.	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	-	исчезн.	-	-	?
7.	<i>Arctium nemorosum</i> Lej.	-	!	?	5(Rs)	+
8.	<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	3б	1	+	-	?
9.	<i>Aster tripolium</i> L.	-	-	?	1(E)	+
10.	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	-	-	+	3(R)	+
11.	<i>Bromopsis benekenii</i> (Lange) Holub	-	!	+	2(V)	-
12.	<i>Callitrihe hamulata</i> Kütz.	-	исчезн.	+	-	?
13.	<i>Carex brunnescens</i> (Pers.) Poir.	-	1	+	-	?
14.	<i>Carex buxbaumii</i> Wahlcnb.	-	1	+	3(R)	-
15.	<i>Carex ligerica</i> J. Gay	-	исчезн.	-	4(I)	+
16.	<i>Carex pseudobrizoides</i> Clavaud	-	-	-	3(R)	+
17.	<i>Centaurium littorale</i> (Turner ex Sm.) Gillmour	-	-	-	1(E)	+
18.	<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton	-	1	+	-	+
19.	<i>Corallorhiza trifida</i> Ch.	-	1	+	2(V)	?
20.	<i>Cyperus fuscus</i> L.	-	исчезн.	-	5(Rs)	+

21.	<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Orlova	3б	!	+	-	?
22.	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P. F. Hunt et Summerh.	3в, г	1	+	1(E)	-
23.	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser	-	+	+	2(V)	+
24.	<i>Erica tetralix</i> L.	-	1	-	1(E)	+
25.	<i>Eryngium maritimum</i> L.	2а,б	1	+	1(E)	+
26.	<i>Fragaria viridis</i> Duch.	-	исчезн.	+	-	?
				2017г.		
27.	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	-	исчезн.	-	1(E)	+
28.	<i>Gentianella amarella</i> (L.) Borner	-	исчезн.	-	2(V)	+
29.	<i>Geranium lucidum</i> L.	-	-	-	3(R)	+
30.	<i>Glaux maritima</i> L.	-	!	+	1(E)	+
31.	<i>Gypsophila paniculata</i> L.	-	1	+	-	+
32.	<i>Hedera helix</i> L.	-	!	+	1(E)	-
33.	<i>Hyppuris vulgaris</i> L.	-	1	+	-	?
34.	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	-	исчезн.	-	3(R)	+
35.	<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	-	-	-	1(E)	+
36.	<i>Linaria loeselii</i> Schweigg.	-	1	+	2(V)	+
37.	<i>Linnaea borealis</i> L.	-	1	+	-	?
38.	<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	-	1	+	2(V)	+
39.	<i>Littorella uniflora</i> (L.) Aschers.	2	исчезн.	-	-	?
40.	<i>Nymphoides peltata</i> (S. G. Gmel.) Kuntze	-	1	+	1(E)	+
41.	<i>Orchis morio</i> L.	1г	1	+	2(V)	-
42.	<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	-	-	-	2(V)	+
43.	<i>Peplis portula</i> L.	-	-	-	5(Rs)	+
44.	<i>Poa remota</i> Forselles	-	!	+	5(Rs)	-
45.	<i>Poa subcaerulea</i> Smith	-	исчезн.	-	-	?
46.	<i>Radiola linoides</i> Roth	-	-	-	3(R)	+
47.	<i>Ranunculus reptans</i> L.	-	1	+	2(V)	-
48.	<i>Salix repens</i> L.	-	-	?	1(E)	+
49.	<i>Salix repens</i> supsp. <i>rosmarinifolia</i> (L.) Celak.	-	!	+	-	+
50.	<i>Salsola kali</i> L.	-	!	+	2(V)	+
51.	<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	-	исчезн.	-	2(V)	+
52.	<i>Silene tatarica</i> (L.) Hers.	-	1	+	-	?
53.	<i>Taraxacum lacistophyllum</i> (Dahlst.) Raunk.	-	-	?	2(V)	+
54.	<i>Tragopogon heterospermus</i> Schweigg.	-	1	+	-	+
55.	<i>Triglochin maritimum</i> L.	-	-	?	2(V)	+
56.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	-	-	+	3(R)	+
57.	<i>Vicia lathyroides</i> L.	-	!	+	3(R)	+
58.	<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.	-	исчезн.	+	-	?
				2014г.		
59.	<i>Zannichellia palustris</i> L.	-	!	+	3(R)	+
Интродуценты в естественных фитоценозах российской части Куршской косы						
1.	<i>Corylus colurna</i> L.	2б	интр.	интр.	-	?
2.	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schltr.	3а	интр.	интр.	-	?

+ – наличие вида на соответствующей части Куршской косы

-- отсутствие вида на соответствующей части Куршской косы

! – вид включен в Список таксонов, нуждающихся в особом внимании Красной книги Калининградской области

? – сведения о распространении вида на данной части Куршской косы отсутствуют  
исчезн. – вид отмечен в Красных книгах как «исчезнувший»

2014г. – дата последних находок у видов, считающихся исчезнувшими (литературные данные или устные сообщения специалистов)

интр. – редкие виды, включенные в Красную книгу России (2008), интродуцированные в естественные сообщества Куршской косы (НП КК)

культ. – редкие виды, известные только в культуре (насаждения поселков, турбаз, автостоянок вдоль шоссе)

#### Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации (Растения). 2008. М. 855 с.
2. Губарева И.Ю. 2017. Редкие и исчезающие виды флоры национального парка «Куршская коса». Калининград. 106 с.
3. Красная книга Калининградской области. 2010. Калининград. 334 с.
4. Lietuvos Respublikos saugomų gyvūnų, augalų ir grybų rūšių sąrašas. 2007. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.258056> (Accessed 15.01.2018).

### Rare and protected species of plants of the Curonian spit

Gubareva I. Yu.

*Kaliningrad, Immanuel Kant Baltic Federal University; National park "Curonian spit"*

E-mail: [gubareva-irin@yandex.ru](mailto:gubareva-irin@yandex.ru)

The message lists 68 rare species of plants of the Curonian Spit (Russian and Lithuanian territories) for the first time.

### СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ ГОРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ Г. СТОЛОВОЙ (СКАЛИСТЫЙ ХРЕБЕТ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА)

Дакиева М. К.\*, Хашиева Л. С.

*Магас, Ингушский государственный университет*

\*E-mail: [mdakieva@yandex.ru](mailto:mdakieva@yandex.ru)

При современном интенсивном использовании природных территорий и растительных ресурсов, особенно актуальна проблема сохранения видового разнообразия. Гора Столовая является западной точкой границы Скалистого хребта на территории Республики Ингушетия, высота ее над уровнем моря – 2993 м. Это уникальная для территории Республики Ингушетия природная экосистема, имеющая особенности как своей формы и строения, так и природно-климатических показателей. Важно отметить, что область Скалистого хребта и Юрской депрессии на территории Республики Ингушетия является своеобразным фитогеографическим рубежом – целый ряд эндемичных и реликтовых видов находятся здесь на границах своих ареалов. Так, восточную границу распространения здесь имеют 7 центральнокавказских видов (*Potentilla ghalghana*, *Draba ossetica*, *Petrocoma hoefftiana*, *Campanula ossetica*, *Betonica ossetica*, *Saxifraga columnaris*, *S. dinnikii*); западную границу – 5 восточнокавказских видов (*Merendera ghalghana*, *Campanula argunensis*, *C. andina*, *Rhamnus depressa*, *Saxifraga charadzeae*).

Эталонами местной природы, отражающими её самобытность и оригинальность, являются уникальные заросли рододендрона кавказского в пределах Скалистого хребта на его склонах северной экспозиции. Заросли этого вида на известняках – явление редкое. Они распространены отдельными изолированными участками на наивысших точках Скалистого хребта – горах Столовая (2993) и Хахалги (3031).

По геоморфологической структуре г. Столовая представляет собой куэсту, характерной особенностью которой является асимметричность – хребты полого спускаются к северу и круто обрываются к югу (Ефремов, Ильичёв и др., 2001). Возможно, этим и обусловлено присутствие во флоре Скалистого хребта в частности на г. Столовой, рефугиумов, позволивших сохранить эндемиков и реликтов различных геологических эпох, что придает ей дополнительную оригинальность. Неоспоримы и тесные связи с флорами Древнего Средиземноморья и, более молодыми бореальными флорами. Все

эти факты подчеркивают авторы многих трудов по флоре Кавказа (Харадзе, 1960; Галушко, 1969, 1974; и др.).

Здесь, сформировались наиболее типичные, эталонные для Центрального Кавказа альпийский и субальпийский пояса, исключительно богатые по видовому составу. Отличительной особенностью является то, что субальпийский пояс находится здесь на самой высокой в пределах Северного Кавказа отметке своего распространения, что создает здесь особые экологические условия для произрастания уникальной альпийской и субальпийской растительности. Такие особенности представляют собой особый научный интерес для изучения закономерностей микроэволюционных процессов в горах, закономерностей географической, экологической и систематической изменчивости видов растений.

Охрана указанных территорий позволит сохранить основное ядро флоры Республики Ингушетия, придающее ей оригинальные черты.

Имея более или менее общие представления о числе и некоторых особенностях редких видов, мы все еще не обладаем подробной и конкретной информацией о размещении, ареалах и состояниях популяций видов и реликтовых фитоценозов. Интенсивная хозяйственная деятельность (выпас скота, рубка леса, дорожные работы и т.д.) в данном районе, без сомнения, оказывает негативное воздействие на естественный растительный покров, вызывая деградацию и увеличение в его составе доли сорных растений. То же можно отнести и к естественным местообитаниям редких видов, в том числе видов, имеющих на данной территории классическое местонахождение, границу ареала, а также гляциальных и ксеротермических реликтов с более обширными ареалами.

Однако, развитие туризма в горной зоне республики, а также чрезмерная пастбищная нагрузка, связанная с изъятием из хозяйственного пользования отрогов Боковых хребтов, накладывают свой печальный отпечаток на состояние уникальной территории г. Столовой.

Здесь произрастает целый ряд редких видов растений, занесенных, или нуждающихся в занесении в Красные книги как Республики Ингушетия, так и Российской Федерации – *Galanthus angustifolius*, *Betula raddeana*, *Campanula ossetica*, *Ostrya carpinifolia*, *Saxifraga columnaris*, *Potentilla ghalghana*, виды сем. *Orchidaceae* и др.

Абсолютное большинство из перечисленных видов специально не охраняется, хотя в качестве первоочередных основных мер по охране рекомендуется срочная организация сети ботанических заказников. Популяции всех вышеперечисленных и ряда других видов находятся вне охранных территорий и подвергаются разным степеням антропогенного, либо естественного воздействия, приводящих большинство видов к сокращению их численности. Положение могло бы измениться после принятия практических и неотложных мер по охране мест их обитания.

Для сохранения эталонной горной экосистемы г. Столовой области Скалистого хребта Центрального Кавказа считаем целесообразной предлагаемую нами схему размещения сети флористических заказников, с перспективами дальнейшего расширения.

1. Участок юго-восточных склонов подножия г. Столовой близ с. Фуртоуг – сухие каменистые и скалистые склоны, где встречаются *Psephellus prochanovi*, *Trigonocarim involucratum*, *Hedysarum biebersteinii*, *Betonica ossetica*, *Silene lacera*, *Jurinea annae*, придающие рассматриваемой флоре центрально-кавказский колорит. На пологих площадках развиты степеподобные группировки, образованные *Stipa capillata*, *S. pulcherrinna*, *S. caucasica*, *Artemisia marschalliana*, *Teucrium polium*, *Festuca buschiana*. Как сопутствующие виды здесь встречаются: *Fumana procumbens*, *Ceterach officinarum*, *Notholaena maranthae*, *Campanula ochroleuca*, *Astracantha aurea* и др. Данный участок не пригоден для хозяйственного использования. Площадь участка 20 гектаров.

2. В поясе альпийской растительности к охране предлагаются три участка на промежутке от г. Столовой до г. Скалистой, являющиеся местообитанием *Saxifraga columnaris*, *S. dinnikii*, *Trifolium polyphyllum*, *Gentiana grossheimii*. Сопутствующие виды: *Petrocoma hoefftiana*, *Omfalides rupestris*, *Jurinea coronopifolia*, *Symphyandra pendula*, *Campanula ciliata* и др. Популяции указанных видов локализованы на ограниченных участках известняков и их осыпей. Площадь участка 25–30 гектаров.

3. Гора Столовая, от седловины склон северной экспозиции на высоте 2800–2900 м н. у. м., на границе субальпийского и альпийского поясов, около 20 га, где расположены уникальные заросли кавказского рододендрона и комплекс кальцефильных петрофитов. Здесь локализовано около 40 редких видов: *Saxifraga charadzeae*, *Campanula ossetica*, *Petrocoma hoefftiana*, *Omfalides rupestris*, *Fritillaria ophioglossifolia* и др. Здесь же встречаются *Betulara ddeana*, *Ostrya carpinifolia*, виды сем. *Orchidaceae* и др.

4. Участок подножия г. Столовой, ориентированный в юго-западном направлении, где на высоте 2500–2800 м. н. у. широкой полосой, на площади примерно 30 га, встречаются *Fritillaria ophio-*

*glossifolia*, *F. caucasica*, *Lilium monadelphum*, *Pulsatilla albana* и др. – более 20 редких и видов, подлежащих охране.

Таким образом, гора Столовая представляет собой уникальный объект, который является этапом субальпийского и альпийского ландшафта Центрального Кавказа, рефугиумом реликтов разных эпох, местом концентрации и обитания редких, нуждающихся в охране и занесенных в Красные книги видов растений.

В связи с вышесказанным, назрела необходимость создания в Республике Ингушетия новой особо охраняемой природной территории – ландшафтно-биологического заказника гора «Столовая», для сохранения и защиты ее ландшафтов, уникальной альпийской и субальпийской флоры и фауны и обитающих там редких, видов животных и растений. Дополнительным основанием для создания такого ООПТ является наличие здесь древних, нуждающихся в сохранении и защите, архитектурных памятников средневековой культуры ингушского народа.

#### Список литературы

Галушко А. И. 1969. Флора западной части Центрального Кавказа (ЗЧЦК), ее анализ и перспективы использования. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Л. 42 с.

Галушко А. И. 1974. Основные рефугиумы и реликты в высокогорной флоре западной части Центрального Кавказа // Проблемы ботаники. Растительный мир высокогорий и его освоение. Т. 12. Л. С. 19–26.

Ефремов Ю. В., Ильичёв Ю. Г., Панов В. Д., Панова С. В., Погорелов А. В., Шереметьев В. М. 2001. Морфометрическая и морфологическая характеристика основных хребтов // Хребты Большого Кавказа и их влияние на климат. Краснодар. 145 с.

Харадзе А. Л. 1960. Эндемичный гемиксерофильный элемент высокогорий Большого Кавказа // Проблемы ботаники. Материалы по изучению флоры и растительности высокогорий. Т. 5. М.; Л. С. 115–126.

### Strategy for the conservation of mountain ecosystems mount Stolovaja (the Rocky ridge of the Central Caucasus)

Dakieva M. K.\*, Khashieva L. S.

Magas, Ingush State University

\*E-mail: mdakieva@yandex.ru

The paper substantiates the necessity of taking practical measures to preserve a unique natural ecosystem that has original features both of its form and structure, and the presence of endemics and relics of various geological epochs in the flora. The estimation of the state of populations and floristic complexes of rare, relic and endemic mountain species of the Stolovaya Ridge mountain range is in need of federal and regional protection, for the recommendation of the scheme for the optimal arrangement of flora zakazniki by creating the "Mountain Dining" PA.

### РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *VOTRYCHIUM MULTIFIDUM* (ORHIOGLOSSACEAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ "ОРЛОВСКОЕ ПОЛЕСЬЕ"

Державина Н. М.<sup>1\*</sup>, Силаева Ж. Г.<sup>2</sup>, Абадонова М. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Орел, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

<sup>2</sup>Орел, Орловский государственный аграрный университет  
им. Н.В. Парахина

<sup>3</sup>Орловская область, «Национальный парк «Орловское полесье»

\*E-mail: d-nm@mail.ru

Целью исследования явилось расширение представлений об эколого-демографических особенностях и динамике ценопопуляций редкого на территории Орловской области папоротника *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. – гроздовника многораздельного в целях прогнозирования перспектив развития и организации мониторинга за их состоянием.

Этот вид занесен в ряд региональных красных книг РФ. В Орловской области известны три его местонахождения в пределах национального парка (НП) "Орловское полесье".

Ценопопуляция (ЦП) *B. multifidum* изучена в Тургеневском лесничестве (кварталы 40, 41) НП «Орловское Полесье» в 2014–2016 гг. в смешанном лесу из *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *Picea abies* (L.) Karst. и *Populus tremula* L.

Экологическая оценка местообитания папоротника проведена на основе геоботанических описаний по традиционным методикам. Флористические списки обработаны по индикаторным шкалам Д. Н. Цыганова (1983) в компьютерной программе EcoScaleWin (Грохлина, Ханина, 2006). Проанализировано 34 площадки размером 1 м<sup>2</sup>. Исследованы основные демографические параметры ЦП: плотность, онтогенетический спектр, жизненность по методике Ю. А. Злобина (1989). При выделении онтогенетических состояний спорофита мы не смогли воспользоваться предложенным И. Г. Кринецыным (2004) критерием – числом придаточных корней у разновозрастных особей, поскольку он требует выкапывания растений. В связи с этим были учтены характеристики лишь надземной сферы растения.

Анализ морфологии спорофита позволил оценить его жизненную форму: короткорезищный, безрозеточный, вечнозеленый, моноцентрический травянистый многолетник, гемикриптофит (поскольку почка возобновления слегка погружена в лесную подстилку). И. Г. Кринецын (2004) полагает, что этот папоротник является геофитом, не приводя доводов в пользу этого утверждения. Значительная часть жизни этого папоротника проходит под землей, развитие микотрофного гаметофита и формирование единственной вайи до ее выхода в воздушную среду требует нескольких лет.

Анализ экологической амплитуды *B. multifidum* по шкалам Д. Н. Цыганова позволил установить потенциальные зоны толерантности вида к основным экологическим факторам, ограниченные максимальным и минимальным значениями.

В отличие от большинства видов *Botrichium*, которые являются кальцефилами, *B. multifidum* предпочитает слабокислые или кислые почвы, выступая в качестве стеновалента по комплексу почвенных факторов. По фактору освещения он проявляет широкий диапазон толерантности, осваивая как открытые пространства, так и светлые, и тенистые леса. По омброклиматическому фактору занимает позиции гемистеновалента. По шкалам континентальности и богатства почв он гемиевривалентен. По температурному и криоклиматическому показателям папоротник мезовалентен и лишь по шкале континентальности и освещенности – эвривалентен, охватывая достаточно широкий диапазон условий. Обобщенный индекс толерантности позволяет заключить, что этот вид гемистенобионтен по отношению к комплексу факторов.

Для того, что бы вид мог реализовать основные потенциальные возможности в НП «Орловское полесье», необходимо совпадение комплекса факторов. Гаметофиты должны образовывать с грибами-микоризами микоризу и дать начало спорофитам на почвах с кислой или слабокислой реакцией. Немаловажную роль играют атмосферная и почвенная влажность: спорофиты лучше развиваются при средней и достаточной атмосферной влажности. Этот факт подтверждают наблюдения М. А. Абадновой за его популяциями. Так, в 2013 г. *B. multifidum* имел более мощный габитус, чем в 2014 г., что, вероятнее всего, связано с малым количеством осадков в течение всего 2014 г. и жарким летом.

Хотя *B. multifidum* довольно чувствителен к факторам, затрагивающим его гидрологический режим, он довольно лабилен и может пережить засуху, впадая в криптобиоз и переходя к подземному образу жизни (Lesica, Steele, 1994). Кроме этого, важно учитывать, наличие конкуренции с цветковыми растениями, что, бесспорно, ограничивает его экологическое пространство. В этом случае работает правило конкурентного исключения. Помимо абиотических и биотических факторов, ограничивающих экологический ареал вида, большую роль в выживании и процветании популяции *B. multifidum* играет и антропогенный фактор: рубки леса главного пользования, пастьба и прогон скота, выжигание травы, чрезмерные рекреационные нагрузки, антропогенная трансформация лугов (распашка).

Мы отдаем себе отчет в том, что определить истинную численность особей в популяции этого вида весьма трудно. При этом недостаточно обходиться подсчетом только надземных частей растений. Необходима тщательная раскопка всей площади для обнаружения ведущих подземный образ жизни гаметофитов, ювенильных и сенильных спорофитов. Однако охранный статус вида не позволяет проводить такую работу. Поэтому примерная численность изученной ЦП, определяемая на основании подсчета надземных органов спорофитов, составила 355 особей. Плотность (от 1 до 32 особей/м<sup>2</sup>) и онтогенетическая структура на площадках варьировали в широких пределах.

Анализ онтогенетической структуры ценопопуляции позволил выделить следующие типы онтогенетических спектров: центрированный с максимумом на спороносящей группе, одновершинный с максимумом на виргинильных растениях, бимодальный с максимумами на молодой неспороносящей фракции и на спороносящих растениях и левосторонний Первые два типа

спектров формируются в результате большой длительности этих онтогенетических состояний и затрудненного спорового возобновления. Численность особей в этих скоплениях невысока (от 1 до 5), обитают они обычно около лесной дороги, изредка – в разнотравье. Механизм формирования последних двух типов спектров связан со споровым возобновлением и накоплением молодых особей. В результате формируются участки с высокой плотностью особей. Такие скопления доминируют под пологом леса, среди разнотравья и около поваленных деревьев.

В целом, в изученной ЦП представлен весь онтогенетический ряд (за исключением сенильных растений, которые ведут подземный образ жизни и не учтены), что указывает на благоприятные для этого вида эколого-фитоценотические условия. Базовый онтогенетический спектр одновершинный с максимумом на группе спороносящих растений.

Расчет основных демографических показателей показал, что изученная ЦП – нормальная, дефинитивная, а в связи с тем, что в её онтогенетическом спектре присутствуют субсенильные растения, её можно считать полночленной. Поскольку в ЦП преобладают спороносящие растения, то согласно классификации А. А. Уранова и О. В. Смирновой (1969) она является зрелой. Это, как отмечено выше, говорит о неплохом споровом возобновлении и высокой выживаемости ювенильных особей, способных в будущем заместить репродуктивную группу растений.

При оценке виталитетной структуры ЦП *B. multifidum* выявлено доминирование спорофитов, как с высоким, так и средним уровнями жизненности, что указывает на оптимальные экологические и фитоценотические условия местообитания вида. Виталитетный спектр ЦП папоротника характеризуется центральной асимметрией, поэтому ЦП можно назвать равновесной.

Самоподдержание ЦП вида обеспечивается высокой продолжительностью жизни спороносящих растений. Возобновление возможно эпизодически и лишь за счет спор, при условии, что складываются оптимальные абиотические условия, прежде всего, почвенная и атмосферная влажность. Успешному развитию гаметофитов, процессу оплодотворения и формированию спорофитов могут благоприятствовать и внешние факторы, которые влекут за собой слабые нарушения в фитоценозе (протаптывание тропинок, рубка отдельных деревьев), освобождая пространство для заселения папоротником. Тип динамики изученной ЦП можно определить как волнообразно-сукцессивный.

Говоря о стратегии вида, следует заключить, что спорофитам папоротника присущи черты как эко-, так и фитопатентности, а гаметофиты по жизненной стратегии существенно отличаются от наземных фотосинтезирующих гаметофитов-эксплерентов большинства папоротников, поскольку являются пациентами, в стрессовых условиях проводя годы под землей. Фитопатентность вида проявляется в способности выживать в конкуренции с цветковыми растениями и в неблагоприятных условиях среды вследствие максимального снижения процессов жизнедеятельности и ухода в криптобиоз, а экопатентность обеспечивает полное использование скудных и ограниченных условий экотопа.

В исследованном фитоценозе складывается комплекс условий и ресурсов, позволяющих *B. multifidum* занимать второстепенное положение и образовывать нормальную, дефинитивную ЦП, существующую на протяжении определенного времени. При этом наступление пессимальных условий среды (вырубка леса, пожар и т.д.) повлечет за собой общие неблагоприятные последствия для существования спорофитов. Однако в слабо нарушенных местах, не занятых цветковыми растениями, складываются оптимальные условия для формирования поселений гаметофитов.

Можно рекомендовать следующие меры охраны вида в НП "Орловское полесье": в местах произрастания папоротника снизить антропогенный пресс (избегать прокладки экологических троп, создания противопожарных канав, санитарных рубок в летнее время); не допускать смены растительного покрова, проводя сенокосение во второй половине лета; запретить выпас и прогон скота; отказаться от выжигания травы. Необходимо регулярно проводить мониторинг состояния популяций, анализируя их основные параметры и динамику, периодически фотографировать местообитания, чтобы выявлять грубые нарушения среды обитания папоротника.

#### Список литературы

Цыганов Д. Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Москва. 196 с.

Злобин Ю. А. 1989. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань. 146 с.

Криницын И. Г. 2004. Онтогенез и структура популяций спорофитов некоторых видов рода *Botrychium* Sw. в подзонах южной тайги и подтайги Европейской России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Барнаул. 19 с.

Уранов А. А., Смирнова О. В. 1969. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 74. Вып. 2. С. 119–134.

Lesica P., Steele B. M. 1994. Prolonged dormancy in vascular plants and implications for monitoring studies // Nat Areas. J. 14. P. 209–212.

### Resistance of coenopopulation of *Botrychium multifidum* (Ophioglossaceae) in the national park "Orlovskoe polesie"

Derzhavina N. M.<sup>1\*</sup>, Silaeva Zh. G.<sup>2</sup>, Abadonova M. A.<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Orel, Turgenev Orel State University

<sup>2</sup>Orel, Parahin Orel state agrarian university

<sup>3</sup>Orel, Region, National Park "Orlovskoye Polesye"

\*E-mail: d-nm@mail.ru

Ecological and demographic features of sporophyte rare in the Oryol region of the fern *Botrychium multifidum* have been studied. It is established that under real conditions the investigated population is adapted to a narrow range of both climatic and soil factors. The generalized index of tolerance allows us to conclude that this species is hemi-stenobiont in relation to a complex of factors. This fern forms a stable definitive, full-length coenopopulation with spore self-support. Based on the study, measures of species protection in the "Orlovskoye Polesye" National Park were recommended.

### О ФЛОРЕ НИЗИННЫХ БОЛОТ И БОЛОТИСТЫХ ЛУГОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ МАХАЧКАЛЫ

Димитрова В. Н.

Махачкала, Дагестанский государственный аграрный университет  
им. М. М. Джамбулатова

На флору низинных болот северо-западных окрестностей г. Махачкалы впервые обратил внимание известный ботаник-флорист В. И. Липский, посетивший Дагестан в 1892–1893 гг. Он считал, что многие виды, произрастающие на данной территории, являются исконно местными, аборигенными (Липский, 1892, 1894).

Нами проводилось исследование болот начиная с 1953 г., когда они еще не были изменены деятельностью человека. Сборы гербария и определение видов осуществлялось с весны до поздней осени, под руководством известного ботаника-флориста Я. И. Проханова. Выявлено и изучено 500 видов (Димитрова, 1962).

Почти вся площадь низинных болот была покрыта зарослями колючих кустарников и деревьев: *Prunus spinosa* L., *P. divaricata* Ledeb., *Paliurus spina-christi* Mill., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Pyrus salicifolia* Pall., *Tamarix meyeri* Boiss., *Elaeagnus caspica* (Sosn.) Grossh., *Morus nigra* L., *M. alba* L., *Armeniaca vulgaris* L. Под защитой этих кустарников и деревьев долгие годы, сохранялись исконно местные виды травянистых растений из разных семейств: *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh., *Orchis palustris* Jacq., *Cladium mariscus* (L.) R. Br., *Cyperus glaber* L., *Cyperus longus* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Batrachium aquatile* (L.) Dumort., *Trapa maotica* G. Wor., *Lemna minor* L., *Butomus umbellatus* L., *Catabrosa aquatica* (L.) Beauv., *Alisma plantago-aquatica* L., *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla, *Bolboschoenus macrostachys* (Willd.) Grossh., *Salvinia natans* (L.) All.

Во второй половине 20 века началось осушение низинных болот северо-западных окрестностей Махачкалы. Осушение началось с выкорчевывания колючих кустарников. Одновременно осуществлялась работа по снижению уровня грунтовых вод. Затем было принято решение организовать парк отдыха для махачкалинцев. С этой целью высадили крупные деревья и кустарники, потребляющие и испаряющие много воды (тополь, ива, тутовник, лох, айва дикая и д.), что также ускорило осушение болотистых почв. На них стали культивировать садовые и другие культуры и, даже, строить дома. В связи с близостью к городу на исследуемой территории постоянно ведутся наблюдения за изменениями флористического состава.

Известно, что многие из перечисленных растений произрастают в аналогичных условиях Крыма и Закавказья, странах Европы и в тропических странах. К сожалению, в Дагестане второго подобного места нет. Следовательно, после осушения болот часть растений постепенно исчезнет из флоры Дагестана. Это большая потеря биоразнообразия и очень печальный факт.

#### Список литературы

Димитрова В. Н. 1962 Обзор флоры участков территории учебно-опытного хозяйства // Труды Дагестанского сельскохозяйственного института. Махачкала. Т. XII. С. 24–26.

Липский В. И. 1892. От Каспия к Понту. Предварительный отчёт о ботаническом исследовании Северного Кавказа в 1891 г. // Записки Киевского общества естествоиспытателей. Киев. Т. 12, вып. 2. С. 339–369.

Липский В. И. 1894. Flora Ciscaucasica. Очерк растительности Предкавказья // Записки Киевского общества естествоиспытателей. Киев. Т. 13, вып. 1. С. 209–288.

### About flora of low-lying swamps and marshy meadows of the north-west part of vicinities of Makhachkala

Dimitrova V.N.

*Makhachkala, Dzhambulatov Dagestan state agricultural university*

About changes in floristic lists of Dagestan in connection with drainage of low-lying swamps in north-west vicinities of Makhachkala and about species which disappeared from the explored territory.

Almost all areas of the low-lying swamps had been covered with thickets of prickly bushes and trees: *Prunus spinosa* L., *P. divaricata* Ledeb., *Paliurus spina-christi* Mill., *Rosa canina* L., *Rubus caesius* L., *Pyrus salicifolia* Pall., *Tamarix meyeri* Boiss., *Elaeagnus caspica* (D. Sosn.) Grossh., *Morus nigra* L., *Morus alba* L., *Armeniaca vulgaris* L. Local species of herbaceous plants from different families had been preserved under the protection of these shrubs and trees for many years.

### РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ТУЗЛИНСКОЙ КОСЫ (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ – КРЫМ)

Ермолаева О. Ю.

*Ростов-на-Дону, Южный Федеральный Университет*

E-mail: oermolaeva@sfedu.ru

Настоящая работа посвящена исследованию популяций редких видов сосудистых растений на территории аккумулятивной системы коса – о-в Тузла. Тузлинская коса – песчано-ракушечная аккумулятивная форма общей площадью около 335 га, расположенная в Керченском проливе Азовского моря. В настоящее время Тузлинская коса состоит из длинного вытянутого острова Тузла и насыпной дамбы, соединившей более мелкие островки, идущей от Таманского полуострова. Остров Тузла является частью существовавшей до 1925 г. косы, размывтой в результате сильного шторма. Этот остров, представляющий собой западную часть косы, административно относится к Республике Крым, а восточная часть косы, соединённая с материком, – к Краснодарскому краю Российской Федерации. Флора Тузлинской косы насчитывает 206 видов сосудистых растений, в том числе 11 охраняемых видов: 6 видов, занесенных в Красную книгу Краснодарского края (2007) (далее – КК КК), 9 видов – в Красную книгу Крыма (2015) (далее – КК Крыма) и 2 вида – в Красную книгу РФ (2008) (далее – КК РФ).

По основным характеристикам данная флора типична и во многом сходна с литоральными флорами других Приазовских территорий. Зональным типом растительности, распространенным на Таманском полуострове, является типчаково-ковыльные степи. Сейчас формации различных видов рода *Stipa* L. имеют ограниченное распространение, а местами вовсе отсутствуют по причине высокой антропогенной нагрузки и сельскохозяйственного освоения территории. Растительность Тузлинской косы представлена азональными типами растительности и включает комплексы пляжа и литорального вала, старых дюн, понижений с луговой, солончаковой и болотной растительностью (Коломийчук и др., 2011). В ходе исследований в 2014–2017 гг. нами были изучены популяции 11 редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красные книги (КК КК, КК Крыма, КК РФ). За этот период была выявлена тенденция сокращения плотности и численности популяций редких видов, ряд местообитаний этих видов следует считать утраченными в результате строительства дамбы через Кер-

ченский пролив. Данные о распространении редких видов, плотности и жизненности их ценопопуляций приведены ниже:

1. Аргузия сибирская – *Argusia sibirica* (L.) Dandy. Вид занесен в КК Крыма (категория статуса 2). Встречается на детритусово-ракушечниковых и валуно-галечниковых пляжах, а также на штормовых валах лиманов и заливов Крыма и Кавказа (Квитницкая, Корженевский 2015). Популяция *Argusia sibirica* отмечена в пионерных сообществах береговой полосы острова Тузла. Сопутствующими видами выступают *Cakile euxina* Pobed., *Suaeda salsa* (L.) Pall., *Salsola pontica* (Pall.) Degen, *Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp и др. Проективное покрытие видов низкое – до 5%. На площади 4 кв. м насчитывается в среднем 8 растений. Общая численность – 900 особей. Растения цветут и плодоносят, жизненность удовлетворительная (балл 3).

2. Василек песчаный – *Centaurea arenaria* M. Bieb. Вид занесен в КК Крыма (категория статуса 2). Встречается на приморских песках и песчаных пересыпях соленых озёр в Крыму, в основном на Керченском полуострове (Ена, 2015). Популяция *C. arenaria* отмечена на приморских слегка засоленных песках о-ва Тузла. Видами-спутниками выступают *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Apera maritima* Клоков, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski и др. Проективное покрытие – до 60%. Численность вида на острове составляет 3–5 экз. на 100 кв. м, общая численность – 1500 экземпляров. Растения цветут и плодоносят, жизненность удовлетворительная (балл 3).

3. Катран морской – *Crambe maritima* (*C. pontica* Stev. ex Rupr.). Вид, занесен в КК КК (категория статуса редкости 2), КК Крыма (категория статуса редкости 3). Средиземноморско-атлантический литоральный вид побережий Азовского, Чёрного и Средиземного морей, а также морей, омывающих Европу с запада. В России распространён на побережьях Балтийского, Чёрного и Азовского морей (Литвинская, 2007). Произрастает на приморских песках, ракушечниках. На всей территории Тузлинской косы *C. maritima* нередок, но ввиду строительных работ общая численность и плотность локальной популяции вида резко сократилась (в 2014 г. было отмечено более 1500 особей, а в 2017 году – 62 экземпляра). Средняя высота растений – 100 см (от 30 до 160 см). Количество особей на 100 кв. м колеблется от 1 до 5 шт. Растения наблюдались в стадии вегетации или плодоношения. Выявлены поражения растений гусеницами. Зарегистрированы особи семенного происхождения. Жизненность особей может быть оценена как средняя (балл 2).

4. Колосняк песчаный (к. черноморский) – *Leymus sabulosus* (M. Bieb.) Tzvel. Вид занесен в КК Крыма (категория статуса 3). Растет на приморских и речных песках и песчано-ракушечных отложениях с близкими грунтовыми водами. На исследованной территории вид встречался достаточно широко юго-западной части о-ва Тузла. Сопутствующими видами в сообществах выступают *Cakile euxina*, *Artemisia arenaria* DC., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L. и др. Проективное покрытие вида разное, от единичной особи до 50%. Общая численность – около 2300 особей. Растения плодоносят, жизненность удовлетворительная (балл 3).

5. Мачок жёлтый – *Glaucium flavum* Crantz. Вид занесен в КК КК (категория статуса 2), КК Крыма (категория статуса 2), КК РФ (категория статуса 2). Европейско-средиземноморский литоральный вид, находится на северной границе ареала. Распространен в литоральной полосе на приморских песках, галечниках, ракушечнике побережий Азовского и Черного морей (Литвинская, 2007). На территории Тузлинской косы ценопопуляции *G. flavum* отмечены на засоленной стерильной песчаной литорали и имеют крайне неравномерное распределение, отдельные особи могут находиться на расстоянии 100 – 200 м друг от друга. Плотность особей *G. flavum* на площади 100 кв. м варьирует от 1 до 6 штук. Средняя высота растений – 60 см. Всего на исследованной территории зарегистрировано 302 экземпляра этого вида. Растения наблюдались в стадии цветения и плодоношения. Поражений растений болезнями не выявлено. Жизненность особей может быть оценена как удовлетворительная (балл 3).

6. Молочай бутерлак – *Euphorbia peplis* L. Вид занесен в КК КК (категория статуса 1). В России произрастает в европейской части, на Западном Кавказе. В Краснодарском крае встречается на побережьях Азовского и Черного морей (Литвинская, 2007). На Тузлинской косе *E. peplis* произрастает одиночными особями или небольшими группами, численность которых не превышает 20. Всего на исследованной территории зафиксировано около 450 экземпляров данного вида. Ценопопуляции сильно разобщены. На площади 25 кв. м в среднем зафиксировано 13 особей. Растения наблюдались в стадии цветения. Повреждений насекомыми и болезнями выявлено не было. Жизненность можно оценить как удовлетворительную (балл 3).

7. Молочай прибрежный – *Euphorbia paralias* L. Вид занесен в КК КК (категория статуса 1). Европейско–средиземноморский литоральный вид, характерный для Крымских и Предкавказских литоральных фитоценозов и отсутствующий на литорали Восточного Приазовья (Литвинская, 2007). Ценопопуляции *E. paralias* произрастают на песчаной литорали Тузлинской косы. Ценопопуляции сильно разобщены. Отдельные особи растений отстоят друг от друга на десятки метров. Самая протяженная ценопопуляция отмечена на косе Тузла (протяженность 10 м, площадь ценопопуляции 20 кв. м). Высота особей варьирует от 10 до 50 см, в среднем – 40 см. На исследованной территории зафиксировано около 1350 экземпляров этого вида. Во время исследований растения находились в стадии цветения и плодоношения. Поражений растений болезнями не выявлено. Жизненность особей может быть оценена как удовлетворительная (балл 3).

8. Морковница прибрежная – *Astrodaucus littoralis* (M. Bieb.) Drude. Вид занесен в КК Крыма (категория статуса 3). Причерноморский эндемичный вид. Произрастает на песках, галечниках, солончаках, известняковых морских берегах с переменным режимом увлажнения и умеренным засолением (Багрикова и др., 2015). Популяция *A. littoralis* зафиксирована на приморских слегка засоленных песках о-ва Тузла и представлена всего 1 особью. Видами-спутниками выступают *Atriplex pedunculata* L., *Lactuca tatarica*, *Leymus sabulosus*. Высота растения – 65 см. Жизненность низкая – 1–2 балла (растение одиночное). Популяция *A. littoralis* на о-ве Тузла имеет самые низкие показатели численности и жизненности из всех исследованных видов растений.

9. Морская горчица эвксинская – *Cakile euxina*. Вид занесен в КК КК (категория статуса 1), КК Крыма (категория статуса 2). Локально встречающийся реликтовый эвксинский субэндемичный литоральный вид с низкой численностью, встречающийся на песчаных литоралах Азовского и Черного морей во всех прилежащих к ним странах. На всей территории Тузлинской косы ценопопуляции *C. euxina* нередки, но обилие вида в них варьирует. Ценопопуляции вида или сильно разрежены, или имеют высокую плотность и протяженность вдоль береговой линии. На площади 1 кв. м в среднем зафиксировано 33 особи. Всего на исследованной территории выявлено около 2500 экземпляров вида. Средняя высота растений – 40 см (от 10 до 40–60 см). Растения наблюдались в стадии цветения и плодоношения. Поражений растений болезнями не выявлено. Жизненность особей может быть оценена как удовлетворительная (балл 3).

10. Рожь дикая – *Secale sylvestre* Host. Вид занесен в КК Крыма (категория статуса 2). Распространен преимущественно на песчаных террасах рек и приморских песках (морские косы и острова) (Квитницкая, Корженевский 2015). На территории исследования *S. sylvestre* распространен на о-ве Тузла в сообществах *Leymus sabulosus*, *Artemisia arenaria* и др., в качестве содоминанта, реже ассектатора. Проективное покрытие вида составляет 10–25%. Численность вида составляет 10–65 экз. на 1 кв. м. Растения плодоносят, жизненность удовлетворительная (балл 3).

11. Синеголовник морской – *Eryngium maritimum* L. Вид, занесен в КК КК (категория статуса 2), КК Крыма (категория статуса 2), КК РФ (категория статуса 2). Европейско–средиземноморский литоральный вид, имеющий узкую экологическую амплитуду, связанную со специфическими условиями произрастания. Встречается на побережьях Азовского, Черного, Средиземного морей и морей, омывающих Европу с запада. В России встречается на побережьях Балтийского, Азовского, Чёрного морей (Литвинская, 2007). На исследованной территории сообщества с участием *E. maritimum* располагаются на песчаном литоральном валу. Ценопопуляции сильно растянуты вдоль берега. Максимальная плотность популяции составляет до 5 особей на 100 кв. м. Небольшие группы растений (1–4 особи) отстоят друг от друга на 10–20 м. Высота растений варьирует от 10 до 70 см. Всего зафиксировано около 640 экземпляров этого вида. Растения находились в стадии цветения и плодоношения. Жизненность особей может быть оценена как удовлетворительная (балл 3).

#### Список литературы

- Багрикова Н. А., Вахрушева Л. П., Квитницкая А. А., Едигарян А. А. 2015. Морковница прибрежная / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Симферополь. С. 76.
- Ена А. В. 2015. Василек песчаный – *Centaurea arenaria* M. Bieb. / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. С. 163.
- Квитницкая А. А., Корженевский В. В. 2015. Аргусия сибирская – *Argusia sibirica* (L.) Dandy. Рожь дикая – *Secale sylvestre* Host. / Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Симферополь. С. 176, 302, 306.
- Коломийчук В. П., Криворотов С. Б., Безкорвайный А. С. 2011. Фиторазнообразие косы (острова) Тузла // Труды Кубанского государственного аграрного университета. № 5 (22). С. 81–85.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.

Литвинская С. А. 2007. Мачок желтый – *Glaucium flavum* Crantz; Катран морской – *Crambe maritima* L.; Молочай бутерлак – *Euphorbia peplis* L.; Молочай прибрежный – *Euphorbia paralias* L.; Синеголовник морской – *Eryngium maritimum* L. / Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Издание второе. Краснодар. С. 134–135, 163–164, 180–181, 184–185, 251–253.

### Rare vascular plant species of the Tuzla Spit (Krasnodar Region – Crimea)

Ermolaeva O. Yu.

Rostov-on-Don, Southern Federal University

E-mail: oyeremolaeva@sfnu.ru

The article represents data on populations of 11 rare vascular plant species growing in the accumulative system of the Tuzla Spit in the Kerch Strait. Their distribution in the region, density and vitality of the cenopopulations of the species under study are characterized.

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ВИДА (НА ПРИМЕРЕ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ И АЗЕРБАЙДЖАН)

Животовский Л. А.<sup>1\*</sup>, Османова Г. О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Москва, Институт общей генетики РАН,

<sup>2</sup> Йошкар-Ола, Марийский государственный университет,

\*E-mail: levazh@gmail.com

Популяционная структура вида – это совокупность всех его популяций с учётом их внутренней организации, иерархической соподчинённости и генных потоков между ними. Представление о популяционной организации вида является фундаментом эволюционной биологии и особо важно для природоохранной биологии, так как сохранение вида – это сохранение его природных популяций и их местообитаний. Для этого необходимо знать популяционную структуру вида как по экологическим маркерам, характеризующим популяционно-специфические условия среды и биологические характеристики исследуемых популяций, так и по ДНК-маркерам.

Экологические маркеры – это характеристики среды обитания и экологии популяций (параметры среды, жизненные стратегии, особенности поведения и питания, миграционные отношения между популяциями, и пр.). ДНК-маркеры – это ди- или мультиаллельные маркеры, секвенированные фрагменты генов, наследуемые эпигеномные и транскриптомные вариации (а также аллозимы, группы крови и прочие наследственные вариации, которые определяются ДНК и связанными с ней молекулярными структурами).

Предложен двухступенчатый подход к изучению популяционной структуры вида, основанный на совместном использовании экологических и генетических маркеров (Zhivotovsky et al., 2015; Животовский 2016, 2017). А именно, вначале на исследуемой части ареала выделяют экогеографические единицы (ЭГЕ), каждая из которых включает в себя близкие популяции, объединённые общими характеристиками среды обитания, типами жизненных стратегий и иными параметрами, предположительно ассоциированными с градиентами адаптаций и межпопуляционными генными потоками. Далее выделенные экогеографические единицы генетически тестируют путем анализа множественных выборок из составляющих популяций по вариабельным ДНК-маркерам.

В работе акцентируется внимание на принципах выявления экогеографических единиц как крупных внутривидовых единиц эксплуатации, воспроизводства и охраны вида. В качестве характеристик среды обитания растений могут быть выбраны почвенные условия, типы растительности, особенности климата, ботанико-географическое районирование, геоботанические описания с дальнейшим анализом флористического состава с целью более детальной оценки экологических характеристик местообитаний, дальность распространения пыльцы и диаспор (семян, плодов, спор и др.) в качестве характеристики межпопуляционных генных потоков, а как источники информации могут быть использованы тематические географические карты с использованием ГИС-технологий для их анализа (Животовский, Османова, 2018).

Подход иллюстрируется на примере редких видов растений: башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) и 38 эксклюзивно редких видов, занесённых в Красную книгу Республики

Марий Эл (Красная книга Республики Марий Эл, 2013), а также двух реликтовых видов растений Республики Азербайджан: дуба каштанолистного (*Quercus castaneifolia* С. А. Мей) и парротии персидской (*Parrotia persica* С. А. Мей). Для них мы определили экогеографические единицы с использованием вышеназванных эколого-географических характеристик.

Для *Cypripedium calceolus* мы выделили ряд ЭГЕ на основе данных о типах почв, растительности и др., их ботанико-географической приуроченности, экологических шкалах, затем их объединили в 8 блоков. *C. calceolus* встречается на всей территории Республики Марий Эл, практически на всех типах почв (дерново-подзолистых, серых лесных, торфяных болотных, пойменных слабокислых и нейтральных) и в зонах всех речных бассейнов (Марийское правобережье Волги, бассейны рек Марийской низменности, бассейн р. Илеть, Камский бассейн).

Далее мы применили этот подход для выделения совокупности ЭГЕ для 38 упомянутых видов флоры Республики Марий Эл. Для них удалось выделить ряд многовидовых ЭГЕ и несколько изолированных местонахождений отдельных видов. Большинство выделенных нами ЭГЕ всех указанных видов сконцентрированы в зоне Марийско-Вятского увала, сложное развитие которого вызвано тектоническими движениями, где отмечено наибольшее разнообразие типов почв (Васильева, 1979).

Ареалы *Quercus castaneifolia* и *Parrotia persica* охватывают реликтовые леса в Азербайджане (Тальшские горы), предгорья Большого Кавказа и Иран. Оба вида охраняются в Гирканском заповеднике. Они могут образовывать чистые заросли или произрастать совместно.

Все выделенные нами ЭГЕ для исследованных видов можно рассматривать как единицы охраны. На завершающем этапе – после анализа эколого-географических данных и выделения экогеографических единиц и их блоков – необходимо проведение генетического тестирования, а именно привлечения ДНК-маркеров для сравнения ЭГЕ и составляющих их популяций друг с другом (работа планируется).

Предложенный подход с выделением экогеографических единиц может быть использован не только для разработки стратегии охраны редких, но и для оценки запасов ценных в хозяйственном отношении видов растений, а также для природоохранных мероприятий по восстановлению и сохранению биоразнообразия растительных ресурсов.

**Благодарности.** Авторы признательны Г. А. Богданову (ГПЗ «Большая Кокшага») за предоставленные материалы по флоре Республики Марий Эл, сотрудникам Института Ботаники НАН Азербайджана В. М. Али-заде, Н. П. Мехтиевой и Р. Т. Абдыевой за помощь в полевой работе, и А. С. Добрянскому (Институт географии РАН) за консультации по ГИС-технологиям. Работа частично поддержана грантом РФФИ №18-016-00033.

#### Список литературы

Васильева Д.П. Ландшафтная география Марийской АССР. Йошкар-Ола, Мар. кн. изд-во. 1979. 134 с.

Животовский Л.А. Популяционная структура вида: Эко-географические единицы и генетическая дифференциация популяций. Биология моря. 2016. Т. 42. С. 323-333.

Животовский Л.А. Две ветви исследований популяционной структуры вида – экологическая и генетическая: история, проблемы, решения. Генетика. 2017. Т. 53. С. 1244-1253.

Животовский Л.А., Османова Г.О. Эколого-географический подход к выявлению популяционной структуры вида у растений. Труды Конференции «Экология и география растений» (Екатеринбург 16-19 апреля 2018). Екатеринбург. 2018.

Красная книга Республики Марий Эл. 2013. Том «Растения. Грибы». Йошкар-Ола. 324 с.

Zhivotovsky L.A., Yurchenko A.A., Nikitin V.D. et al. Eco-geographic units, population hierarchy, and a two-level conservation strategy with reference to a critically endangered salmonid, Sakhalin taimen *Parahucho perryi*. Conservation Genetics. 2015. Vol. 16. P. 431-441.

#### Application of the geographical approach to studying the species population structure (using as an example rare plant species in the Republics of Mari El and Azerbaijan)

Zhivotovsky L. A.<sup>1\*</sup>, Osmanova G. O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow, Institute of General Genetics RAS

<sup>2</sup>Yoshakar-Ola, Mary State University

\*E-mail: levazh@gmail.com

It is suggested to distinguish the so called ecogeographic units as composing a given species, each of which is a group of populations that occupy environmentally and ecologically relatively homogeneous localities of the species range. The homogeneity of each locality is verified in terms of types of soil, climate, vegetation, botanical divisions, etc. and then tested with genetic markers. The approach is exemplified by rare species *Cypripedium calceolus* L., *Quercus castaneifolia* C. A. Mey., *Parrotia persica* C. A. Mey., and others.

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ильина В. Н.\*, Митрошенкова А. Е.

Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет

\*E-mail: siva@mail.ru

Самарская область представляет собой один из наиболее развитых в промышленном и сельскохозяйственном отношении регионов России. Это накладывает значительный отпечаток на состояние растительного покрова территории. Воздействие на природные комплексы области следует признать длительным (за последние 200 лет антропогенный пресс постепенно возрастал) и избыточным (например, в середине 20 века южные районы области были подвержены распашке на 70–90%).

Несмотря на это, в регионе имеются природные объекты, растительный покров которых в значительной мере сохранил естественные черты. В связи с разнообразием экотопов (большие и малые реки, водохранилища, болота, крутые склоны оврагов и балок, коренные берега рек с выходом на дневную поверхность пермских пород, плакорные участки на чернозёмах и многие другие) флора и растительность отличается богатством по сравнению с соседними регионами.

Инвентаризация растительного покрова и последующий его мониторинг – обязательные мероприятия для решения вопросов рационального природопользования, особенно в условиях интенсивного техногенного освоения территории. Ботаниками Самарской области проводится работа по выявлению, описанию и дальнейшему мониторингу флоры и растительности особо охраняемых природных территорий. В фитоценозах многих природных комплексов обнаружены реликтовые, эндемичные и редкие виды растений, что свидетельствует о хорошей сохранности их местообитаний и подтверждает соответствие таких участков статусу ООПТ, а также обуславливает необходимость их дальнейшей охраны (Ильина, Митрошенкова, 2014). Нами также осуществляется мониторинг популяций редких видов растений.

Проведенные в последние годы исследования были востребованы при написании второго издания Красной книги Самарской области. Активная работа ботаников региона позволила в значительной степени расширить имеющиеся сведения по биологии, экологии и распространению редких видов растений. Несмотря на многие положительные изменения в структуре книги и накопленные оригинальные данные, названное научное издание позволило выявить и ряд существенных пробелов в имеющихся на современном этапе сведениях о растительном покрове Самарской области.

Изучение флоры и растительности Самарской области в последние 20 лет можно назвать активным, но в основном объектами исследований служили степные и водные экосистемы. Лесные и луговые комплексы обследованы в меньшей степени. По сравнению с временным периодом 70–80-х гг. прошлого столетия, когда лесные, опушечные, луговые ценозы изучались многими исследователями, в том числе В. Е. Тимофеевым, Л. А. Евдокимовым, А. А. Устиновой, Е. Г. Бирюковой, Т. И. Плаксиной, О. А. Задульской, современная собранная (и опубликованная) информация значительно уступает по объему, а зачастую и качеству.

Лесные комплексы в настоящее время изучаются Т. Б. Матвеевой, О. В. Козловской (Савенко), О. В. Калашниковой. Однако территория исследования достаточно узкая – пригородные леса городских округов Самара и Тольятти, а также леса Сызранского и Шигонского районов. Без существенных перерывов осуществляется мониторинг лесных массивов Жигулей (сотрудниками Жигулевского государственного заповедника и Национального парка «Самарская Лука»). Однако практически полностью выпали из планомерных исследований леса Самарского Высокого Заволжья, информация о современном их состоянии фрагментарная.

Особенно остро нехватка современной информации по лесным комплексам области ощутилась в ходе подготовки Красной книги Самарской области. Во второе издание Красной книги области

включены сведения не только о современном распространении редких видов, но и особенности структуры их ценотических популяций (Ильина, 2014). Однако информация о некоторых представителях существенно устарела (распространение таксона), скудна (особенности эколого-фитоценотических условий местообитаний) или ее нет вовсе (структура и динамика популяций, особенности семенного размножения, жизненная стратегия, экологическая пластичность в условиях лесостепи).

Таблица. Численность особей и типы популяций видов сем. Orchidaceae в Самарской области

№	Вид	Особенности популяций	
		Численность и ее динамика	Типы популяций
Категория 1 — виды, находящийся под угрозой исчезновения			
1	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze (Гаммарбия болотная)	низкая, динамика неизвестна	не изучено
2	<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br. (Бровник одноклубневый)	низкая, сокращающаяся	зрелые, неустойчивые (60%) и временно угасающие (40%)
3	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. (Тайник яйцевидный)	низкая, динамика неизвестна	не изучено
4	<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter (Неоттианта клобучковая)	низкая, сокращающаяся	зрелые и стареющие, неустойчивые
5	<i>Orchis ustulata</i> L. (Ятрышник обожжённый)	невысокая, сокращающаяся	зрелые и стареющие, временно угасающие (60%) и неустойчивые (40%)
6	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich. (Лосняк Лёзеля)	низкая, динамика неизвестна	не изучено
Категория 3 – редкие виды			
7	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. (Пыльцеголовник красный)	невысокая, стабильная	зрелые, в основном неустойчивые
8	<i>Suypripedium calceolus</i> L. (Венерин башмачок настоящий)	невысокая, стабильная	зрелые, неустойчивые
9	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó (Пальчатокоренник Фукса)	невысокая, сокращающаяся	зрелые и стареющие, неустойчивые (76%), временно угасающие (24%)
10	<i>D. incarnata</i> (L.) Soó (П. мясо-красный)	невысокая, стабильная	зрелые, неустойчивые
11	<i>Eripactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (Дремлик тёмно-красный)	невысокая, стабильная	зрелые, неустойчивые (67%) и временно угасающие (33%)
12	<i>E. palustris</i> (L.) Crantz (Д. болотный)	невысокая, стабильная	зрелые, стареющие и старые, неустойчивые (60%) и временно угасающие (40%)
13	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. (Кокушник длиннорогий)	низкая, динамика неизвестна	зрелые, неустойчивые
14	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. (Гнездовка настоящая)	низкая, динамика неизвестна	не изучено
15	<i>Orchis militaris</i> L. (Ятрышник шлемоносный)	невысокая, стабильная	зрелые, неустойчивые
16	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. (Любка двулистная)	невысокая, сокращающаяся	зрелые, неустойчивые
Категория 4 – неопределенный по статусу вид			
17	<i>Eripogium aphyllum</i> (F.W. Schmidt) Sw. (Надбородник безлистный)	низкая, динамика неизвестна	не изучено

К сожалению, следует признать факт, что в книге использованы далеко не самые новые данные по большинству орхидных и некоторым другим представителям, а сделана ссылка на первое издание Красной книги региона (Красная ..., 2007). В свою очередь, при составлении авторами первого издания очерки базировались на данных мониторинга примерно с 1970 гг. Таким образом, наметился значительный пробел в сведениях по редким лесным представителям, а, следовательно, общей флоре и динамике растительного покрова Самарской области.

Вследствие выше сказанного, считаем актуальным мониторинг природных популяций редких видов лесных и лесолуговых комплексов как составной части фитоценозов, а также изучение их биологии и экологии. Особую группу видов составляют представители сем. Orchidaceae. Некоторые данные по структуре, численности и динамике популяций орхидных, охраняемых в Самарской области, представлены в таблице.

Из 17 видов, занесенных в Красную книгу Самарской области, к категории редкости 1 (находящийся под угрозой исчезновения) принадлежит 6 представителей, к категории 3 (редкие) – 10, к категории 4 (неопределенный по статусу вид) – один вид.

Низкая численность (менее 100 особей) в популяциях региона, динамика которой не определена, отмечена у *Hammarbya paludosa*, *Listera ovata*, *Liparis loeselii*, невысокая (менее 500 особей) с неопределенной динамикой – у *Gymnadenia conopsea*, *Neottia nidus-avis*, *Epipogium aphyllum*.

Низкая численность, которая продолжает сокращаться в силу различных факторов, прежде всего при значительной антропогенной нагрузке, характерна для *Herminium monorchis*, *Neottianthe cucullata* (менее 300 особей), невысокая сокращающаяся – у *Orchis ustulata*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Platanthera bifolia*. (менее 500 особей).

Стабильная численность (более 500-1000 генеративных особей) наблюдается у *Cephalanthera rubra*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis atrorubens*, *Orchis militaris*.

Динамика численности указанных видов растений, без сомнения, не может быть установлена без популяционного мониторинга. Требуют пристального изучения *Hammarbya paludosa*, *Listera ovata*, *Liparis loeselii*, *Neottia nidus-avis* и *Epipogium aphyllum*. В настоящее время не имеется никаких сведений по онтогенетической, пространственной и виталитетной структуре их ценопопуляций.

Для других указанных представителей в большинстве случаев отмечены зрелые или стареющие популяции, в которых значительным является процент генеративных особей. Низкая доля растений прегенеративного периода обуславливает неустойчивый или временно угасающий типы ценопопуляций. Типы популяций редких представителей сем. Orchidaceae в Самарской области определены с использованием рекомендаций А. А. Уранова и О. В. Смирновой (Уранов, Смирнова, 1969), Л. А. Жуковой и Т. А. Полянской (Жукова, Полянская, 2013) и других авторов.

Анализ онтогенетической и пространственной структуры ценопопуляций редких видов, принадлежащих к сем. Orchidaceae, подтверждает необходимость их охраны на территории Самарской области. Также требуется создание новых особо охраняемых природных территорий в пунктах, где встречены указанные виды.

#### Список литературы

Жукова Л. А., Полянская Т. А. 2013. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология. Вып. 32. № 31. С. 160–171.

Ильина В. Н. 2014. Определение природоохранного статуса редких видов растений Красной книги Самарской области (второе издание) на основе особенностей их онтогенеза и популяционной структуры // Фиторазнообразии Восточной Европы. Т. VIII. № 4. С. 98–113.

Ильина В. Н., Митрошенкова А. Е. 2014. Роль памятников природы регионального значения в сохранении фиторазнообразия в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 16. № 1–4. С. 1205–1208.

Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. 2007. Тольятти. 372 с.

Уранов А. А., Смирнова О. В. 1969. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. Т. 79. Вып. 1. С. 119–135.

### On the issue of optimizing the study of vegetation cover in the Samara Region

Ирина В. Н.\*, Mitroshenkova A. E.

Samara, Samara State University of Social Sciences and Education

\*E-mail: siva@mail.ru

The study of the vegetation cover of the Samara region is still not complete. Analysis of modern data on the flora and vegetation of the region made it possible to conclude that it is necessary to monitor the forest complexes of the region at the phytocenotic and population levels. Rare species of plants require special attention, first of all representatives of the fam. Orchidaceae. At present, out of 17 rare representatives only two have been studied in sufficient detail.

### ОХРАНА РЕДКИХ И РЕСУРСНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Ишбирдин А. Р.\*, Ишмуратова М. М.

Уфа, Башкирский государственный университет

\*E-mail: ishbirdin@mail.ru

Более 25 лет нами совместно с коллегами и учениками ведутся исследования редких и ресурсных видов растений. Видовые стратегии охраны разработаны и разрабатываются для более чем 60 видов редких растений семейств Alliaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Crassulaceae, Iridaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Valerianaceae и др. Накоплен большой опыт изучения редких видов *in situ* (на охраняемых и иных территориях) и *ex situ* (интродукция и размножение *in vitro*) (Ишмуратова, 2006; Ишбирдин, Ишмуратова, 2009; Ишмуратова и др., 2010 и др.). Предложен ряд новых подходов и методик исследования биологии растений, которые успешно применяются в природоохранной практике в нашей стране и за ее пределами.

Основными направлениями исследований по сохранению биоразнообразия растений являются: инвентаризация редких видов и разработка системы критериев для определения уровня их охраны; разработка единых методик работы с редкими и исчезающими видами растений при проведении популяционных и мониторинговых исследований, интродукции и культивировании *in vitro*; изучение биологических особенностей редких видов и механизмов действия на них лимитирующих факторов; изучение устойчивости видов к антропогенному воздействию; разработка биологических принципов и способов сохранения редких видов; организация мониторинга; формирование единого банка данных. Материалы исследований нашли отражение в видовых статьях в Красной книге Республики Башкортостан (РБ) (Красная ..., 2011) и создании паспортов растений.

Одним из основных направлений в реализации стратегии охраны редких видов растений на ООПТ стали мониторинговые исследования. Обобщение результатов многолетних исследований и внедрение новых подходов и методик в изучение популяций растений позволили выявить закономерности популяционного уровня жизни растений (Ишмуратова и др., 2010 и др.). На территориях трех заповедников РБ: Башгосзаповеднике, Южно-Уральском заповеднике, заповеднике «Шульган-Таш» около 20 лет нами ведутся исследования с редкими и ресурсными видами растений сем. Orchidaceae, сем. Valerianaceae, родов *Dianthus* и *Tulipa*.

Для некоторых видов сем. Orchidaceae, родов *Dianthus*, *Iris*, *Rhodiola*, *Stemmacantha*, *Tulipa*, *Valeriana* исследованы особенности анэкологии, репродуктивной биологии и биологии семян. Для видов сем. Orchidaceae выявлены коадаптивные комплексы, установлены консортивные связи.

В рамках разработки видовых стратегий охраны с некоторыми видами ведутся работы в условиях *ex situ* (интродукция и клональное микроразмножение *in vitro*).

В условиях Башкирского Предуралья и Башкирского Зауралья проведены интродукционные исследования родовых комплексов *Rhodiola* (*Rhodiola rosea*, *R. iremelica*) и *Valeriana* (*Valeriana officinalis*, *V. dubia*, *V. wolgensis*). В условиях интродукции виды проходят полный цикл развития: цветут и плодоносят с образованием полноценных семян.

Около 15 видов растений (сем. Asteraceae, Crassulaceae, Iridaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Valerianaceae и др.) изучались и изучаются в условиях *in vitro*. Разработаны протоколы клонального микроразмножения *in vitro* для видов родов *Rhodiola*, *Valeriana*, *Iris*, *Polemonium caeruleum*, *Stemmacantha serratuloides*, входивших в разные издания Красной книги РБ.

Проведено изучение химического состава и первичные фармакологические исследования сырья интродуцированных растений и растений-регенерантов, полученных в условиях культуры *in vitro*.

В результате проведенных комплексных исследований, изучения стратегий жизни видов, к настоящему времени виды *Valeriana officinalis*, *V. tuberosa*, *Dianthus acicularis*, *Stemmacantha serratuloides*, *Iris sibirica* исключены из Красной книги РБ 2011 года (Красная ..., 2011) по причинам: 1) виды, для которых современными исследованиями выявлены новые местонахождения, часто многочисленные; 2) виды с высокой устойчивостью к отрицательным антропогенным воздействиям.

#### Список литературы

Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. 2009. Некоторые направления и итоги исследований редких видов флоры Республики Башкортостан // Вестник удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле. Вып. 1. Р. 59–72.

Ишмуратова М. М. 2006. Родиола ирмельская на Южном Урале. М. 252 с.

Ишмуратова М. М., Набиуллин М. И., Суюндуков И. В. 2010. Орхидеи Башкирского заповедника и сопредельных территорий. Уфа. 176 с.

Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. 2011. Т. 1: Растения и грибы. Уфа. 384 с.

### Protection of rare and resource species of plants in the Republic of Bashkortostan

Ishbirdin A. R.\*, Ishmuratova M. M.

Ufa, Bashkir State University

\*E-mail: ishbirdin@mail.ru

The article presents the results of long-term studies and strategies for the protection of rare and resource species of plants of the families Alliaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Crassulaceae, Iridaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Valerianaceae, etc. The experience of studying rare species *in situ* (in nature reserves and other territories) and *ex situ* (introduction and propagation *in vitro*). New methods for studying plant biology have been proposed, which have been successfully applied in conservation practice.

### КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Киселева Л. Л.\*<sup>1</sup>, Парахина Е. А.<sup>2</sup>, Силаева Ж. Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Орел, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

<sup>2</sup>Москва, Российский университет дружбы народов

<sup>3</sup>Орел, Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина

\*E-mail: lkiseleva@yandex.ru

В настоящее время, благодаря хозяйственной деятельности человека, все острее стоит вопрос о сохранении биологического разнообразия. Особенно актуальным это является для Орловской области, которая относится к староосвоенным территориям европейской части России. В настоящее время большая часть ее площади занята сельскохозяйственными землями и только 15 % приходится на естественную растительность. Часть этой площади характеризуется высоким флористическим и фитоценотическим разнообразием и может быть отнесена к ключевым ботаническим территориям (Important Plant Areas). Это территории, имеющие большое значение для находящихся под угрозой исчезновения видов, мест их обитания и растительного разнообразия в целом (Ключевые ..., 2004).

В результате исследования флоры и растительности юго-восточной и центральной части Орловской области в 2015, 2016 гг. было выделено 105 ключевых ботанических территорий (Киселева, 2016; Киселева и др., 2017).

Целью данного исследования явилось выделение ключевых ботанических территорий западной части Орловской области. Для этого в 2017 г. был использован метод сеточного картирования (Киселева, 2016; Киселева, Пригоряну и др., 2017). Основой для сетки квадратов послужила градусная сетка (Долгота/Широта Датум WGS84). Территория 8 районов западной части области (Болховский, Дмитровский, Знаменский, Сосковский, Троснянский, Урицкий, Хотынецкий, Шаблыкинский) вошла в состав 80-ти ячеек размерами 10'×5' (10' по долготе и 5' по широте). Площадь ячеек немного

увеличивается к югу и составляет от 101 кв. км на севере Болховского района до 108 кв. км на юге Троснянского района.

При проведении полевых исследований были использованы маршрутный метод и метод геоботанических описаний. При маршрутном методе в каждой ячейке сетки выбирались различные типы фитоценозов, как зональных, так и интразональных, видовой состав которых вносился в бланк флористического описания. При геоботанических исследованиях в изучаемых фитоценозах закладывались стандартные пробные площадки размером 100 кв. м, на которых проективное покрытие видов оценивалось по шкале Браун-Бланке. Для определения координат редких и охраняемых растений использовался GPS-навигатор «Garmin III+». Всего было сделано 80 флористических и 373 геоботанических описаний.

На основе анализа флористических и геоботанических данных, полученных в результате исследований флоры и растительности западной части Орловской области в 2017 г., а также обобщения литературных источников, рукописей и архивных данных было выделено 16 ключевых ботанических территорий.

Ниже приводится их перечень с краткой характеристикой.

Болховский р-н:

1. Широколиственный лес и луг в пойме р. Машок в окр. д. Середичи: *Circaea lutetiana* L., *Campanula latifolia* L., *Parnassia palustris* L., *Cuscuta epithymum* (L.) L. и др.

Знаменский/Хотынецкий р-ны:

2. Национальный природный парк «Орловское полесье» и его охранный зона, 79,36 тыс. га. Виды Красной книги РФ (2008): *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Fritillaria meleagris* L., *Neottianthe cucullata* (L.) Rich.; кроме них виды основного списка Красной книги Орловской области (2007): *Anemone nemorosa* L., *Campanula latifolia* L., *Circaea lutetiana* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte, *C. marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Daphne mezereum* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Digitalis grandiflora* Mill., *Festuca altissima* All., *Gladiolus imbricatus* L., *Hottonia palustris* L., *Lilium martagon* L., *Nymphaea candida* C. Presl., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Sanicula europaea* L., *Scorzonera purpurea* L., *Trapa natans* L., *Trollius europaeus* L., *Viola uliginosa* Bess.

Хотынецкий р-н:

3. Широколиственный лес, 64,6 га: *Campanula latifolia* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Allium ursinum* L., *Synosurus cristatus* L. и др.

Урицкий р-н:

4. Нарышкинский природный парк (5,51 тыс. га.) располагается близ п. Нарышкино, между реками Орлица (приток Орлика) и Цон. Виды Красной книги РФ (2008): *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *Neottianthe cucullata* (L.) Rich. (все эти виды не собирались более 50 лет), основного списка Красной книги Орловской области (2007): *Circaea lutetiana* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Gentiana cruciata* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Lilium martagon* L., *Nymphaea candida* C. Presl, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Trollius europaeus* L.

Шаблыкинский р-н:

5. Урочище «Хотьковская дача» севернее с. Молодовое, 6,5 тыс. га. Сохранились участки старовозрастных дубрав с редкими лесными видами: *Carex disticha* Huds., *Crepis paludosa* (L.) Moench, *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Coralloriza trifida* Chatel., *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb.

6. Озеро Индовище – гидрологический памятник природы, расположенный в 2,8 км юго-зап. д. Юшково, в вершине балки (1,03 га). Это озеро карстового происхождения с редкими растениями: *Salix myrtilloides* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Drosera rotundifolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Salix lapponum* L., *Scheuchzeria palustris* L.

7. Лесное урочище на склоне левого берега р. Навля (237,2 га) с редкими лесными и лугово-степными видами растений: *Lycopodium complanatum* L., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Dianthus superbus* L., *D. fischeri* Spreng., *Thymus pulegioides* L., *Thesium ebracteatum* Hayne и др.

8. Озеро «Званое» имеет карстовое происхождение (5, 14 га). Здесь отмечены такие редкие растения: *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm., *Carex appropinquata* Schum., *C. diandra* Schrank, *C. lasiocarpa* L., *C. paniculata* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *C. rivulare* (Jacq.) All., *Epipactis palustris*

(L.) Crantz, *Hippuris vulgaris* L., *Lathyrus palustris* L., *Nymphaea candida* C. Presl., *Ranunculus lingua* L., *Thelypteris palustris* Schott.

9. Заболоченная пойма р. Навля (198,3 га) с редкими видами: *Carex limosa* L., *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. vaginata* Tausch, *Pedicularis palustris* L., *Succisa pratensis* Moench и др.

10. Хвойно-широколиственный лес (88, 2 га): *Astragalus arenarius* L., *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Geranium robertianum* L., *Genista germanica* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Thymus pulegioides* L., и др.

11. Урочище «Круча» (120 га) расположено в 1 км восточнее д. Ивановка, на правом берегу р. Водоча. Здесь сохранились остатки лугово-степной растительности, имеющие крайнее западное распространение в Орловской области, с редкими видами растений: *Stipa pennata* L., *Iris aphylla* L., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Adonis vernalis* L., *Scorzonera purpurea* L., *Gentiana cruciata* L., *Trollius europaeus* L. и др.

Дмитровский р-н:

12. Хвойно-широколиственный лес между д. Островск и д. Воронино (6,5 тыс. га) с редкими видами растений: *Thymus pulegioides* L., *Symphytum officinale* L., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Geranium robertianum* L., *Dianthus borbasii* Vandas, *Veronica incana* L. и др.

13. Хвойно-широколиственный лес северо – восточнее г. Дмитровск (4,47 тыс. га) с редкими растениями: *Crepis paludosa* (L.) Moench, *Thelypteris palustris* Schott, *Chimaphila umbellata* (L.) Barton, *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Serratula coronata* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Parnassia palustris* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Pyrola chlorantha* Sw., *Moneses uniflora* (L.) A. Gray и др.

14. Урочище «Дача Вижонская» с сохранившимися участками старовозрастных дубрав (1,05 тыс. га). Редкие растения: *Aconitum lasiostomum* Reichenb., *Digitalis grandiflora* Mill., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Verbascum thapsus* L., *Campanula latifolia* L. и др.

15. Широколиственный лес между д. Моголь и д. Дорлбенкино, *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *C. intermedia* (L.) Merat, *Dentaria quinquefolia* Vieb., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Allium ursinum* L., *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub, *Geranium robertianum* L. и др.

Троснянский р-н:

16. Копенкиское водохранилище (207,6 га) на р. Свапа у д. Слобода и д. Высокое. Редкие растения: *Hippuris vulgaris* L., *Ranunculus lingua* L., *Stratiotes aloides* L., *Nymphaea candida* C. Presl, *Dianthus borbasii* Vandas и др.

Из выделенных 16-ти ключевых ботанических территорий западной части Орловской области ведущая роль принадлежит участкам с преобладанием естественной растительности зонального типа – лесной (62,5 %), лугово-степной (6,25 %), лесостепной (6,25 %), остальная часть выделенных территорий включает интразональные типы растительности – водно-болотную (18,75 %) и пойменно-луговую (6,25 %).

Работа выполнена в рамках Гранта РФФИ № 15-04-04475 «Анализ пространственной дифференциации флоры Орловской области и разработка стратегии сохранения и восстановления потенциального биоразнообразия на основе модельной реконструкции потенциальной флоры и растительности».

#### Список литературы

Киселева Л. Л. 2016. Результаты исследования флоры юго-восточной части Орловской области с применением метода сеточного картирования // Флористические исследования в Средней России: 2010–2015: материалы VIII науч. совещ. по флоре Средней России (Москва, 20-21 мая 2016 г.). М. С. 51–53.

Киселева Л. Л. 2017. Результаты и перспективы использования методов сеточного и точечного картирования для ведения Красной книги Орловской области // Международная научно-практическая конференция «Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях». Апатиты, Мурманская область, 28–31 марта 2017 г. Апатиты. С. 52–55.

Киселева Л. Л., Пригоряну О. М., Парахина Е. А., Силаева Ж. Г. 2016. Ключевые ботанические территории юго-восточной части Орловской области // Вестник Орел ГАУ. №5(62). С. 37–46.

Киселева Л. Л., Пригоряну О. М., Парахина Е. А., Силаева Ж. Г. 2017. Использование ГИС-технологий для выявления ключевых ботанических территорий центральной части Орловской области. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». № 1(23). С. 339–347.

Ключевые ботанические территории. Европейская Россия. 2004. М. 14 с.

### The plant keys areas of the western part of the Orel region

Kiseleva L. L.<sup>1\*</sup>, Parahina E. A.<sup>2</sup>, Silaeva Zh. G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Orel, Turgenev Orel State University

<sup>2</sup>Moscow, RUDN University

<sup>3</sup>Orel, Parahin Orel State Agrarian University

\*E-mail: llkiseleva@yandex.ru

The purpose of this study was to identify the important plant areas of the western part of the Orel region. For their detection, the grid mapping method was used. Of the sixteen key botanical territories in the western part of the Orel region, the leading role belongs to areas with a predominance of natural zonal-type vegetation – forest (62.5%), meadow-steppe (6.25%), forest-steppe (6.25%), Part of the allocated territories includes intrazonal types of vegetation – wetland (18.75%) and flood-meadow (6.25%).

### К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ *PAPAVER BRACTEATUM* НА ГОРАХ-ЛАККОЛИТАХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Ковалева Л. А.\*<sup>1</sup>, Елистратов О. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кисловодск, Кисловодский сектор научного отдела

«Сочинского национального парка»

<sup>2</sup>Ессентуки, Центр развития творчества детей и юношества

\*E-mail: gorles@list.ru

Территория Кавказских Минеральных вод входит в провинцию горных ландшафтных лесостепей и остепненных лугов. Регион является уникальным и одним из богатейших во флористическом отношении на территории Предкавказья. Флора отличается оригинальностью, в ее составе имеется большое количество реликтов самого разного географического и генетического происхождения. Одним из них является мак прицветниковый (*Papaver bracteatum* Lindl.) – реликт третичного периода, исчезающий вид, занесенный в Красную книгу Ставропольского края (далее ККСК) (2002) и Красную книгу Российской Федерации (далее ККРФ) (2008). Вид впервые описан с горы Бештау (*locus classicus*), самой крупной из гор-лакколитов региона Кавминвод.

По устному сообщению профессора Пятигорской фармацевтической академии В. А. Челомбитко, в первой половине XX в. популяция *P. bracteatum* занимала всю территорию южного делювиального предгорья Бештау. В 50–60-е годы прошлого века производилось облесение зоны формирования и питания минеральных источников. В рамках этой программы у подножия Бештау были созданы массивы искусственных лесонасаждений, что стало причиной исчезновения мака.

В прошлом столетии мак исчез также в окрестностях Кисловодска и на горе Змейка (Иванов, Утенкова, 2003).

Исследования растительных сообществ с участием мака прицветникового, проведенные в 2014–2017 гг. показали, что в настоящее время он сохранился только на 5 горах-лакколитах – Бештау, Верблюд, Бык, Лысая и Шелудивая. Ранее ошибочно был указан как исчезнувший на горе Шелудивой в Красной книге Ставропольского края (2002).

Самая многочисленная популяция мака находится в центре южного скалистого пьедестала горы Бештау на одном из его отрогов, который известен под несколькими названиями – Бастион, Лисий нос, Два брата. Популяция сформировалась в составе злаково-разнотравного растительного сообщества, расположенного на обширной (500 x 170 м) поляне крутого (38°) склона юго-восточной экспозиции на высоте 900–1000 м над ур. м. Это место носит неофициальное название «Поляна тысячи маков».

В верхней части поляна обрамлена скальными выходами и кустарниковыми зарослями, а в нижней части – лиственным лесом. Кустарники встречаются и на самой поляне, но они не создают конкуренции макам, так как их высота часто не превышает 1 м, а маки имеют высоту более метра.

Травостой можно условно разделить на два яруса: в верхнем ярусе – *Papaver bracteatum* высотой от 1 до 1,3 м и борщевик Лескова (*Heracleum leskovii* Grossh.) почти такой же высоты. Маки растут как одиночно, так и группами. Остальные виды образуют второй ярус.

В растительном сообществе преобладают злаки: *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) P. Beauv., *Melica transsilvanica* Shcur.

Помимо мака, в сообществе произрастают и другие редкие виды, требующие охраны: *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus – эндемик флоры Ставрополя, *Onobrychis vassilczenkoi* Grossh. и *O. inermis* Steven) – субэндемики флоры Ставрополя, *Clematis integrifolia* L. – реликт третичного периода,

занесенный в ККСК, *Stipa pulcherrima* К. Koch. – уязвимый вид, занесенный в ККСК и ККРФ, *Iris notha* М. Bieb. – субэндемик флоры Ставрополя, занесенный в ККСК и ККРФ, *Centaurea ciscaucasica* Sosn. – субэндемик флоры Ставрополя, занесенный в ККСК.

В составе разнотравья произрастают: *Anthemis rigescens* Willd., *Artemisia absinthium* L., *Centaurea orientalis* L., *Coronilla varia* L., *Cruciata laevipes* Opiz., *Echium russicum* J. F. Gmel., *Euphorbia iberica* Boiss., *Galium verum* L., *Galium aparine* L., *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Linum nervosum* Waldst. & Kit., *Medicago falcata* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Pedicularis chroorrhyncha* Vved., *Rumex confertus* Willd., *Silene italica* (L.) Pers., *Thalictrum minus* L., *Tragopogon filifolius* Rehm. ex Boiss., *Trifolium alpestre* L., *Verbascum orientale* (L.) All., *Veronica teucrium* L., *Vicia cracca* L., *Vincetoxicum schmalhauseni* (Kusn.) Stankov.

Название «Поляна тысячи маков» имеет под собой основание. Еще 18–20 лет назад здесь действительно насчитывалось 1000 экземпляров мака (Красная..., 2002). В 2014 году детального подсчета не производилось, но визуально количество растений составило около половины от выше указанной цифры (Ковалева, 2014). По данным «Центра развития творчества детей и юношества» г. Ессентуки, в 2017 г. здесь насчитывалось немногим более 500 экземпляров. Сохранились маки на небольшой поляне у скалы «Пронеси Господи», отдельные растения и куртины присутствуют также у подножия скалистого пьедестала вблизи Монастырского пруда (общая численность растений не превышает 50 шт.). Популяция в районе Козьих скал (восточный отрог Бештау) насчитывает около 60 растений.

Вторая по величине популяция мака находится на г. Верблюд. Эта гора площадью 6 кв. км занимает крайнее восточное положение в группе магматических гор Пятигорья. Она расположена в 12 км к западу от федеральной автодороги «Кавказ». Юго-восточная вершина имеет форму острого конуса высотой 885 м над ур. м., а северо-западная имеет вид усеченного конуса с кратерообразной выемкой и отличается более пологими склонами (Пантелеев, 1972). Высота ее 803 м над ур. м. Злаково-разнотравное сообщество с *P. bracteatum* находится в районе седловины, на высоте 770 м над ур. м. Встречаются маки и у южного подножия горы, на луговой поляне и под кроной деревьев в средней части горы, а также на полянах у восточной и западной вершин. Основу растительности, как правило, составляют злаки: *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Festuca orientalis* (Hack.) V. Krecz. et Bobr., *Koeleria cristata*, *Melica transsilvanica*.

Из охраняемых видов вместе с *P. bracteatum* произрастают: *Onobrychis inermis*, *O. vassilczenkoi*, *Stipa pulcherrima*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Astragalus galegiformis* L. – редкий вид, занесенный в ККСК, *A. demetrii* Charadze – субэндемик флоры Ставрополь, *Scutellaria polyodon* Juz. – субэндемик флоры Ставрополя, занесенный в ККСК, *Iris pumila* L. – редкий вид, занесенный в ККСК и ККРФ, *Psephellus leucophyllus* (М. Bieb.) С. А. Meyer – редкий вид, занесенный в ККСК, *Lilium monadelphum* М. Bieb. – эндемик Кавказа, реликт третичного периода, занесенный в ККСК. В травостое также встречаются *Achillea millefolium* L., *Asparagus officinalis* L., *Astragalus onobrychis* L., *Campanula rapunculoides* L., *Coronilla varia* L., *Dianthus ruprechtii* Schischkin, *Dictamnus caucasicus* (Fisch. & С.А. Mey.) Grossh., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Erysimum substrigosum* (Rupr.) N. Busch, *Geranium sanguineum* L., *Heracleum leskovii*, *Hesperis matronalis* L., *Melampyrum argyrocomum* (Fisch. ex Ledeb.) Koso-Pol.), *M. arvense* L., *Melandrium album* Miller, *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Potentilla recta* L., *Rumex acetosa* L., *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Valeriana officinalis* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica multifida* L., *Vicia cracca*, *Vincetoxicum schmalhauseni*. Единично отмечены *Amoria montana* (L.) Sojak, *Aristolochia clematis* L. и *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph. На каменисто-щебнистых участках с мелкими почвами произрастают *Galium valantioides* G. Don., *Onosma caucasica* Levin ex М. Pop., *Thymus marschallianus* Willd.

Небольшая популяция мака прицветникового сохранилась на горе Шелудивая. Гора представляет собой останцовый палеомагматический диапир площадью 93 га и высотой 874 м над ур. м. (Пантелеев, 1972), один из интереснейших объектов региона. Она находится в западной части Пятигорья, в 1,5 км от горы Бештау, на южной окраине г. Лермонтов. Прежде гора носила название Зеленая, потому что вся была покрыта густым лесом. В годы революции и гражданской войны местному населению и многочисленным воинским частям для отопления нужны были дрова, и реликтовые леса вырубались. В настоящее время значительная часть северного склона застроена жилыми кварталами г. Лермонтов. Юго-восточное подножие занято промышленным объектом и жилым поселком. На южном склоне ведется добыча камня. Все это привело к деградации природного комплекса. Тем не менее, магматический диапир в недрах горы продолжает выполнять важные функции формирования минеральных вод. Карьер, как искусственное обнажение, представляет большой научный интерес для изучения строения и образования гор Пятигорья. Территория горы по-прежнему имеет статус памятника природы с соответствующим режимом охраны.

Мак прицветниковый сохранился на небольшой поляне в привершинной части северного склона горы под прикрытием скал. Круто наклоненная поляна, где растут маки, окаймлена листовным лесом с кустарниковыми зарослями в нижней части, среди которых единично встречается *Cotoneaster nefedovii* Galushko – субэндемик флоры Ставрополя, исчезающий вид. Маки в количестве 25 шт (по данным 2017 г.) произрастают в основном по периферии поляны, среди кустарников и травянистых многолетников. Из охраняемых видов здесь отмечены *Psephellus leucophyllus* и *Dictamnus caucasicus*. Вместе с *P. bracteatum* произрастают *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Cerastium davuricum* Fisch. ex Spreng., *Chaerophyllum aureum* L., *Galium humifusum* M. Bieb., *Hieracium prenanthoides* Vill., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Pastinaca pimpinellifolia* Bieb., *Rumex acetosa*, *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Valeriana officinalis*, *Vicia cracca*.

Еще одно место произрастания мака прицветникового расположено на горе Бык. Гора-диапир располагается на северо-западе Пятигорья, в 4 км от горы Верблюд. Имеет форму купола с зубчатым скальным гребнем, состоящим из трех вершин: Северного холма (760 м), Главной вершины (817 м) и Датолитового холма (680 м) (Гаазов, 2004). Мак прицветниковый в количестве 6 экз. сохранился на обширной поляне, расположенной в верхней трети северного склона горы. Территория с луговым высокотравьем окаймлена листовным лесом. В составе растительного сообщества произрастают *Cerastium arvense* L., *Dictamnus caucasicus*, *Festuca orientalis*, *Fragaria viridis* (Duchesne) Weston, *Geranium sanguineum*, *Melandrium album*, *Nepeta pannonica* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Rumex confertus* и другие.

Незначительное количество экземпляров *Papaver bracteatum* сохранилось на горе Лысой. Гора представляет собой лакколит площадью 12,5 кв. км и высотой 758 м над ур. м., расположенный на правом берегу р. Подкумок. Гора сложена известняками, мергелями, глинистыми сланцами палеогена, образовавшими сложный, разбитый разломами купол (Пантелеев, 1972). Несколько экземпляров мака сохранились на юго-западном склоне горы на высоте 675 м над ур. м. на склоне балки с байрачным лесом среди скальных выходов. Вместе с *P. bracteatum* произрастают *Amygdalus nana* L., *Dianthus ruprechtii*, *Dictamnus caucasicus*, *Geranium pratense* L., *Hesperis matronalis*, *Iris notha*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rumex acetosa*, *Silene italica*, *Silene vulgaris* (Moench) Garsce и *Valeriana officinalis*.

Существует реальная угроза исчезновения известных локальных популяций *P. bracteatum* вследствие возрастающей рекреационной нагрузки, а также изъятия растений для пересадки, сбора в букеты. Значительный урон наносят стихийные пожары и осенние палы.

С 1961 г горы-лакколиты региона получили статус комплексных (ландшафтных) памятников природы. Но охранный статус по многим причинам носит формальный характер. В целях сохранения локальных популяций мака прицветникового, который является одним из природных символов Пятигорья, на первом этапе целесообразно выделить мест его произрастания в статусе Особо ценных луговых массивов (ОЦЛМ). Это позволит привлечь к ним внимание и усилить действенность охранных мероприятий. В будущем необходимо рассмотреть возможность включения ОЦЛМ Пятигорья в состав Национального парка «Кисловодский», образованного в 2016 г.

#### Список литературы

- Гаазов В. Л. 2004. Путешествие по ожерелью Северного Кавказа. Ставрополь. 264 с.  
 Иванов А. Л., Утенкова С. Н. 2003. Эндемики и реликты меловых хребтов и лакколитов Кавказских Минеральных Вод и их значение для построения модели флорогенеза Центр. части Северного Кавказа. Ставрополь. 203 с.  
 Ковалева Л. А. 2014. Современное состояние и видовой состав реликтовых растительных сообществ горы Бештау // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий». Сочи. С. 142–148.  
 Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения. 2002. Ставрополь. 384 с.  
 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.

#### Concerning conservation of plant communities with *Papaver bracteatum* on the mountains-laccolites of the Caucasian Mineral Waters Region

Kovaliova L. A. <sup>1\*</sup>, Elistratov O. A. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kislovodsk, Kislovodsk sector of the scientific department of the Sochi National Park

<sup>2</sup>Essentuki, Center for Development of Creativity of Children and Youth

\*E-mail: gorles@list.ru

The paper represents data on the localities of a regional relict of the Caucasian Mineral Waters Region – *Papaver bracteatum* Lindl. It is an endangered species in Russia which has survived only on 5 mountains-laccolites of North Caucasus – Beshtau, Verblud, Sheludivaya, Byk and Lysaya. The ecological characteristics of the species localities and description of plant communities with *Papaver bracteatum* are given.

## СОХРАНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ: ПРОБЛЕМЫ, ОПЫТ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Ковалевич А. И.\*, Падутов В. Е., Каган Д. И., Сидор А. И.  
Гомель, Институт леса Национальной академии наук Беларуси  
\*E-mail: forinstnanb@gmail.com

По данным государственного лесного кадастра, на 1 января 2017 г. в Республике Беларусь леса занимают 39.8% территории. По показателям лесистости, площади лесов в пересчете на душу населения, Беларусь входит в первую десятку лесных европейских стран. Лесное хозяйство занимает ключевое положение в лесном секторе экономики и оказывает существенное влияние на развитие смежных отраслей народнохозяйственного комплекса страны.

В настоящее время изменение климатических условий, загрязнение воздуха и почвы, распространение вредителей и болезней, нелегальные рубки оказывают негативное влияние на состояние лесов, приводя к снижению их биологической устойчивости и усыханию. Так, засуха 2010 г. в Центральной Европе снизила чистую первичную продукцию лесных ценозов более чем наполовину и привела к экономическим потерям около 10 млрд долл. США (Bastos et al., 2014). Проведенный в 2014 г. мониторинг жизненного состояния древесных насаждений Европы (более 5611 контрольных участков в 24 странах) показал, что 23.9% оцененных деревьев являлись серьезно поврежденными или погибшими. Среди наиболее пострадавших видов дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), дуб скальный (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.), сосна приморская (*Pinus pinaster* Aiton) и бук европейский (*Fagus sylvatica* L.) (State..., 2015).

Примерами негативного влияния изменения климата в Беларуси является наблюдающееся в последние годы усыхание ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Так, за период 2006–2014 годы площадь насаждений *F. excelsior* сократилась на 43% с 26.9 тыс. га до 15.4 тыс. га. В 1996–2016 годах при проведении сплошных и выборочных санитарных рубок в древостоях *P. abies* вырублено более 30 млн м<sup>3</sup> древесины на площади свыше 300 тыс. га. Крайне сложная ситуация сложилась с усыханием *P. sylvestris*, вызванным массовым поражением древостоев стволовыми вредителями. По официальным данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь в 2017 г. усыхание сосняков отмечено на площади 121,281 тыс. га в объеме 7,1 млн м<sup>3</sup>. Кроме того, в результате воздействия ураганных ветров в 2016 г. в Беларуси были повреждены леса с образованием ветровалов и буреломов на общей площади более 110.6 тыс. га в объеме 5.9 млн м<sup>3</sup>.

Учитывая выше описанное, в настоящее время одной из основных целей и стратегических приоритетов является рациональное использование и сохранение лесных генетических ресурсов, главной задачей которых, в свою очередь, является необходимость сохранения генетического разнообразия для обеспечения принципа постоянной целостности генетической информации в ряду поколений, способности популяций адаптироваться к различным условиям окружающей среды.

В Беларуси сохранение лесных генетических ресурсов осуществляется на основе двух принципов: *in situ* (поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде произрастания) и *ex situ* (сохранение компонентов биоразнообразия вне их естественных мест обитания). К настоящему времени в рамках системы мероприятий по сохранению биологического и генетического разнообразия лесных древесных видов сформирован уникальный коллекционный фонд.

В рамках реализации мероприятий по сохранению генофонда лесов *in situ*, начиная с 1970 г., проводятся широкомасштабные работы по инвентаризации лесов Беларуси с целью оценки их состояния и выявления наиболее ценных природных популяций лесных древесных видов. Анализ лесостроительных материалов, натурное обследование насаждений, закладка многочисленных пробных площадей позволили выявить и паспортизировать уникальные лесные сообщества, выделенные в дальнейшем в 17 лесных генетических резерватов общей площадью 4828 га для *Q. robur* (2622 га), *P. sylvestris* (1541 га), *P. abies* (551 га), *F. excelsior* (114 га).

На площади 1124,5 га выделены плюсовые насаждения (*P. sylvestris* – 666.6 га, *P. abies* – 18.5 га, *Q. robur* – 332.1 га, другие виды – 117.3 га), отобрано 2795 плюсовых деревьев (*P. sylvestris* – 1714 шт., *P. abies* – 272 шт., *Q. robur* – 397 шт., другие виды (сосна веймутова (*P. strobus* L.), пихта белая (*Abies alba* Mill.), лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.), лиственница сибирская (*L. sibirica* Ledeb.), бук европейский (*F. sylvatica*), ясень обыкновенный (*F. excelsior*), ольха черная (*Alnus*

*glutinosa* (L.) Gaertn.), осина (*Populus tremula* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), береза карельская (*B. pendula* var. *carelica* (Merckl.) Hämet-Ahti) – 412 шт.).

Сохранение естественных экосистем, в том числе лесных, достигается путем объявления особо охраняемых природных территорий (заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы), а также установления правового режима специальной охраны типичных и редких природных ландшафтов и биотопов. По данным официального сайта Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды в Республике Беларусь функционирует более 1.2 тыс. особо охраняемых природных территорий, в том числе Березинский биосферный заповедник, 4 национальных парка («Беловежская пуша», «Браславские озера», «Нарочанский» и «Припятский») и 98 заказников республиканского значения. Общая площадь особо охраняемых природных территорий составляет около 1.8 млн га, или 8.7% от всей территории страны.

В рамках реализации мероприятий по сохранению генофонда лесов *ex situ* создано более 30 объектов сохранения генетических ресурсов хвойных и лиственных древесных видов, включающих коллекции: (1) клонов и форм элитных и плюсовых деревьев *P. sylvestris*, *P. abies*, *B. pendula* var. *carelica* на архивно-маточных плантациях (299 клонов и форм); (2) семей плюсовых деревьев *P. sylvestris*, *P. abies* на семейственных плантациях (66 семей); (3) климатипов *P. sylvestris*, *P. abies* в географических культурах (266 климатипов); (4) коллекции по тестированию потомства плюсовых деревьев *P. sylvestris*, *P. abies*, *Q. robur* в испытательных культурах (1267 семей); (5) коллекции различных видов *Pinus* и *Picea* (Pinetum – 18 видов; Picetum – 12 видов).

По результатам многолетнего тестирования полусибсового потомства в испытательных культурах отобрано 440 плюсовых деревьев кандидатами в элиту, 11 плюсовых насаждений зачислены кандидатами в сорта-популяции. В лучших семьях испытательных культур проведена селекционная оценка и отобрано 439 плюсовых деревьев вторичного отбора. Отобранный на основании селекционно-генетической оценки хозяйственно ценный генофонд древесных видов использован для закладки лесосеменных плантаций первого и второго порядка (объекты получения улучшенных и генетически улучшенных семян соответственно) на площади 1733.39 га, выполняющих функции как производства семян с улучшенными наследственными свойствами, так и сохранения лесных генетических ресурсов.

По данным отчета о состоянии лесов Европы (State..., 2015) Республика Беларусь по площади созданных объектов сохранения лесных генетических ресурсов *ex situ* занимает второе место среди 37 европейских стран (без учета Российской Федерации), уступая по данному показателю лишь Украине (1827.0 га).

В рамках системы мероприятий по сохранению лесных ресурсов при ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» создан Генетический банк лесных древесных видов, которому принадлежит особая роль в сохранении и использовании ценного генофонда. К настоящему времени сформированы активные рабочие семенные коллекции плюсовых и элитных деревьев *P. sylvestris*, *P. abies*, *B. pendula* var. *carelica*, *L. decidua* (более 250 образцов), создана стержневая коллекция генетических ресурсов *L. decidua*. На хранении содержится 4.9 т семян *P. sylvestris* и *P. abies*.

В результате проведенных генетико-селекционных изысканий сформированы коллекции ДНК генетических ресурсов *P. sylvestris*, *P. abies*, *L. decidua*, *Q. robur*, *F. excelsior*, *B. pendula*, *A. glutinosa*, граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.) (более 4500 образцов), которые обеспечивают возможность длительного депонирования нуклеиновых кислот и могут быть использованы как для проведения фундаментальных исследований, так и для разработки и реализации кратко- и долгосрочных стратегий сохранения генетического разнообразия.

С использованием методов биотехнологии в Генетическом банке создана коллекция культур *in vitro* древесно-кустарниковых и декоративных растений, включающая в настоящее время 112 клонов 30 видов и обеспечивающая сохранение хозяйственно ценных генотипов и форм, генофонда редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. В состав коллекции входят клоны липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), *F. excelsior*, ясеня пенсильванского (*F. pennsylvanica* Marsh.), *Q. robur*, *A. glutinosa*, видов *Betula* и их гибридов (*B. pendula*, *B. pendula* var. *carelica*, береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh.), береза карликовая (*B. nana* L.), береза чернокорая (*B. obscura* Kotula ex Fiek), береза далекарлийская (*B. pendula* 'Dalecarlica'), триплоидные гибридные березы); видов *Populus* и их гибридов (тополь волосистоплодный (*P. trichocarpa* Torr. et Gray), тополь корейский (*P. koreana* Rehder), тополь китайский (*P. simonii* Carriere), тополь Вислицена (*P. wislizenii* Sarg.), тополь Петровского (*P. × petrowskiana* R. I. Schrod.), сложные гибриды тополя ка-

надского (*P. × canadensis* Moench), *P. tremula*); видов *Salix* (ива козья (*S. caprea* L.), ива ломкая (*S. fragilis* L.)); клоны декоративных форм древесно-кустарниковых растений (форзиция европейская (*Forsythia europaea* Degen ex Bald.), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. ex Maxim.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), бересклет Форчуна (*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz.), спирея калинолистная (*Spiraea opulifolia* L.), спирея иволистная (*S. salicifolia* L.), спирея японская (*S. japonica* L. f.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.)).

Необходимо отметить, что в настоящее время в условиях современных изменений климата и окружающей среды особое значение получает развитие инструментария оценки состояния подверженных их влиянию природных экосистем. Одним из таких является применение молекулярно-генетических технологий, позволяющих проводить мониторинг генетического («скрытого») разнообразия, представленного объемом генетической информации, содержащейся в генах организмов, населяющих изучаемый регион, и разнообразием генотипов, составляющих популяцию вида.

К настоящему времени в Беларуси предложены технологии и проведена генетическая паспортизация и инвентаризация объектов постоянной лесосеменной базы, организована система генетического мониторинга на всех этапах селекционно-семеноводческого процесса. Проведена оценка состояния генетических ресурсов более 100 объектов постоянной лесосеменной базы (лесосеменные плантации, плюсовые насаждения, лесные генетические резерваты) общей площадью свыше 2500 га. Составлены генетические паспорта более 500 плюсовых деревьев *P. sylvestris*, *P. abies*, *Q. robur* и *L. decidua*. Разработаны на основе молекулярно-генетических данных лесосеменное районирование, схемы расположения лесных генетических резерватов и хозяйственных семенных насаждений *Q. robur* в Беларуси.

Новая стратегия по сохранению генофонда древесных растений, принятая в соответствии с Программой сохранения лесных генетических ресурсов и развития селекционного семеноводства лесообразующих пород Беларуси на период до 2030 г., представляет собой продолжение и дальнейшее развитие уже осуществляемых мероприятий. Она включает такие приоритеты, как: (1) широкое внедрение молекулярно-генетических методов для получения данных о состоянии генетических ресурсов в лесных насаждениях естественного и искусственного происхождения; (2) использование технологий полногеномного секвенирования с целью выявления и анализа генов, отвечающих за проявление определенных признаков; (3) создание объектов сохранения генофонда для видов, являющихся экологически пластичными и устойчивыми в условиях изменяющегося климата (например, *T. cordata*); (4) проведение селекционно-генетической оценки насаждений в составе особо охраняемых природных территорий (заповедники, национальные парки) с выделением наиболее ценных древостоев и их генетической паспортизации; (5) расширение активных рабочих коллекций семенных партий в Генетическом банке Института леса НАН Беларуси; (6) разработка и использование технологий длительного хранения и криоконсервации лесных генетических ресурсов, создание банков пыльцы и гермоплазмы древесных растений.

#### Список литературы

- Bastos A., Gouveia C. M., Trigo R. M., Running S. W. 2014. Analysing the spatio-temporal impacts of the 2003 and 2010 extreme heatwaves on plant productivity in Europe // *Biogeosci.* Vol. 11, N 13. P. 3421–3435. DOI: [dx.doi.org/10.5194/bg-11-3421-2014](https://doi.org/10.5194/bg-11-3421-2014)
- State of Europe's Forests. 2015. 312 p.

#### **Conservation of forest genetic resources of Belarus: problems, experience, prospects**

Kovalevich A. I.\*, Padutov V. E., Kagan D. I., Sidor A. I.

Gomel, Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus

\*E-mail: [forinstnanb@gmail.com](mailto:forinstnanb@gmail.com)

This article provides information about activities on the conservation of genetic resources *in situ* and *ex situ* in Belarus. The activities of the Forest Genetic Bank functioning on the basis of the Institute of Forest of the NAS of Belarus are described. The collections of seeds, DNA and *in vitro* cultures of trees and shrub are described. The main priorities of the new strategy for the gene pool conservation of woody plants adopted in accordance with the Program for Conservation of Forest Genetic Resources and Development of Production of Tree Species Seeds Improved by Breeding in Belarus for the period up to 2030 are outlined.

**ADENOPHORA LILIFOLIA – РЕДКИЙ ВИД ФЛОРЫ КРЫМА**

Крайнюк Е. С.\*, Шевченко С. В.

Ялта, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН

\*E-mail: krainuk54@mail.ru

Бубенчик лилиелистный (*Adenophora lilifolia* (L.) Ledeb. ex A. DC.) или бубенчик крымский (*A. taurica* (Sukacz.) Juz.) – редкий вид флоры Крыма из семейства Колокольчиковые (Campanulaceae). Вид включен в Красную книгу Республики Крым с категорией 2 – вид, сокращающийся в численности (Корженевский, 2015), Европейский Красный список (2011), Красные книги Воронежской (2011) и Ростовской областей (2014), региональные списки Донецкой (2007) и Луганской (2009) областей (Федяева, 2014).

Лимитирующими факторами являются глобальная трансформация климата и сужение экологической ниши вида (Корженевский, 2015), природно-историческая редкость вида, низкая конкурентная способность на границе ареала, пространственная разобщенность популяций, а также антропогенные нарушения среды обитания (Федяева, 2014).

Общий ареал вида охватывает Центральную, Восточную и частично Южную Европу (Италия), Западную Сибирь, Среднюю Азию. В России он распространен в Европейской части, на Южном Урале, юге Западной и Средней Сибири, Алтае.

По современным данным *Adenophora taurica* (Sukacz.) Juz., который ранее указывался как эндем Крыма (Голубев, 1996) = *A. lilifolia*: «При сравнении образцов из Крыма и России не обнаруживается никаких отличий и *A. taurica* рассматривается как особый вид, несомненно, по причине дефицита гербарного материала» (Ена, 2012). В Крыму вид известен из изолированных местонахождений в верхнем поясе Главной гряды Крымских гор на луговых яйлинских склонах. В Красной книге Республики Крым указывается всего три локалитета вида (Корженевский, 2015), в т. ч. на склонах гор Большая и Малая Чучель в Крымском природном заповеднике (Костина, Багрикова, 2010). Гербарные образцы крымских сборов хранятся в гербарии YALT.

Изучаемый вид – травянистый многолетник высотой 30–50 см с толстым веретеновидным или редьковидным корнем и цилиндрическим, продольно-полосатым, голым или редковолосистым, густо облиственным стеблем. Стеблевые листья очередные, короткие, эллиптические, островатые, по краям неравномерно крупно-пильчатозубчатые с островатыми зубчиками, черепитчато перекрывающие друг друга в средней части стебля, верхние листья ланцетные, сидячие. Розеточные прикорневые листья округло-сердцевидные, длинночерешковые, быстро засыхающие, длиной 4–10 см. Цветет в июле – августе, цветки собраны в многоцветковое, кистевидное соцветие. Венчик колокольчатый, голубой или светло-синий, неглубоко раздельный на пять лопастей, длиной до 1,5 см, цветки пониклые, спайнолепестные. Чашечка голая, ее зубцы острые, ланцетовидно-треугольные, равные по длине трубке. Андроцей представлен пятью свободными, плотно прилегающими друг к другу тычинками, с прямыми, перепончатыми и сильно реснитчатыми нитями. У основания тычиночные нити плотно сомкнуты и образуют купол. Стенка микроспорангия формируется центробежно, и сформированная состоит из эпидермы, эндотеция, одного среднего слоя и секреторного тапетума. Пыльцевые зерна 3-борозднопоровые. Гинецей образован тремя плодолистиками. Столбик густо покрыт волосками, во время цветения сильно выдается из венчика, у его основания имеется нектарный диск. Завязь трехгнездная. Семязачаток анатропный, унитегмальный, медионуцеллярный. Имеется интегументальный тапетум, представленный радиально вытянутыми крупными клетками и достигающий уровня яйцевого аппарата. Зародышевый мешок Polygonum-типа. Ярко выражена протерандрия. Эндосперм целлюлярный с терминальными гаусториями. Плод – пониклая, яйцевидной формы коробочка, которая открывается в нижней части тремя створками или порами. Семена сплюснутые, рыжеватые. Плодоносит в августе – сентябре. Гелиосциофит. Ксеромезофит. Гликофит. Аэропедофит. Гемикриптофит. Энтомофил. Декоративное, медоносное, лекарственное, кормовое, пищевое (корень).

Изучаемая нами ценопопуляция вида находится на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника (Гурзуфское седло – Бабуган-яйла) на приайлинских склонах южного макросклона Главной гряды Крымских гор на высоте примерно 1200 м н.у.м. в сосновых лесах из *Pinus kochiana* (Ass. Pimpinello-Pinetum kochianae Korzh. 1986). Травостой злаково-разнотравный. Общее проективное покрытие травостоя – 50–60%. Видовая насыщенность невысокая.

Ценопопуляция занимает площадь около 100 м<sup>2</sup> на крутом склоне балки с уклоном около 30–40°. Проективное покрытие вида в ценозе – 5–10%. Возрастная структура и численность ценопопуля-

ций вида ранее не изучались. Согласно нашим наблюдениям численность особей – до 100 экземпляров. Вид растет одиночно или небольшими группами из нескольких особей. По типу возрастной структуры ценопопуляция является нормальной, неполночленной, молодой, с преобладанием виргинильных особей. Соотношение возрастных групп следующее:  $j - 16,7\%$ ,  $im - 23,3\%$ ,  $v - 45,0\%$ ,  $g_1 - 3,3\%$ ,  $g_2 - 11,7\%$ . Особи других возрастных состояний при полевых учетах не были обнаружены. В Крыму вид охраняется в Крымском и Ялтинском горно-лесном природных заповедниках, на территориях которых выявлены локалитеты вида.

Необходимыми мерами охраны являются абсолютная заповедная охрана запрет сбора растений, обязательная интродукция (Корженевский, 2015), контроль динамики численности, изучение биологии, экологии, поиск новых локалитетов.

#### Список литературы

- Голубев В. Н. 1996. Биологическая флора Крыма. Издание второе. Ялта. 86 с.  
Ена А. В. 2012. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь. 232 с.  
Корженевский В. В. 2015. Бубенчик лилиелистный // Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли. Грибы. Симферополь. С. 175.  
Костина В. П., Багрикова Н. А. 2010. Аннотированный список высших растений Крымского природного заповедника // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». Вып. 1. С. 61–142.  
Федяева В. В. 2014. Бубенчик лилеелистный // Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения и грибы. Минприроды Ростовской области. Ростов-на-Дону. С. 150.

#### *Adenophora lilifolia* – rare species of the Crimean flora

Krainyuk E. S.\*, Shevchenko S. V.

Yalta, FSBSI Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center RAS

\*E-mail: krainuk54@mail.ru

The first results on avolution of the rare species for the Crimean flora *Adenophora lilifolia* included in the Red Book of the Republic of the Crimea (2015) are presented. Cenopopulation was described in the upper belt of the southern macroslope of the Main ridge of the Crimean Mountains, on the priyaila slope (Gurzufskoe sedlo – Babugan-yaila). The cenopopulation occupies an area of about 100 m<sup>2</sup> in pine forests of *Pinus kochiana* (Ass. Pimpinello-Pinetum kochianae Korzh. 1986). The projective coverage of the species is 5–10%. According to the type of age structure, the cenopopulation is referred to a normal, incomplete young one with predominance of virginia plants. The number is up to 100 plants. According to embryological signs, the species is similar to other representatives of the Campanulaceae family.

#### СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ, ТАКТИКА И СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ СЕМ. ORCHIDACEAE РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Кугданова А. Э.\*, Мыреева Л. П.

Санкт-Петербург, Российский Государственный Педагогический Университет им. А. И. Герцена

\*E-mail: kugdanova\_anasta@mail.ru

Виды семейства *Orchidaceae* – одни из самых привлекательных и уязвимых растений флоры России. Особенности биологии и высокая чувствительность видов к антропогенным воздействиям препятствуют их размножению и распространению (Вахрамеева и др., 1997). В результате проведенных исследований с 2009 по 2012 гг. выявлены соответствия между типами жизненных форм и способами размножения видов сем. *Orchidaceae*, с одной стороны, и онтогенетическими тактиками, онтогенетическими стратегиями – с другой.

Ленский район Республики Саха (Якутия) расположен в южной части Ленского бассейна Среднесибирского плоскогорья с высотами гор от 300 до 500 м над уровнем моря, в зоне прерывистого и массивно-островного распространения многолетней мерзлоты. Климат района резко континентальный (+36°C до –59°C), с количеством осадков – более 490 мм в год. Исследования проводили в бассейне притоков реки Лена: р. Нюя, в устье р. Чаянда, р. Ламга, р. Джерба и р. Пеледуй, в окрестностях села Чамча, местности «Наам», а также на горе «Белоглинка» (вдоль 34 км автотрассы г. Ленск – с. Беченча).

Объекты исследования – *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Orchis militaris* L, *Cypripedium guttatum* Sw., *C. calceolus* Sw., *C. macranthon* Sw., занесённые в Красные книги России и Якутии. При проведении исследований были использованы общепринятые популяционно-биологические и статистические методы исследований редких видов растений (Работнов, 1956; Ценопопуляции ..., 1976 и др.). Учитывая специфические особенности онтогенеза, были выделены онтогенетические состояния побегов: j (ювенильный), im (имматурный), mv (молодой вегетативный), vv (взрослый вегетативный), g (генеративный).

*Calypso bulbosa* – многолетнее травянистое растение с продолговато-яйцевидным клубнем встречается в Якутии: 150 км к юго-западу от г. Якутска; долина р. Тяня; Олекминский заповедник; окрестности г. Алдан; средняя Лена, близ пос. Малыкан. В Ленском районе вид распространён по всему побережью реки Нюя, устья реки Лена, занимая площадь от 20 до 400 кв. м. Исследованы 11 ценопопуляций (ЦП) от устья реки Чаянда до окрестностей села Чамча в период 2010–2012 гг., за ЦП №1 наблюдения проводили в течение трех лет (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика ценопопуляций *Calypso bulbosa*

ЦП	Фитоценоз антропогенное воз- действие	Площадь (кв.м.)	Общ. числен- ность	Рср (побеги)	Ивосст	IVC	Витали- тетный тип	Тип по классиф. «дельта- омега»
№1 2010	<u>Ельник зелено- мошный</u> нет	400	неск. тысяч	27	1,2	1,03	процве- тающая	зреющая
№1 2011	–“–	400	неск. тысяч	23	1,6	0,97	процве- тающая	зреющая
№1 2012	–“–	400	неск. тысяч	23	0,94	1,01	процве- тающая	зреющая
№2 2010	<u>Елово-сосновый лес</u> рекреация	200	неск. тысяч	21,2	0,4	1,07	процве- тающая	зрелая
№3 2010	<u>Сосново-елово- березовый лес</u> вырубка леса	50	400	7,8	1,4	0,99	процве- тающая	молодая
№4 2010	<u>Елово-листвен- ничный лес</u> затаптывание	30	180	6	1,04	1,08	процве- тающая	зреющая
№5 2011	<u>Елово-листвен- ничный лес</u> затаптывание	400	неск. тысяч	14,1	2,7	0,96	равно- весная	молодая
№6 2011	<u>Сосново-еловый лес</u> вырубка леса	75	450	6,7	1,08	1,03	депрес- сивная	молодая
№7 2011	<u>Елово-можжеве- ловый лес</u> нет	50	500	10	1,9	0,97	процве- тающая	молодая
№8 2011	<u>Ельник зелено- мошный</u> Нет	100	1330	13,3	2,7	0,99	процве- тающая	молодая
№9 2011	<u>Ельник зелено- мошный</u> затаптывание	40	224	5,6	1,9	0,96	депрес- сивная	молодая
№10 2011	<u>Ельник зелено- мошный</u> затаптывание	100	660	6,6	1,1	0,91	депрес- сивная	молодая

Примечания. Рср. – плотность средняя; I восст. – индекс восстановления; IVC – индекс виталитета ценопопуляций

ЦП *Calypso bulbosa* (стеблеклубневая жизненная форма, образующая псевдобульбу), размножающиеся как семенным путём (преимущественно), так и вегетативным путём, имеют устойчивые состояния, проявляя высокие адаптационные свойства в неблагоприятных условиях, ориентированы на увеличение затрат энергии на поддержание вегетативных побегов, уменьшая, но сохраняя семенное размножение. Онтогенетическая стратегия ЦП – защитно-стрессовая, вид является пациентом с RCS-стратегией в местах своего обитания. Выявлена зависимость состояния ЦП от антропогенного воздействия, погодных условий и характера фитоценоза. Для сохранения ЦП рекомендуется не усиливать степень антропогенного воздействия. Наблюдение за ЦП №1 в течение 3-х лет показывает стабильное устойчивое состояние ЦП.

*Orchis militaris* – клубнеобразующий травянистый многолетник, геофит, поликарпик. И. В. Татаренко (1996) относит вид к вегетативным однолетникам со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне. В Якутии встречается редко, отмечен в долине р. Кырбыкан, в 147 км к югу от г. Якутска; в бассейне р. Алдан; по р. Олекма. *Orchis militaris* (образующий стеблекорневой тубероид), размножающийся семенным путем, вследствие низкой конкурентоспособности заселил нарушенные при строительстве автотрассы местообитания в местах известняковых обнажений, в неблагоприятных условиях ориентирован на стабилизацию генеративных органов, общую миниатюризацию растений, высокую динамичность численности и онтогенетической структуры, чтобы сохранить устойчивость ценопопуляций. Предварительная оценка реакции вида на ухудшение условий – защитно-стрессовая с выраженной RS-стратегией; являясь эксплерентом в благоприятных условиях, при нарастании стресса проявляет признаки пациентности. Наблюдения за ЦП №2 в период 2010–2012 гг. показали достаточно высокую зависимость состояния ЦП от метеорологических факторов (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика ценопопуляций *Orchis militaris*

ЦП	Фитоценоз Антроп. воздействие	Общая площадь ЦП в кв.м.	Числен- ность общая	Рср (по- беги)	Ивосст	IVC	Витали- тетный тип ЦП	Тип по клас- сиф. «дельта- омега»
№1 2010	Молодой сосняк разно- травно-можжевеловый обочина авто-трассы на вершине горы	30	228	7,6	1,75	1,05	молодая	процветаю- щая
№2 2010	Молодой сосняк редко- стойный можжевелово- моховой обочина авто-трассы у подножия горы	15	78	5,2	3	1,10	молодая	процветаю- щая
№2 2011	–“–	15	45	3	2,3	0,85	молодая	депрессивная
№2 2012	–“–	15	62	4,1	5,7	1,02	молодая	процветаю- щая
№3 2011	Сосново-ольхово- можжевеловый лес нет	30	246	8,2	2,1	0,84	молодая	депрессивная

Примечания. Рср. – плотность средняя; I восст. – индекс восстановления; IVC – индекс виталитета ценопопуляций

*Cypripedium guttatum* – длиннокорневищный многолетник с тонким корневищем. В Якутии встречается по рекам Лене и Алдану доходит до 64° с.ш. (Красная ..., 2000). ЦП *Cypripedium guttatum* устойчивые с преобладанием вегетативного размножения, в условиях нарастания стресса для сохранения устойчивости ценопопуляций происходит общая миниатюризация с дестабилизацией признаков генеративной сферы и стабилизацией признаков вегетативной сферы, т. е. основной расход энергии направлен на вегетативное размножение и выживание. Онтогенетическая стратегия ЦП растений с длиннокорневищной жизненной формой (*Cypripedium guttatum*) – стрессово-защитная (пациент).

*Cypripedium calceolus* – короткокорневищный многолетник высотой до 50 см. Состояние ЦП №1 *Cypripedium calceolus* стабильное, онтогенетическая стратегия – защитно-стрессовая с RCS-стратегией, признаки вегетативной сферы имеют тактику дивергенции, а генеративной сферы – тактику стабилизации.

*Cypripedium macranthon* – короткокорневищный многолетник. Состояние ЦП *Cypripedium macranthon* стабильное, онтогенетическая стратегия – стрессовая с RS-стратегией. Онтогенетическую тактику признаков вегетативной сферы (высота побега, длина/ширина листа) и генеративной сферы (длина брактей, длина цветоноса, длина/ширина губы) можно отнести к тактике дивергенции.

Таким образом, для корневищных орхидей, обладающих как семенным, так и вегетативным способами размножения (*Cypripedium calceolus* и *C. macranthon*), дивергентная онтогенетическая тактика в целом выявлена как для признаков вегетативной сферы (высота побега, длина/ширина листа), так и для признаков генеративной сферы (длина брактей, соцветия и число цветков в соцветии). Вследствие дестабилизации признаков вегетативной и генеративной сфер корневищных орхидных, они являются более уязвимыми, чем виды орхидных, имеющих стеблеклубневую (образующую псевдобульбу) жизненную форму и видов, образующих стеблекорневой тубероид.

Практическая значимость проведенных исследований. В июне 2012 г. на сессии районного совета депутатов принято решение об организации ООПТ – ресурсного резервата «Белоглинка», где обнаружены популяции 9 видов орхидных, что очень редко встречается на территории Якутии.

#### Список литературы

Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск. 2000. 255 с.

Работнов Т. А. 1956. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Т. 1. С. 465–483.

Татаренко И. В. 1996. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. 207 с.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). 1976. М. 216 с.

Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Баталов А. Е. и др. 1997. Род Дремлик // Биол. флора Моск. обл. Вып. 13. М. С. 50–87.

### **The condition of cenopopulations, tactics and survival strategy of exotic species of orchids with different life forms in south-west Yakutia**

Kugdanova A. E.\*, Myreeva L. P.

Saint Petersburg, Herzen Russian State Pedagogical University of

\*E-mail: kugdanova\_anasta@mail.ru

Orchids biological peculiarities and high sensitivity to anthropogenic influence prevents its reproduction and distribution.

### **МОЛОЧАЙ ДАВИДА (*EUPHORBIA DAVIDII*) – ПОТЕНЦИАЛЬНО НОВЫЙ КАРАНТИННЫЙ ОБЪЕКТ?**

Кулакова Ю. Ю.\*, Попов А. В., Кулаков В. Г.

Московская область, Раменский р-н, пос. Быково

Всероссийский центр карантина растений

\*E-mail: thymus73@mail.ru

Молочай Давида (*Euphorbia davidii* Subils) – входит в небольшую группу видов, объединенных в секцию *Poinsettia* (Graham) Hausskn., встречающихся в северо-восточной Мексике и на юго-западе США (Mayfield, 1997). В группу входят еще около 12 видов, в том числе молочай зубчатый (*Euphorbia dentata* Michx.), являющийся карантинным объектом для стран Евразийского экономического союза (Россия, Белоруссия, Казахстан, Армения, Киргизия) и Узбекистана.

Впервые молочай Давида был описан аргентинским ботаником Розой Субилс в 1984 году на основе гербарных экземпляров, собранных в провинциях Кордова и Сан Луис в Республике Аргентина. В своей работе Субилс указывает, что изученные ею гербарные образцы, относимые ранее к таксону *Euphorbia dentata*, правильно выделить в отдельный новый вид.

К этому моменту растения, относимые американскими ботаниками к *Euphorbia dentata* s. l., широко распространились по территории Европы и во всех флористических сводках приводились как молочай зубчатый.

В 1997 году американский ботаник Марк Хаслок Майфилд подтвердил обоснованность выделения Субилс *Euphorbia davidii* в качестве самостоятельного вида и указал, что ареал этого вида перекрывается с другими видами этой группы на юге США. Он подробно описал отличительные признаки (форма листовой пластики, строение семян) молочая зубчатого и молочая Давида, при этом отметил, что оба вида морфологически схожи, могут образовывать смешанные популяции в местах естественного произрастания и трудно различимы в гербарии (Mayfield, 1997).

С 2012 года, вслед за аргентинскими ботаниками, европейские ученые провели ревизию сборов молочаев из группы *Poinsettia* на территории Европы и пришли к выводу, что во Франции, Италии, Венгрии, Болгарии, Сербии присутствует исключительно молочай Давида, который ранее назывался как молочай зубчатый. Причем данный вид является сорным растением для агроценозов сои и может вредить посевам других зерно-бобовых культур.

На территории России этот инвазивный вид молочая был зарегистрирован впервые в 1960-е годы как рудеральный сорняк, встречающийся вдоль железных дорог, по песчаным обочинам автомагистралей, о чем свидетельствуют многочисленные публикации.

Сравнение гербарных сборов, определенных ранее как *Euphorbia dentata*, с территории Восточной Европы и Северного Кавказа, с североамериканскими образцами *Euphorbia davidii*, подтвердило факт присутствия на территории России исключительно молочая Давида (Гельтман, 2012), и косвенно подтверждает факт отсутствия очагов карантинного объекта молочая зубчатого.

Недавно были зарегистрированы новые находки молочая Давида на территории европейской части России. Первая точка – в пределах Волгограда, где имеются 2 небольшие разрозненные популяции, сосредоточенные вблизи железнодорожных путей по песчаным участкам в окрестностях исторического памятника Мамаев Курган и близ ж/д станции Волгоград-II. Вторая – в пределах Саратова (пос. Увек) по щебнистому склону вблизи железнодорожных путей (Березуцкий, 2017).

В настоящее время известно, что молочай Давида встречается в 8 субъектах Российской Федерации (Московская, Ростовская, Астраханская области, Республики Чувашия, Чечня и Крым, города Волгоград и Саратов) (Сагалаев, 2003; Лактионов, 2009; Гельтман, 2012; Березуцкий, 2017).

Вид везде отмечен вблизи железнодорожных путей в виде небольших по размеру популяций со стабильной численностью. И хотя вид пока не отмечен как засоритель посевов сельскохозяйственных культур, потенциальный риск этого существует, учитывая негативный опыт других стран.

В связи с этим необходимо провести оценку фитосанитарного риска этого инвазивного вида, проанализировать все флористические указания и гербарные сборы *Euphorbia davidii* на территории России, оценить возможные угрозы для сельского хозяйства, связанные с присутствием сорняка, выявить возможные пути проникновения молочая Давида на территорию РФ.

В случае положительной оценки потенциального риска и для гармонизации в области международных фитосанитарных соглашений следует рассмотреть возможность включения этого вида в Единый перечень карантинных объектов ЕАЭС.

#### Список литературы

- Березуцкий М. А. 2017. Молочай Давида (*Euphorbia davidii* Subils) – новый адвентивный вид флоры Саратовской области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. Т. 15. Вып. 2. С. 58–61.
- Гельтман Д. В. 2012. Американский вид *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae) во флоре Восточной Европы и Северного Кавказа // Turczaninowia. Вып. 15 (1). С. 37–39.
- Сагалаев В. А. 2003. Флора Мамаева кургана и ее состояние // Стрежень. Научный ежегодник. Волгоград. Вып. 3. С. 153–172).
- Лактионов А. В. 2009. Флора Астраханской области. Астрахань. 296 с.
- Mayfield M. H. 1997. A systematic treatment of *Euphorbia* subgenus *Poinsettia* (Euphorbiaceae): Diss. ... Doctor of Philosophy. USA. Texas. 230 p.

#### David's Spurge (*Euphorbia davidii*) – a new potentially quarantine object?

Kulakova Y. Yu.\*, Popov A. V., Kulakov V. G.

Moscow Region, Ramensky District, Bykovo

All Russian Center for Quarantine Plants

\*E-mail: thymus73@mail.ru

*Euphorbia dentata* Michx is a taxon, which was included in the quarantine species list of of the Eurasian Economic Union. It was shown, that all records of this plant in flora of Russia belong to *Euphorbia davidii* Subils. In last time *Euphorbia davidii* has been recorded in the following localities of Russian Federation: Moscow Region, Rostov-on-Don Region, Astrakhan Region, the Republic of Chuvashia, Chechnya and Crimea, Volgograd and Saratov. It is important to carry out an assessment of the phytosanitary risks of *Euphorbia davidii* and consider an offer to include this species in the quarantine list of EEU.

### ЧИСЛЕННОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *BULBOCODIUM VERSICOLOR* НА СЕВЕРЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Куликова Л. В.\*, Кашин А. С., Шилова И. В.

Саратов, Ботанический сад Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского

\*E-mail: Kulikovaluda064@mail.ru

Брандушка разноцветная (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) – травянистый бесстебельный клубнелуковичный эфемероид сем. Мелантиевые (Melanthiaceae). Вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) со статусом 2а – вид, сокращающийся в численности в результате нарушения местообитаний, а также в Красную книгу Саратовской области (2006) со статусом 2 (VU) – уязвимый вид и в Красные книги ближайших областей – Ростовской (2004) с категорией 2, Волгоградской (2017) с категорией 2б, Воронежской (2011) с категорией 2, и др. Лимитирующими факторами для *B. versicolor* являются распашка степных участков, выпас скота, вытаптывание, сбор цветков и выкопка луковиц.

Целью работы было определение онтогенетической структуры, численности и плотности ценопопуляций (ЦП) *B. versicolor* из Энгельсского, Красноармейского и Ровенского районов Саратовской обл. В вегетационный период с 2014 по 2017 гг. на территории Саратовской области были исследованы пять ЦП *B. versicolor*: две – в Красноармейском р-не (Krm-1 – в окр. ст. Паницкая, у подножия заброшенной железнодорожной насыпи; Krm-2 – в окр. ст. Паницкая, на склоне балки); одна – в Ровенском р-не (Rvn – в окр. пос. Лиманный, на днище лимана); две – в Энгельсском р-не (Eng-1 – в окр. пос. Прилужный, вблизи берега реки Нахой; Eng-3 – в окр. с. Красноармейское, на днище балки).

Таблица 1. Онтогенетическая структура ценопопуляций брандушки разноцветной

ЦП	Год	Возрастное состояние							
		p+j		im		v		g	
		число особей, шт./м <sup>2</sup>	%						
Krm-1	2014	1.20±0.82	3.96	5.20±2.58	17.17	5.80±2.25	19.15	18.08±9.04	59.71
	2015	0.38±0.28	2.23	1.63±0.60	9.58	0.75±0.39	4.41	14.25±3.96	83.77
	2016	0.90±0.55	4.97	2.30±0.82	12.71	4.4±1.52	24.31	10.50±3.34	58.01
	2017	0.70±0.32	3.27	2.70±0.77	12.62	5.60±1.44	26.17	12.40±2.37	57.94
Krm-2	2014	0.45±0.22	6.67	0.45±0.22	6.67	1.34±0.67	20.00	4.47±2.24	66.67
	2015	1.50±0.93	5.50	3.63±0.88	13.32	5.13±0.94	18.82	17.00±3.29	62.36
	2016	0.80±0.44	4.47	2.30±0.75	12.85	1.50±0.39	8.38	13.30±2.67	74.30
	2017	2.20±0.66	10.14	3.70±0.32	17.05	4.70±1.21	21.66	11.10±1.83	51.15
Eng-1	2014	0.33±0.37	2.08	1.83±1.07	11.46	6.67±3.46	41.67	7.17±1.61	44.79
	2015	0.60±0.32	9.52	0.50±0.24	7.94	1.10±0.29	17.46	4.10±0.87	65.08
	2016	0.56±0.24	1.98	4.89±0.99	17.32	6.89±1.97	24.41	15.89±4.10	56.29
	2017	3.50±0.79	8.68	5.90±1.07	14.64	12.30±1.87	30.52	18.60±3.74	46.15
Eng-3	2015	11.80±2.06	16.41	15.10±2.21	21.00	18.40±3.24	25.59	26.60±2.13	37.00
	2016	0.20±0.14	0.94	2.50±0.74	11.74	5.10±1.21	23.94	13.50±2.26	63.38
	2017	17.10±4.88	23.68	15.50±3.39	21.47	19.90±2.49	27.56	19.70±2.64	27.29
Rvn	2014	5.00±1.54	7.55	12.20±3.60	18.43	9.80±3.32	14.80	39.20±7.38	59.21
	2015	4.00±1.15	10.47	6.00±1.02	15.71	8.70±2.38	22.77	19.50±2.23	51.05
	2016	2.30±0.92	9.13	4.80±1.57	19.05	7.50±2.31	29.76	10.60±1.60	42.06
	2017	2.50±0.61	6.78	5.00±1.49	13.55	6.60±1.59	17.89	22.80±4.01	61.79

Возрастные состояния выделялись по общепринятым методикам, исходя из формы, размеров и количества вегетативных и генеративных органов (Заугольнова, 1976; Правила..., 1981). Распределение особей по возрастным группам представлено в таблице 1. Особи в популяциях образуют более или менее плотные пятна площадью 100–500 м<sup>2</sup> с единичными особями между пятнами. Для определения относительной численности в одном из таких пятен на пробной площади 100 м<sup>2</sup> закладывались 10 метровых площадок, на которых подсчитывались все особи брандушки, затем делался перерасчёт на 100 м<sup>2</sup>. Для характеристики плотности ЦП руководствовались рекомендациями Г. И. Дохман и др. (Воронов, 1973), а именно: измеряли расстояние от одного экземпляра (выбранного случайным образом), который принимали за центр, до четырех ближайших экземпляров того же вида. Проводили сто таких измерений. Данные промеров, выраженные в сантиметрах, разбивали на классы (по 10 см).

В онтогенетическом спектре всех популяций в подавляющем числе случаев преобладали генеративные особи (g) (табл. 1). Лишь в ЦП Eng-1 в 2014 г. и ЦП Eng-3 в 2017 г. практически на одном уровне с долей генеративных была доля виргинильных особей (v). В отдельные годы в некоторых популяциях наблюдался всплеск доли проростков и ювенильных особей (p+j). При этом их доля почти достигала доли имматурных особей (im) (в Krm-2 в 2014 г.), либо превышала таковую (Eng-1 в 2015 и Eng-3 в 2017 г.).

Таблица 2. Численность особей в популяциях брандушки разноцветной

Ценопопуляция	Число растений на 100 м <sup>2</sup> , шт.			
	2014	2015	2016	2017
Krm-1	3028	1701	1810	2140
Krm-2	671	2726	1790	2170
Eng-1	1600	630	2823	4030
Eng-3	–	7190	2130	7220
Rvn	6620	3820	2520	3690

Таблица 3. Пространственное распределение особей брандушки разноцветной в исследованных ЦП

Ценопопуляция	Год	Классы расстояний между соседними особями, см									
		0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100
Krm-1	2014	21	32	25	7						
	2015	45	21	17	5	8	1	0	1	1	1
	2016	19	38	14	9	7	6	3	1	2	0
	2017	16	25	19	21	6	5	1	0	1	4
Krm-2	2014	1	20	30	13	8	2	1	1	3	2
	2015	40	41	12	3	1	2	0	0	1	0
	2016	24	35	9	12	10	2	5	0	1	1
	2017	30	27	22	10	5	1	4	2	0	0
Eng-1	2014	17	26	13	10	11	8	6	7	4	2
	2015	7	5	19	18	12	11	4	9	4	4
	2016	58	34	5	0	2	0	2	1	0	0
	2017	42	35	13	6	3	1	0	0	0	0
Eng-3	2014	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2015	74	26	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016	58	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	2017	56	40	4	0	0	0	0	0	0	0
Rvn	2014	41	43	16	4	0	0	0	0	0	0
	2015	59	25	6	0	0	0	0	0	0	0
	2016	48	44	6	0	0	0	0	0	0	0
	2017	26	37	16	14	5	2	0	0	0	0

Плотность в популяциях брандушки тесно связана с численностью особей (табл. 1, 3). Так, в популяции Krm-1 численность особей всех возрастных групп была максимальной в 2014 г. При этом особи распределялись на площади более равномерно: большая часть особей – на расстоянии 11–20 см, примерно одинаковое число особей – на расстоянии 0–10 и 21–30 см. В 2015 г. число особей почти в два раза сократилось, большая часть особей располагалась плотными группами (0–10 см). К 2017 г. при постепенном восстановлении численности особи стали встречаться более равномерно (11–40 см).

В популяциях Krm-2 в 2014 и Eng-1 в 2015 г. отмечалось резкое снижение численности. Основу популяций составляли виргинильные и генеративные особи, произрастающие на значительном расстоянии друг от друга (в Krm-2 – 21–30 см, в Eng-1 – 21–40 см). С увеличением численности в Krm-2 в 2015 г., в Eng-1 в 2016 г. плотность увеличилась, в обоих ЦП расстояние между особями уменьшилось до 0–20 см.

В популяциях Eng-3 и Rvn, несмотря на колебания, численность оставалась значительной, поэтому плотность также была постоянно высокой: большая часть особей произрастала на расстоянии 0–10 см, несколько меньшая – на расстоянии 11–20 см.

Контагиозное распределение *B. versicolor* в исследованных ЦП обусловлено, вероятно, тем, что особи прегенеративного периода произрастают в непосредственной близости от материнского растения.

#### Список литературы

Воронов А. Г. 1973. Геоботаника. М. 384 с.

Заугольнова Л. Б. 1976. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений // Ценопопуляции растений. М. С. 81–91.

Правила сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений (для ботанических садов). 1981 // Бюлл. Гл. бот. сада. Вып. 119. С. 94–96.

### **The number, density and ontogenetic structure of coenopopulations of *Bulbocodium versicolor* in the Lower Volga**

Kulikova L.V.\*, Kashin A.S., Shilova I.V.

Saratov, Botanical Garden of Saratov State University

\*E-mail: Kulikovaluda064@mail.ru

Some results of monitoring of 5 coenopopulations of *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. (Melanthiaceae) from three districts of the Saratov Region are discussed. In most cases generative individuals prevail in the ontogenetic spectrum of the populations. The relative number of individuals in the population varied in different years of investigations from 630 to 7220 pieces /100 m<sup>2</sup>. Density of the population of *B. versicolor* strongly correlate with the number of individuals – with the increase in the number of distances between the individuals density decreases. The mosaic distribution of groups of plants of *B. versicolor* was observed.

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ**

Ликсакова Н. С.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: nliks@mail.ru

Объективная оценка природоохранной ценности растительных сообществ важна при создании и зонировании особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а для лесных сообществ – и при выделении лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) на участках аренды сертифицированных лесозаготовительных предприятий.

В результате анализа методов и подходов, применяемых для выделения наиболее ценных с природоохранной точки зрения сообществ (Ликсакова, 2012), был выбран подход, разработанный С. Е. Журавлевой (1999). В нем представлен разносторонний набор показателей, включающий редкость (зависит от широты ареала сообщества, частоты встречаемости и размера фитоценозов), флористико-фитоценотическую значимость (связанную с наличием редких видов, уникальностью сообщества,

близостью к границе ареала, видовым богатством), естественность, сокращение площади, восстанавливаемость, обеспеченность охраной, опасность исчезновения (уязвимость). Этот подход может быть дополнен методикой выявления старовозрастных биологически ценных лесов (Выявление..., 2009), в которой используются признаки возрастной структуры – наличие старых деревьев, наличие и степень разложения крупномерного валежа, а также присутствие специализированных и индикаторных видов, не способных выжить в лесах, используемых для лесозаготовок.

Применение этих критериев к редким сообществам, описанным на северо-западе Европейской России, мы рассмотрим на примере некоторых ассоциаций широколиственных лесов (дубовых и ильмовых), старовозрастных ельников, осинников, ключевых болот и трищетиновых лугов. Такой набор сообществ позволит акцентировать внимание на разных показателях природоохранной ценности. Классификационные единицы выделены с применением эколого-фитоценотического подхода.

Дубняки ландышевые занимают внутрипойменные гряды в расширенной части поймы р. Волхов (север Новгородской и юг Ленинградской обл.). Древостой дуба разновозрастный, но не старше 100 лет. В подлеске обычны *Rosa majalis*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*. В травостое доминирует *Convallaria majalis*, реже *Rubus saxatilis*; встречаются *Calamagrostis canescens*, *Carex cespitosa*, *Galium palustre*, *Galium physocarpum*, *Lysimachia vulgaris*, *Maianthemum bifolium* и др. (Ликсакова, 2003)

Ильмовники траусниковые встречаются на небольших участках по берегам притоков р. Волхов в местах выхода грунтовых вод. Древостой разновозрастный, образован *Ulmus glabra* и *U. laevis*. В травостое доминирует *Matteuccia struthiopteris*, встречаются *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea* и др., но в целом видовой состав довольно беден.

Ельники болотнохвощёво-сфагновые занимают пологие склоны с признаками подтока грунтовых вод в верховьях р. Колпь (восток Ленинградской обл.). Древостой разреженный, ель достигает 200 лет, подрост разновозрастный, есть крупномерный валеж. Видовой состав подлеска и травяно-кустарничкового яруса довольно пестрый, доминирует *Equisetum palustre*, встречаются виды бореального мелкотравья, местами болотные виды, а в более богатых местообитаниях – *Filipendula ulmaria*, *Paris quadrifolia*, *Lathyrus vernus*, *Galium palustre*, *Platanthera bifolia*, *Listera ovata*, *Carex appropinquata* и др. (Ликсакова, Сорокина, 2017).

Ельники борцевые (аконитовые) встречаются на склонах ручьев в проектируемом заказнике «Ивинский разлив» на востоке Ленинградской обл. и у подножий скал в проектируемом заказнике «Хаапалампи – Северное Приладожье» на юге Карелии. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Aconitum septentrionale*, встречаются виды высокотравья, бореальные и неморальные виды, видовой состав богатый. В Карелии примечательно участие во втором ярусе клена, находящегося здесь на северной границе ареала, и сочетание в одном сообществе «восточных» видов, таких как *Aconitum septentrionale*, и «западных» – *Hepatica nobilis*. В проектируемом заказнике «Ивинский разлив» в ельниках борцевых часто присутствуют охраняемые виды – *Lonicera pallasii*, *Actaea erythrocarpa* и *Ranunculus subborealis*.

Ельники чернично-сфагновые встречаются по заболоченным местообитаниям. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает черника, обильны виды бореального мелкотравья. Среди сообществ этой ассоциации на востоке Ленинградской области выявлено наибольшее количество старовозрастных биологически ценных лесов.

Ельники высокотравные встречаются вдоль ручьев и на болотных островах. Древостой сложен елью и осинкой. В травяно-кустарничковом ярусе обильны *Filipendula ulmaria*, *Cirsium heterophyllum*, *Calamagrostis canescens*, встречаются виды высокотравья и бореального мелкотравья. Описаны старовозрастные леса, в одном из которых на болотном острове в проектируемом заказнике «Ивинский разлив» отмечены охраняемые виды: *Cypripedium calceolus*, *Equisetum scirpoides* и *Ranunculus subborealis*.

Осинники с липой неморальнотравные найдены в проектируемом заказнике «Ивинский разлив» вдоль р. Свирь. В подлеске встречается охраняемый вид *Lonicera pallasii*, в травяном покрове обильны неморальные виды. Сообщества с участием липы часто являются здесь одной из стадий динамики на месте сельскохозяйственных угодий.

Старовозрастные осинники черничные описаны на территории проектируемого заказника «Ивинский разлив». Именно к ним часто приурочены местонахождения редкого охраняемого вида *Epipogium aphyllum*.

Ключевые болота найдены в проектируемом заказнике «Северо-Свирский» на северо-востоке Ленинградской области, на берегах ручьев, где выклиниваются обогащенные соединениями железа грунтовые воды. Растительность представляет собой мозаику сообществ с доминированием разных видов – *Thelypteris palustris*, *Rumex acetosa*, *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata* и др. (Ликсакова, Со-рокина, 2017).

Трищетиновые луга обнаружены в проектируемом заказнике «Ивинский разлив» на коренном берегу р. Остречинка недалеко от устья, на территории фермерского хозяйства. Доминирует охраняемый вид *Trisetum sibiricum*, характерно высокое разнообразие сосудистых растений.

Рассмотрим описанные сообщества с точки зрения параметров оценки природоохранной ценности. Практически все они имеют довольно широкие ареалы. Наиболее редко встречаются трищетиновые луга, ильмовники страусниковые, несколько чаще – ключевые болота, ельники аконитовые, высокотравные и болотнохвощевые, дубняки ландышевые, довольно часто – другие ассоциации осинников и ельников, за исключением старовозрастных лесов. Небольшие площади занимают трищетиновые луга, ильмовники страусниковые, ключевые болота, несколько бóльшие – дубняки ландышевые, ельники аконитовые и болотнохвощевые-сфагновые. Старовозрастные леса на Северо-Западе не занимают больших площадей.

По показателям флористико-фитоценотической значимости близ северной границы ареала находятся широколиственные леса – дубняки, ильмовники и осинники с липой, близ западной – ельники аконитовые. Наибольшим богатством сосудистых растений характеризуются ельники болотнохвощевые-сфагновые, высокотравные и аконитовые, а также трищетиновые луга. По присутствию редких видов выделяются трищетиновые луга, где доминантом и, следовательно, неотъемлемым свойством ассоциации является охраняемый вид. Среди индикаторных и специализированных видов старовозрастных лесов многие виды сосудистых растений, лишайников, мохообразных и грибов являются редкими и охраняемыми. Для других ассоциаций редкие виды не являются обязательным компонентом, они встречаются только в некоторых принадлежащих к ним сообществах. Так, *Epipogium aphyllum* чаще встречается в старовозрастных осинниках черничных, *Ranunculus subborealis* – в ельниках высокотравных и аконитовых, *Cypripedium calceolus* и *Equisetum variegatum* – в одном конкретном старовозрастном ельнике высокотравном.

Естественность показывает, насколько далеко ушло сообщество от первоначального состояния. Наиболее ценными по этому показателю являются старовозрастные ельники всех ассоциаций, естественными также являются дубняки ландышевые, ильмовники страусниковые и ключевые болота, в то время как трищетиновые луга и осинники с липой связаны с деятельностью человека.

Сокращение площади максимальное у старовозрастных лесов всех ассоциаций, поскольку на Северо-Западе России практически не осталось лесов, незатронутых хозяйственной деятельностью.

Восстанавливаемость, или время, необходимое для восстановления сообществ после нарушений, также максимально у старовозрастных лесов. Так, если для восстановления обычного ельника, осинника или дубняка достаточно времени, за которое вырастет одно поколение древостоя, т. е. 60–80 лет, то для восстановления биологически ценных старовозрастных лесов со старыми деревьями и крупномерным валежом разных стадий разложения потребуется не менее 200–400 лет. Восстановление же специализированных видов грибов, лишайников и мохообразных, связанных с этими субстратами, зависит от расстояния до ближайшего сохранившегося рефугиума. В настоящее время в ситуации, когда практически все леса пройдены рубками, таких рефугиумов практически не осталось, поэтому старовозрастные биологически ценные леса с комплексом специализированных видов являются невосстановимыми.

Старовозрастные ельники чернично-сфагновые и зеленомошные охраняются на территории природного парка «Вепский лес», кроме того, вместе с ельниками болотнохвощевые-сфагновыми и ключевыми болотами вошли в состав проектируемых заказников «Старовозрастные леса верховьев р. Колпь» и «Северо-Свирский», и вместе с ельниками аконитовыми, высокотравными и трищетиновыми лугами – в проектируемый заказник «Ивинский разлив». Ельники аконитовые также вошли в состав проектируемого заказника «Хаапалампи – Северное Приладожье». Дубняки ландышевые частично охраняются в ботаническом памятнике природы «Дубравы» и вошли в состав планируемого заказника «Река Тигода».

Опасность исчезновения складывается из последних трех параметров и наличия угрожающих факторов. Она максимальна у старовозрастных еловых лесов, в особенности зеленомошных, пред-

ставляющих наибольший коммерческий интерес. Ельники аконитовые и болотнохвощёво-сфагновые, дубняки ландышевые, ильмовники страусниковые и ключевые болота связаны с водотоками и частично попадают в водоохранные зоны, наибольшую опасность для них представляют рубки и изменение гидрорежима, а для дубняков ландышевых также пожары, часто перекидывающиеся на них во время травяных палов. Угроза исчезновения трищетиновых лугов может исходить от прекращения хозяйственного использования (сенокосения) и от распашки.

Таким образом, по большинству показателей природоохранной ценности старовозрастные леса являются наиболее приоритетными. Для сохранения их свойств необходим полный запрет всех видов рубок как основного фактора угрозы.

Наш опыт работы показывает, что не всегда ценными для сохранения являются именно синтаксономические единицы растительности. Ряд параметров можно определить только для конкретных сообществ. Для лесных сообществ важно использовать параметры выявления биологически ценных лесов, независимо от их классификационной принадлежности. Ранжирование сообществ по природоохранной ценности и определение способов их сохранения невозможно без рассмотрения всех параметров ценности и факторов, угрожающих именно этим параметрам.

#### Список литературы

Ликсакова Н. С. 2003. Дубравы поймы реки Волхов // Бот. журн. Т. 88, № 10. С. 82–90.

Ликсакова Н. С. 2012. Растительность Чудовского района (Новгородская область). Растительные сообщества, заслуживающие охраны: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург. 16 с.

Ликсакова Н. С., Сорокина И. А. 2017. Редкие растительные сообщества на проектируемых для охраны территориях на востоке Ленинградской области // Бот. журн. Т. 102, № 2. С. 232–248.

Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе Европейской части России. Т. 1. 2009. СПб. 238 с.

Журавлева С. Е. 1999. Синтаксономическое обоснование выбора охраняемых растительных сообществ: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа. 16 с.

### **Experience in the application of criteria of assessment of conservation values of plant communities in North-West Russia**

Liksakova N. S.

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: nliks@mail.ru

Rare plant communities found in North-West Russia are discussed. The assessment of conservation significance of the communities on a set of criteria is carried out. The criteria include floristic-phytocenological value (presence of rare species, proximity to the distribution limit, species richness), rarity (depends on the area of a community, its frequency and size of phytocenosis), naturalness, decrease of the area, ability to recover, protection, danger of extinction (vulnerability). It is shown that biologically valuable old-growth forests have the greatest conservation value according to these criteria.

### **ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *ATRAPHAXIS DAGHESTANICA* (POLYGONACEAE) В ДАГЕСТАНЕ**

Магомедова Б. М.

*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН*

E-mail: bary\_m@mail.ru

Изучение редких и эндемичных видов относится к числу приоритетных задач в области ботаники, что связано с возрастающей актуальностью и значимостью проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Наиболее перспективный метод изучения редких и эндемичных видов растений – это исследование их природных популяций. При этом большой интерес представляют данные по изменчивости морфологических признаков, поскольку наличие внутривидовой изменчивости свидетельствует о степени приспособляемости вида к различным экологическим условиям и его пластичности (Магомедова и др., 2016).

Изучение популяций *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius актуально, поскольку он входит в список эндемиков Восточного Кавказа и занесен в Красную книгу Дагестана (Красная книга..., 2009).

Род *Atraphaxis* L. (сем. Polygonaceae) включает около 25 видов, распространенных в зонах пустынь, степей и нагорных сухих областях Восточного Средиземноморья, Передней, Центральной и Средней Азии, Кавказа, Крыма, Поволжья. Во флоре Кавказа представлено 5 видов, в Дагестане – 2 вида *A. replicata* и *A. daghestanica* (Муртазалиев, 2009).

*A. daghestanica* (syn. *A. billardieri* Jaub. et Spach subsp. *daghestanica* O. Lovelius, *A. Tournefortii* Jaub. Et Spach.) (Сем. Polygonaceae) растопырено-ветвистый кустарник высотой 30–80 см. с толстым стволом и тонкими удлинёнными, прямыми или слегка извилистыми неколючими, до верхушки облиственными или заканчивающимися цветками ветвями.

Данная работа посвящена выявлению закономерностей изменчивости побега вида *A. daghestanica*, произрастающего в Докузпаринском районе Дагестана.

**Материал и методы исследований.** Материал для исследования собирали в Докузпаринском районе Дагестана (42°25'16,3" с.ш., 47°53'25" в.д., 900 м над ур. м.). Для исследования изменчивости использовали количественные признаки, характеризующие листовую пластинку и соцветие генеративного побега первого порядка. Анализировали следующие признаки: длина генеративного побега первого порядка, длина листа (А), ширина листа (В), листовой коэффициент (В/А); количество метамеров, длина цветоножки, длина лепестка околоцветника, ширина лепестка околоцветника, диаметр побега.

**Результаты исследований.** Популяция *A. daghestanica* в Докузпаринском районе Дагестана произрастает на северо-восточном щебнистом склоне вдоль дороги между с. Усучай и с. Мискинджа. Площадь, занятая *A. daghestanica* составляет 2000 м<sup>2</sup>. Всего на участке произрастает 1440 особей. Жизненность особей в популяции высокая, наблюдается обильное цветение. В популяции имеется возобновление, наряду с генеративными особями присутствуют ювенильные и проростки, субсенильных и сенильных особей нет. В возрастном спектре доминируют средневозрастные генеративные особи.

Общее проективное покрытие растений на исследованном участке составляет 40%; около половины его приходится на доминантные виды – *Atraphaxis daghestanica* и *Artemisia taurica*. Первый ярус образуют *Colutea orientalis*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa* sp., *Cotoneaster* sp., второй ярус, наряду с *Atraphaxis daghestanica*, образуют *Pimpinella aromatica*, *Berberis iberica*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Melica transsilvanica*, *Asparagus officinalis*, третий ярус *Euphorbia virgata*, *Bromus briziformis*, *Allium atroviolaceum*, *Artemisia taurica*, *Silene chlorifolia*, *Lappula spinocarpos*, *Elytrigia gracillima*, *Vupleurum polyphyllum*, *Agropyron* sp. Сопутствующие виды: *Psephellus hypoleucus*, *Cirsium argillosum*, *Rhamnus pallasii*, *Angelica sachokiana*, *Kochia prostrata*, *Medicago hemicoeerulea*, *Astragalus biebersteinii*, *Iris timofejewii*, *Ziziphora serpyllaceae*, *Cephalaria gigantea*, *Erysimum meyerianum*, *Bromus japonicus*, *Anthemis fruticulosa*.

При разделении особей популяции *A. daghestanica* по высоте куста более многочисленной оказалась группа с меньшими размерами – от 37 до 45 см. Это косвенно указывает на молодость популяции с учетом максимальной высоты некоторых растений около 70 см. Установлено, что популяция, произрастающая вдоль дороги между с. Усучай и с. Мискинджа (Докузпаринский р-н Дагестана) является способной к самоподдержанию. При анализе частот ранжированного ряда по признаку «ширина куста» выявлено преобладание групп растений с низкими показателями, составляющими от 29 до 43 см, что косвенно свидетельствует о преобладании в популяции молодых растений, если учесть, что в данных условиях могут формироваться значительно более крупные особи.

Ранее нами были проведены исследования в Цумадинском и Ботлихском районах Дагестана, где выявлены две крупные географически изолированные группы особей *A. daghestanica* (Магомедова, Мингазова, 2016). Отсутствие проростков в ранее изученных районах при обильном плодоношении может объясняться особыми требованиями к структуре субстрата. В Дагестане места произрастания этого вида в основном характеризуются наличием в почве большого количества обломков сланца. Проростки *A. daghestanica*, на наш взгляд, погибают от прямых солнечных лучей и отсутствия достаточного количества влаги. В Докузпаринском р-не Дагестана, где представлены проростки и ювенильные растения, почва сформирована на рыхлых сланцах, что создает более благоприятные условия для выживания проростков.

Исследования морфологической изменчивости позволяют выявить закономерности формирования различных органов в зависимости от меняющейся климатической и экологической обстановки.

Годичный побег, важнейшей соподчиненной единицей которого является лист, относится к фундаментальной категории признаков жизненных форм растений, (Мазуренко, 2008).

Таблица. Морфологические параметры признаков побега *A. daghestanica* в Докузпаринском районе Дагестана

Выборка	Длина побега, мм	Количество метамеров, шт	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Листовой коэффициент	Диаметр побега, мм	Длина цветоножки, мм	Длина лепестка околоцветника, мм	Ширина лепестка околоцветника, мм
	$\bar{X} \pm S_x$ , CV,%	$\bar{X} \pm S_x$ , CV,%							
1.	58,5±7,53 40,7	12,8±0,90 22,3	9,2±0,32 10,9	4,4±0,22 16,3	0,48±0,02 12,8	0,7±0,05 21,3	5,4±0,21 12,5	6,6±0,22 10,6	7,7±0,33 13,8
2.	81,3±6,30 24,5	17,6±0,85 15,2	6,6±0,26 12,2	3,5±0,23 21,0	0,5±0,02 14,8	0,9±0,07 26,4	4,8±0,20 13,2	7,0±0,15 6,7	8,1±0,19 7,4
3.	80,4±5,64 22,2	14,2±0,75 16,9	7,5±0,30 12,6	3,6±0,16 14,3	0,5±0,02 11,4	0,9±0,05 18,2	4,2±0,21 16,1	5,8±0,21 11,6	7,1±0,28 12,3
4.	71,8±5,95 26,2	14,2±0,99 21,9	8,4±0,37 13,8	4,6±0,31 21,0	0,6±0,03 18,2	1,0±0,05 15,1	4,6±0,15 10,0	6,7±0,13 6,3	8,0±0,19 7,5
5.	65,3±4,74 22,9	14,2±0,95 21,2	6,7±0,32 15,1	3,1±0,23 23,8	0,5±0,02 13,6	0,8±0,06 26,5	4,4±0,18 13,3	6,3±0,13 6,8	7,6±0,22 9,2
6.	82,7±6,54 25,0	14,2±0,74 16,5	9,4±0,48 16,0	5,1±0,31 19,5	0,5±0,02 13,3	0,9±0,05 18,0	4,6±0,22 15,2	6,4±0,22 10,9	8,1±0,28 10,8
7.	68,4±9,27 42,9	15,6±1,23 25,0	7,0±0,15 6,7	3,4±0,15 14,2	0,5±0,03 19,2	0,7±0,04 20,2	5,0±0,12 7,5	6,3±0,20 10,2	7,6±0,37 15,4
8.	81,3±3,78 14,7	14,2±0,59 13,2	8,6±0,43 15,6	4,7±0,30 20,3	0,5±0,02 11,1	1,0±0,03 8,0	4,2±0,29 21,9	5,9±0,18 9,6	7,5±0,35 14,7
9.	86,5±7,17 26,2	17,1±0,85 15,7	7,6±0,34 14,1	3,7±0,17 14,5	0,5±0,02 12,0	0,9±0,04 12,3	4,7±0,35 23,8	6,0±0,19 10,1	7,2±0,25 11,0
10.	61,8±4,62 23,7	11,8±0,65 17,3	8,3±0,47 18,0	4,3±0,37 27,9	0,5±0,03 16,1	0,8±0,04 14,0	4,7±0,15 10,3	6,0±0,33 17,6	6,9±0,31 14,4
Среднее	73,8±2,13 28,9	14,6±0,31 21,3	7,9±0,14 18,1	4,0±0,10 25,0	0,5±0,01 15,1	0,9±0,02 20,8	4,6±0,07 15,9	6,3±0,07 11,5	7,6±0,09 12,4
$h^2$	12,53204* **	23,91572 ***	41,27703* **	37,01587 ***	–	25,67567 ***	13,55046 ***	20,82985** *	9,360559* **

Примечание:  $h^2$  – сила влияния фактора; \*\*\* – уровень значимости  $P < 0.001$ .

Все изученные признаки растений *A. daghestanica* по уровню изменчивости коэффициента вариации (CV) разделены на три группы. В группу с низким CV отнесены длина и ширина лепестка, в группу со средним CV – длина листа, листовой коэффициент, длина цветоножки, диаметр побега; в группу с повышенным CV – длина годового побега, количество метамеров, ширина листа (табл.).

Средний показатель длины годового побега составил 73,8 мм при диапазоне значений от 58,5 до 86,5 мм; диаметр побега – 0,9 мм при диапазоне от 0,7 до 1,0 мм; среднее количество метамеров – 14,6 при диапазоне от 11,8 до 17,6 (табл.). Как было сказано выше, наибольшую изменчивость среди изученных признаков побега *A. daghestanica*, имеют такие показатели как: длина побега (от 14,7 до 42,9%, в среднем 28,9%), ширина листа (от 14,2 до 27,9%, в среднем 25%), количество метамеров (13,2 до 25%, в среднем 21,3%).

Результаты однофакторного дисперсионного анализа по 10 выборкам показали, что комплекс абиотических факторов оказывает значимое влияние на все учтенные признаки годового побега, кроме листового коэффициента (табл.). В наибольшей степени оно проявляется на таких признаках как длина (41%) и ширина листа (37%), а наиболее слабо отражается на длине побега (12%), длине цветоножки (13%) и ширине лепестка околоцветника (9%).

## Список литературы

Магомедова Б.М., Мингажова М.М., Шаманова Ф.Х. 2016. Изменчивость признаков побега *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz. (Chenopodiaceae) в Дагестане // Юг России: экология, развитие. Т.11. № 4. С. 194–200. doi: 10.18470/1992-1098-2016-4-194-200

Магомедова Б.М., Мингажова М.М. 2016. Изменчивость морфологических признаков редкого и эндемичного вида Восточного Кавказа *Atraphaxis daghestanica* (Polygonaceae) // Ботанический вестник Северного Кавказа. С. 25–32.

Мазуренко М.Т. 2008. Функциональные особенности модулей древесных растений // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции. Петрозаводск, 2008. Часть 1. С. 123–124.

Муртазалиев Р.А. 2009. Конспект флоры Дагестана. Т. 1. Махачкала: издательский дом «Эпоха». Т. 1. 319 с.

Муртазалиев Р.А., Теймуров А.А. 2009. Красная книга Республики Дагестан. Часть 1. Растения. Махачкала, 2009. С. 53–250.

**Intrapopulation variability of *Atraphaxis daghestanica* (Polygonaceae) in Daghestan**

Magomedova B. M.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

E-mail: bary\_m@mail.ru

The study of *Atraphaxis daghestanica* is an actual problem because it is a rare species included to the List of endemic species of the Eastern Caucasus and the Red Book of Daghestan. This paper is devoted to the variability of shoots of *A. daghestanica* in the Dokuzparinsky district of Daghestan. The vitality of individuals in the population is high, mass flowering is observed. In the population middle-aged generative individuals predominate. The results of a single-factor analysis of variance showed that for all of the observed characteristics of annual sprouts, a significant intergroup variability was revealed. The maximum intrapopulation variance was revealed for the leaf length (41%) and the leaf width (37%).

**К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

Мартыненко В. Б.

*Уфа, Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН*

E-mail: vasmar@anrb.ru

Проблема сохранения биологического разнообразия как важнейшего исчерпаемого ресурса планеты на рубеже тысячелетий стала приоритетной задачей международного сообщества, отдельных стран и регионов. Важнейшей составляющей биоразнообразия является фиторазнообразие, выступающее в качестве автотрофной «биотической матрицы», которая, в свою очередь, определяет распределение гетеротрофной биоты и, соответственно, характер экосистем.

Южно-Уральский регион (ЮУР) характеризуется богатой флорой, что связано с его положением на границе Европы и Азии, лесной и степной зон, наличием вертикальной поясности в горах, а также со сложной историей формирования растительности в плейстоцене и голоцене (Martynenko et al., 2008). В настоящее время на территории Республики Башкортостан (РБ) произрастает 1730 видов сосудистых растений, 475 видов мохообразных и 394 вида лишайников (Наумова и др., 2011). В последнее издание Красной книги РБ (2011) включено 284 вида: покрытосеменные – 220, папоротниковидные – 10, плауновидные – 2, мохообразные – 29, водоросли – 1, лишайники – 12, грибы – 10. При этом охраной в границах особо охраняемых природных территориях (ООПТ) охвачено 183 «краснокнижных» вида сосудистых растений. 83 вида введены в культуру Ботанического сада-института УНЦ РАН (БСИ УНЦ РАН), где проводятся популяционные исследования и разрабатываются методы интродукции и реинтродукции растений.

Сотрудниками лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии РАН (УИБ РАН) с разрешения Минэкологии РБ на территории Кушнаренковского района в зоне Предуральской лесостепи был заложен так называемый Природный ботанический сад (ПБС), который представляет собой естественный полигон по интродукции редких видов растений. Интродуцированные популяции в отличие от таковых в БСИ УНЦ РАН не подвергаются уходу. Интродукцию в ПБС проходили 55 видов, из них в настоящее время представлены живыми растениями 37 ви-

дов, 19 из которых достигли генеративной фазы. Опыты по интродукции 10 видам оказались неудачными, растения не всходили или всходы погибали в первые два года. Наиболее успешными были опыты по интродукции *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm., *Allium nutans* L. и *Globularia punctata* Lapeyr.

Совместно с сотрудниками лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений БСИ УНЦ РАН были разработаны методы реинтродукции и проведены опыты по восстановлению популяций 12 редких видов в естественных условиях. Для большинства видов подобные опыты проводились в разных экологических условиях. К сожалению, многолетние засухи подряд с 2010 по 2015 гг. привели к усыханию растений на многих опытных площадках. Тем не менее, есть и удачные примеры реинтродукции. Наибольший интерес представляют результаты реинтродукции эндемика Урала – родиолы ирмельской (*Rhodiola iremelica* Boriss.). Этот вид в результате хищнических заготовок был практически истреблен на Южном Урале. По полевым подсчетам к 2009 г. общее число сохранившихся особей высокогорной формы родиолы ирмельской составляло не более 1150–1350 экземпляров, а численность низкогорной формы немногим более 5000 особей. Были использованы различные методы реинтродукции, восстановление семенами было признано бесперспективным. Приживаемость при посадке рассадой составила 60.4%, а при посадке резидами (кусочками корневищ) 66.3%, поэтому данные методы признаны успешными (Мулдашев и др., 2010).

РБ отличается очень высокой степенью изученности растительности. В настоящее время выявлено 326 ассоциаций, которые относятся к 35 классам растительности. Для подготовки «Зеленой книги РБ» на основе анализа и обобщения опыта российских и зарубежных исследователей был определен набор ключевых характеристик и разработаны шкалы оценки природоохранной значимости растительных сообществ ранга ассоциация. При этом авторы ставили задачу оценить как редкие, так и широко распространенные сообщества. Подробному описанию данной системы (со шкалами и поправочными коэффициентами) посвящена специальная статья (Мартыненко и др., 2015).

Используя эту систему критериев, были оценены 50 ассоциаций условно-коренных и вторичных лесов и 54 ассоциации болотных комплексов. Из 50 ассоциаций лесной растительности выявлено 19 ассоциаций, сообщества которых имеют наиболее высокую природоохранную ценность, 17 ассоциаций – высокую, 10 – среднюю и 4 ассоциации – низкую природоохранную ценность. Из сообществ 36 ассоциаций имеющих очень высокий и высокий природоохранный статус только 17 слабо обеспечены охраной и требуют дополнительных мер по их сохранению.

Из 54 ассоциаций растительности болотных комплексов выявлено 4 ассоциации, сообщества которых имеют наиболее высокую природоохранную ценность, 11 ассоциаций – высокую, 19 – среднюю и 20 ассоциаций – низкую природоохранную ценность. В связи с тем, что большинство наиболее ценных сообществ болот находится в горно-лесной зоне Южного Урала, а также на северо-востоке региона, где созданы крупные ООПТ, в том числе с целью сохранения болот, в специальных мерах охраны нуждаются лишь сообщества 6 ассоциаций.

В РБ относительно хорошая система ООПТ, которая включает 3 заповедника, национальный парк, 4 природных парка, 27 заказников и 182 памятника природы. Общая площадь ООПТ составляет 1014043 га (7.06% территории региона). Однако она имеет ряд недостатков. Все заповедники, национальный парк и 2 природных парка находятся в горно-лесной зоне. Без охраны остаются многие редкие типы растительности степей, которые в основном сосредоточены в Зауралье. В сильно освоенном Предуралье многие ООПТ имеют маленькие площади, что приводит к фрагментации сообществ. До сих пор очень высока угроза разработки уникальных палеориффов – шиханов Тратау и Юрактау. Флора горы Тратау на сегодня включает 404 вида сосудистых растений, горы Юрактау – 368 видов (Уникальные..., 2014). Сравнение флор Тратау и Юрактау показало, что 286 видов являются общими для этих гор. На Тратау и Юрактау обнаружены 17 видов, занесенных в Красную книгу РБ (2011), 8 из которых занесены в Красную книгу России (2008). Причем популяции некоторых из них насчитывают десятки и сотни тысяч особей. Кроме того, на Тратау произрастают популяции 12 реликтовых и 21 эндемичных видов сосудистых растений, а на Юрактау – 10 и 15 соответственно. Растительный покров шиханов Тратау и Юрактау существенно отличается от общей растительности района. На шиханах встречаются эндемичные типы растительных сообществ, аналогов которых ни в РБ, ни в России нет (Ямалов и др., 2011). Разработка шиханов приведет к уменьшению фитообразия региона.

Работа по расширению сети ООПТ в регионе продолжается. В настоящее время спроектирован новый природный парк «Зилим» площадью более 36 тыс. га, документация проходит стадию Государственной экологической экспертизы. Кроме того, спроектированы и находятся в

стадии согласования с МПР России 15 новых памятников природы по сохранению болотных массивов общей площадью 1553 га.

#### Список литературы

- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. 2-е изд. 2011. Уфа. 384 с.  
 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.  
 Мартыненко В. Б., Миркин Б. М., Баишева Э. З., Мулдашев А. А., Наумова Л. Г., Широких П. С., Ямалов С. М. 2015. Зеленые книги: концепции, опыт и перспективы // Успехи современной биологии. Т. 135, № 1. С. 40–51.  
 Мулдашев А. А., Абрамова Л. М., Мартыненко В. Б., Шигапов З. Х., Галеева А. Х., Маслова Н. В. 2010. О современном состоянии и восстановлении природных популяций *Rhodiola iremelica* Boriss. на Южном Урале // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 12. № 1 (5). С. 1412–1416.  
 Наумова Л. Г., Миркин Б. М., Мулдашев А. А., Мартыненко В. Б., Ямалов С. М. 2011. Флора и растительность Башкортостана: учеб. пособие. Уфа. 174 с.  
 Уникальные памятники природы – шиханы Тратау и Юрактау. 2014. Уфа. 312 с.  
 Ямалов С. М., Баянов А. В., Мартыненко В. Б., Мулдашев А. А., Широких П. С. 2011. Эндемичные ассоциации петрофитных степей палеорифов Южного Урала // Растительность России. СПб. № 19. С. 117–126.  
 Martynenko V.B., Mirkin B.M., Muldashev A.A. 2008. Syntaxonomy of Southern Urals Forests as a Basis for the System of Their Protection // Russian Journal of Ecology. Vol. 39. № 7. P. 459–465.

#### To the problem of phytodiversity conservation in the Southern Ural

Martynenko V. B.

Ufa, Ufa Institute of biology UFRC RAS

E-mail: vasmr@anrb.ru

The Southern Ural is characterized by high flora and vegetation diversity. The flora of the area includes 1730 species of vascular plant species, 475 bryophytes, 394 lichens. 326 associations belonging to 35 classes of floristic classification of vegetation are described in the region. It is shown that various approaches and measures (the Red Data Book, introduction and reintroduction of rare plant species, creation of specially protected natural areas) are used to preserve rare plant species. To estimate the conservation value of plant communities, a special system of criteria has been developed and successfully tested on the forest and mire vegetation of the region.

#### ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА *HEDYSARUM GRANDIFLORUM* В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Маслова Н. В.\*, Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Галикеева Г. М., Тютюнова Н. М.

Уфа, Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН

\*E-mail: maslovanv-ib-ufa@mail.ru

Важным направлением в изучении редких и исчезающих видов является исследование онтогенетической структуры их ценопопуляций, от которой зависит самоподдержание и устойчивость популяционной системы. Структура ценопопуляций зависит от биологических особенностей вида и условий произрастания. Изучение ценопопуляций необходимо для организации мониторинга и разработки мер охраны редких видов растений.

Объектом изучения в данной работе является копеечник крупноцветковый (*Hedysarum grandiflorum* Pall. (Fabaceae)) – стержнекорневой каудексообразующий травянистый многолетник. Вид включен в Красную книгу Республики Башкортостан (РБ) (2011) (категория 3 – редкий вид) и Красную книгу Российской Федерации (2008) (категория 3 – редкий вид). В РБ вид находится на восточной границе ареала, произрастает в Башкирском Предуралье (Бугульминско-Белебеевская возвышенность, Прибельская низменность, восточные отроги Общего Сырта, изолированно встречается в Месягутовской лесостепи) в 20 административных районах. По гербарным образцам (UFA) вид известен в РБ более чем из 60 пунктов (Красная..., 2011).

В Башкирском Предуралье *H. grandiflorum* произрастает исключительно в степной и лесостепной зонах, преимущественно в каменистых степях. Мезоксерофит, петрофит, кальцефил. В системе единиц эколого-флористической классификации растительные сообщества с *H. grandiflorum* в основном относятся к степным сообществам подсоюза петрофитных и гиперпетрофитных степей *Helictotricho desertori-Stipenion rubentis* Toman 1969 союза *Helictotricho-Stipion* Toman 1969 порядка

континентальных настоящих степей Северного Казахстана, Южного Урала и Западной Сибири – *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969 класса ксеротермных и полуксеротермных травяных сообществ – *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943. Иногда в пределах этих синтаксонов он произрастает в специфических песчанисто-степных сообществах на продуктах эрозии карбонатизированных песчаников. Реже вид встречается в сухих степных сообществах, но на более развитых черноземных почвах подсоюза *Artemisio austriacae-Stipenion zaleskii* Korolyuk 2007 союза *Helictotricho-Stipion* Toman 1969. В последних сообществах он большей частью приурочен к участкам с нарушенным выпасом или рекреацией почвенным покровом и к участкам с разреженным травостоем (30–50 % проективного покрытия).

Цель работы – изучение онтогенетической структуры ценопопуляций *H. grandiflorum* на территории Башкирского Предуралья в рамках мониторинга состояния этих ценопопуляций.

Мониторинг (длительный и кратковременный) состояния ряда ценопопуляций *H. grandiflorum* проводится авторами статьи в 2005–2008 гг. (Красная..., 2011; Мулдашев и др., 2013; Маслова и др., 2014). Направления мониторинга: сбор данных для эколого-фитоценотического анализа, определение плотности и площади популяций, онтогенетической и виталитетной структуры, демографических показателей, изменчивости морфологических признаков. По нашим данным, большинство известных популяций *H. grandiflorum* многочисленны, с преобладанием генеративных растений (62–84%), на 40 м<sup>2</sup> отмечено 84–464 растений (Красная..., 2011).

Работы по изучению онтогенетической структуры ценопопуляций проведены во II декаде июня в 2017 г. Площади изучаемых ценопопуляций составляли около 200–400 м<sup>2</sup>. Онтогенетический состав определяли на основе учета растений разных возрастных состояний на 40 площадках размером 1 м<sup>2</sup>. В исследованиях использован популяционно-онтогенетический метод (Ценопопуляции..., 1976) и общепринятые методики изучения популяций редких видов растений (Программа..., 1986). В ходе маршрутных исследований были выявлены популяции, нуждающиеся в реинтродукционных мероприятиях.

В 2017 г. изучена онтогенетическая структура 13 ценопопуляций *H. grandiflorum*. Местонахождения и плотность обследованных ценопопуляций (ЦП) следующие: ЦП-1 – г. Ярыштау, Давлекановский р-н (здесь и далее: плотность 10.4 шт./м<sup>2</sup>); ЦП-2 – г. Балкантау, Давлекановский р-н (21.8); ЦП-3 – г. Сусактау, Альшеевский р-н (1.9); ЦП-4 – окр. с. Рязановки, Стерлитамакский р-н (20.0); ЦП-5 – окр. д. Аксарово, Кююргазинский р-н (7.1); ЦП-6 – окр. с. Татарский Сухой Узак, Федоровский р-н (14.5); ЦП-7 – г. Гумбятская, Стерлибашевский р-н (4.5); ЦП-8 – г. Измаилка, Бижбулякский р-н (3.5); ЦП-9 – окр. с. Мурадымово, Бижбулякский р-н (24.7); ЦП-10 – ур. Мокрый овраг, Бижбулякский р-н (11.8); ЦП-11 – окр. с. Канлы-Туркеево, Буздякский р-н (5.2); ЦП-12 – окр. с. Новомихайловский, Чишминский р-н (12.7); ЦП-13 – г. Таргын-Муруны, Миякинский р-н (4.0).

В онтогенетической структуре ценопопуляций преобладают вегетативные растения (67.5–92.2%), кроме ЦП-7, в которой было больше генеративных особей (54.4%). Ценопопуляции нормальные неполночленные (только ЦП-10 была полночленной): в них отсутствуют, как правило, постгенеративные растения, очень низкая доля старовозрастных генеративных растений (0.1–3.9%). Наблюдались в основном онтогенетические спектры бимодального типа с наибольшим пиком в левой части спектра (на ювенильных растениях – 26.7–89.0%) и с небольшим вторым пиком также в левой части спектра (на виргинильных – 4.5–22.9%) (ЦП-2, ЦП-10, ЦП-13) или центрированным (на средневозрастных генеративных растениях – 5.9–18.2%) (ЦП-1, ЦП-3, ЦП-5, ЦП-6, ЦП-9, ЦП-12); отмечены следующие типы: бимодальный с наибольшим центрированным пиком и со вторым наименьшим пиком в левой части спектра (ЦП-7); многовершинный (ЦП-8, ЦП-11). Отсутствие постгенеративных растений в спектрах этих ценопопуляций связано с кратковременным существованием особей в возрастных состояниях данного периода онтогенеза.

По оценке возрастного состояния и эффективности исследованные ценопопуляции отнесены к типу молодых (индексы дельта  $\Delta = 0.04–0.18$ , омега  $\omega = 0.12–0.42$ ) и одна ценопопуляция (ЦП-7) находится на границе молодой и зрелой ( $\Delta = 0.28$ ,  $\omega = 0.60$ ) (по классификации нормальных популяций Л.А. Животовского).

Низкое содержание виргинильных и генеративных растений, отсутствие постгенеративных растений связано с длительным периодом сильных засух (наблюдались в 2008, 2010, 2012, 2015, 2016 гг.), в течение которого не наблюдалось семенного самовозобновления. В 2017 г. во всех ценопопуляциях отмечалась активизация семенного самовозобновления, которую вызвали обильные осадки в первой половине вегетационного периода. Сумма осадков за период с апреля по июль в 2017 г. в наблюдаемых пунктах составила 109–198% от нормы (среднепогодное по Бюллетеню Башгидрометеоцентра (2007); данные за 2017 г. по сайтам: [rs5.ru](http://rs5.ru) и [Погода и Климат \(PogodaiKlimat.ru\)](http://Погода и Климат (PogodaiKlimat.ru))). Наибо-

лее активное возобновление зафиксировано в ЦП-2 (здесь и далее: на 40 м<sup>2</sup> насчитывалось 775 ювенильных растений), ЦП-4 (521), ЦП-9 (736), что объясняет высокую плотность этих ценопопуляций; менее активное – в ЦП-3 (на 40 м<sup>2</sup> насчитывалось 39 ювенильных растений), ЦП-7 (48), ЦП-8 (58), ЦП-11 (77). Следует отметить, что в благоприятный по осадкам 2011 г. также отмечалось активное семенное возобновление, прегенеративные растения составляли 58–100% (Бижбулякский р-н, г. Измаилка; Давлекановский р-н, г. Ярыштау, г. Балкантау; Миякинский р-н, окр. с. Миякитамак) (Красная книга..., 2011). Сумма осадков за тот же период в 2011 г. в перечисленных пунктах составила 137% от нормы. В 2012 г. в этих же местонахождениях также отмечалось семенное возобновление, прегенеративные растения составляли 78.3–94.1%; отсутствовали сенильные растения, субсенильные встречались единично, отмечены временно нецветущие растения (Мулдашев и др., 2013), но плотность была меньше (3.3–4.3 шт./м<sup>2</sup>), чем в 2017 г. Сумма осадков за тот же период в 2012 г. в перечисленных пунктах составила 141% от нормы. Погодные условия оказывают значительное влияние на онтогенетическую структуру.

В 2017 г. в ходе экспедиций, проводимых с целью уточнения распространения данного редкого вида и обследования его природных популяций, были выявлены критические популяции, которые нуждаются в биотехнических мероприятиях по искусственному увеличению их численности и площади, созданию их резервных искусственных популяций, а также полностью уничтоженные популяции, где необходимы восстановительные работы. В Башкирском Предуралье на сегодня выявлены следующие пункты, где в искусственном увеличении численности или полной реконструкции исчезнувших нуждаются 5 ценопопуляций *H. grandiflorum*: 1) Кушнаренковский р-н, в 2.5 км к СВ от с. Шарипово; 2) Давлекановский р-н, г. Ярыштау; 3) там же, в 0.3 км к В от с. Кирово; 4) Кармаскалинский р-н, в 1 км к З от д. Новомусино; 5) Чишминский р-н, в 1 км к С от д. Новомихайловка. В 2017 г. мы провели ряд опытов по искусственному увеличению численности ценопопуляций в местах естественного произрастания вида.

Изучение эколого-фитоценологических и популяционных характеристик *H. grandiflorum* показало, что для сохранения ценопопуляций этого редкого вида необходим мониторинг состояния его ценопопуляций в характерных местообитаниях, разработка конкретных мер их охраны.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Башкортостан в рамках научного проекта №17-44-020506р\_а (2017–2019 гг.).

#### Список литературы

Красная книга Республики Башкортостан. 2011. Т. 1: Растения и грибы. Изд. 2-е, перераб. Уфа. 384 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.

Маслова Н. В., Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Галеева А. Х. 2014. Характеристика популяций *Hedysarum grandiflorum* на шиханах Тратау и Юрактау // Уникальные памятники природы – шиханы Тратау и Юрактау. Уфа. С. 97–101.

Мулдашев А. А., Маслова Н. В., Елизарьева О. А., Галеева А. Х. 2013. Характеристика возрастного состава популяций *Hedysarum grandiflorum* Pall. (Fabaceae) в Башкирском Предуралье // Вестник Оренбургского государственного университета. № 10 (159). С. 198–201.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов Красной книги СССР. 1986. М. 34 с.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). 1976. М. 217 с.

### **Ontogenetic structure of coenopopulations of rare species *Hedysarum grandiflorum* in Bashkir Cis-Ural**

Maslova N. V.\*, Muldashev A. A., Elizaryeva O. A., Galikeeva G. M., Tyutyunova N. M.

Ufa, Ufa Institute of Biology UFIC RAS

\*E-mail: maslovanv-ib-ufa@mail.ru

The results of the study of the ontogenetic structure of 13 coenopopulations of an endemic species *Hedysarum grandiflorum* Pall. in the Bashkir Cis-Urals in 2017 are represented. The coenopopulations under study are normal and incomplete (except one). There are no postgenerative plants, the proportion of old-age generative plants is very low. In general, ontogenetic spectrums of the bimodal type with the largest peak in the left part of the spectrum or centered on the medium-aged generative plants were observed. The coenopopulations are young according to the age and effectiveness estimates. In 2017 an active seed self-renewal was observed in all coenopopulations. It was caused by abundant precipitation in the first half of the growing season. Differences between coenopopulations by ontogenetic structure are associated with the ecological-phytocoenotic characteristics of their habitats and different stages of cycles of their dynamics.

## ОПЫТ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ВИДА *HEDYSARUM RAZOUMOVIANUM* (FABACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Мулдашев А. А. \*, Елизарьева О. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х.

Уфа, Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН

\*E-mail: muldashev\_ural@mail.ru

Традиционные методы охраны фиторазнообразия для сохранения популяций ряда редких видов растений не всегда эффективны. Особенно это хорошо видно на примере критически малочисленных или уже исчезнувших популяций. Их восстановление, даже при снятии лимитирующих факторов и введении заповедного режима охраны, происходит крайне медленно, особенно видов, у которых полный цикл развития продолжается 10–20 и более лет. В экстремальных условиях (например, на территориях с засушливым климатом) восстановление популяций может растянуться на многие десятилетия.

В последнее время получают широкое распространение методы искусственного восстановления численности популяций редких видов растений. Эти методы кроме природоохранного значения, могут иметь и большое экономическое значение. Включение в хозяйственный оборот (регулируемый выпас, частичное сенокошение, выборочные рубки и пр.) со специальным режимом местообитаний того или иного редкого вида, может происходить значительно быстрее, чем при естественном восстановлении популяций.

Одной из проблем реинтродукции является получение в большом объеме посевного или посадочного материала. Его изъятие из природных популяций не всегда оправдано и разрешено законодательством. Ботанические сады из-за отсутствия подходящих экологических условий и небольших площадей не всегда пригодны для получения массового реинтродукционного материала. В связи с этим нами были проведены опыты с целью разработки методов размножения редких видов вне их ареалов, но в близких для них экологических и фитоценологических условиях в так называемом «Природном ботаническом саду» (ПБС) (Мулдашев и др., 2006, 2010). В 2009 г. по согласованию с Министерством природных ресурсов Республики Башкортостан (РБ) в окрестностях г. Уфы в Кушнаренковском районе РБ был учрежден памятник природы «Гуровская Гора», где отрабатывается новое направление сохранения генофонда редких и исчезающих растений путем их интродукции и размножения в природных условиях, т. е. посредством создания искусственных популяций. Для организации ПБС был подобран участок в 210 га с максимальным разнообразием местообитаний (от петрофитных и луговых степей до болот, включая также широколиственные и березовые леса, водоемы; а также сосновые посадки, имитирующие хвойные леса и др.) с целью интродукции максимального числа редких видов растений РБ. Начиная с 2006 г., здесь были проведены опыты по интродукции 73 видов. В настоящее время в коллекции сохраняется 47 видов, из которых 17 ежегодно цветут. Значительный процент гибели посевов растений связан с аномально частыми весенними засухами с суховеями. В настоящей статье приводятся результаты одних из первых и наиболее успешных опытов по интродукции *Hedysarum razoumovianum*.

Копеечник Разумовского (*Hedysarum razoumovianum*) – многолетнее травянистое каудексообразующее растение. Этот вид является эндемиком Приволжья и Заволжья. Включен в Красную книгу РБ (2011) и Красную книгу Российской Федерации (2008), с категорией 3д – редкий вид. В РБ вид в основном встречается в Башкирском Предуралье на восточных отрогах Общего Сырта и в восточной части Бугульминско-Белебеевской возвышенности, изредка – на западных низкогорных предгорьях Южного Урала (Красная..., 2011). Всего в настоящее время известно 30 местонахождений *H. razoumovianum* в РБ, в 24 пунктах произрастание вида подтверждено современными гербарными сборами последних 30 лет. Мезоксерофит, петрофит, облигатный кальцефил. Произрастает в петрофитных степях на органогенно-щелочистых и слабозерых черноземах, часто в той или иной степени смытых, подстилаемых карбонатными породами (известняки, гипсы, мела) или карбонатизированными песчаниками и конгломератами. Ценопопуляции большей частью многочисленны, но из-за относительно небольших площадей уязвимы. Естественными лимитирующими факторами выступают: нахождение на границе ареала (вид в РБ находится близ восточной границы ареала), узкая экологическая ниша, слабая конкурентоспособность с дерновинными злаками, экстремальные условия местообитаний (частые засухи и суховеи); антропогенными лимитирующими факторами являются: уничтожение местообитаний, чрезмерный выпас, пожары, рекреация (Красная..., 2011). В РБ вид охраняется на территории природного парка «Аслы-Куль» (местообитание в Давлекановском р-не), памятников природы «Гора Маяктау» (Кугарчинский р-н), «Гора Альян» (Зианчуринский р-н) (Красная..., 2011).

Опыты по созданию искусственных популяций *H. razoumovianum* были проведены в верхних частях склонов холмов г. Гуровская южной и юго-восточной экспозиций. Растительность вследствие длительного и неумеренного выпаса деградированная и сильно разреженная. Первоначальные органично-щебнистые (известняковый щебень) и малоразвитые черноземовидные почвы сильно смыты, местами до материнской породы. В последние годы выпас отсутствует. Опытная площадка была заложена летом в 2005 г. (посеяно 250 семян, собранных на г. Маяктау в Кугарчинском р-не). В данной работе представлены результаты одного реинтродукционного опыта. Всхожесть семян весной составила 24.0%, за все годы наблюдений 28.0 % (Мулдашев и др., 2012).

Многолетние наблюдения показали, что ежегодно отмечается обильное цветение и плодоношение растений, самосев. К 2014 г. сформировалась самовозобновляющаяся микропопуляция.

В 2017 г. на опытной площадке было учтено 487 растений: 24 особей материнских – 12-летние средневозрастные генеративные (растения, выросшие из посеянных семян, собранных в природной популяции), остальные самосейные растения разного возрастного состояния и календарного возраста – 1–4-летние прегенеративные, 3–4-летние молодые генеративные, 4–7-летние средневозрастные генеративные. Прегенеративные особи составляют 73.5%, генеративные – 26.5%. Отмечено активное самовозобновление (68.0% ювенильных особей). От материнских растений, растущих в один ряд, самосейные растения были обнаружены на расстоянии до 2 м обнаруживаются ниже по склону и до 1 м выше по склону.

В таблице представлены результаты сравнения средневозрастных генеративных растений (материнских) по 20-ти биометрическим показателям за 2010 и 2017 гг. наблюдения. Через семь лет наблюдений были отмечены значительные различия: по высоте растения, по числу побегов с соцветиями (доля генеративных побегов увеличилось с 84.5 до 96.9%), по общему числу побегов на растение. Эти изменения связаны со становлением окончательной жизненной формы растения. Погодные условия также могли сказаться на разнице в биометрических показателях, т. к. вегетационный сезон 2010 г. был аномально жарким с длительными засушливыми периодами, а в 2017 г. – аномально влажным. Вместе с тем, в 2010 г. у растений отмечены более крупные элементы листа (таблица). В 2017 г. уменьшение некоторых параметров листьев произошло, вероятно, за счет увеличения доли генеративных органов (таблица).

Таблица. Биометрическая характеристика средневозрастных генеративных растений *Hedysarum razoumovianum* в опыте по созданию искусственной популяции

Признаки	2010 г.		2017 г.		t <sub>факт</sub>
	min-max	M±m	min-max	M±m	
Высота растения, см	31–46	37.9±1.4	37–49	43.1±0.6	3.413*
Диаметр куста, см	28–60	43.6±2.7	26–68	42.7±2.0	0.276
Число побегов с соцветиями, шт.	4–36	16.4±2.4	9–108	46.5±5.2	5.303*
Число побегов без соцветий, шт.	0–19	3.1±1.4	0–8	1.5±0.4	1.091
Число всех побегов, шт.	9–36	19.4±2.1	9–108	48.0±5.2	5.138*
Число соцветий на побег, шт.	1–5	3.2±0.3	2–6	3.8±0.2	1.674
Число цветков в соцветии, шт.	11–34	23.8±2.1	18–42	28.1±1.2	1.784
Длина соцветия, см	1.5–12.5	7.9±1.0	4.2–12.0	7.9±0.5	0.034
Длина цветоноса, см	5–17	11.1±0.8	8–18.5	12.1±0.5	1.104
Длина всего соцветия, см	6.5–27.5	19.0±1.7	15–30.5	20.0±0.8	0.531
Число листьев на побег, шт.	7–15	8.6±0.7	4–11	7.4±0.4	1.485
Длина листовой пластинки, см	4.5–10.5	6.5±0.5	4.5–8.5	6.6±0.2	2.006
Ширина листовой пластинки, см	2–5	3.1±0.3	1.2–4.2	2.2±0.1	2.793*
Длина черешка, см	0.5–4.0	2.2±0.3	0.2–2.6	1.0±0.1	3.771*
Длина листа, см	6.4–12.5	8.7±0.5	5.3–9.6	7.6±0.3	3.789*
Число пар листочков, шт.	4–9	6.9±0.4	4–10	6.9±0.3	0.053
Длина верхнего листочка, см	1.0–2.8	1.7±0.1	1.0–2.8	1.8±0.1	0.771
Ширина верхнего листочка, см	0.2–0.4	0.3±0.02	0.15–0.4	0.2±0.01	2.649*
Длина среднего листочка, см	1.0–3.2	1.7±0.2	1.1–3.4	2.0±0.1	1.401
Ширина среднего листочка, см	0.2–0.4	0.3±0.02	0.2–0.5	0.3±0.02	0.628

Примечание. \* – различия достоверны на 5 %-ном уровне значимости.

Растения *H. razoumovianum* проходят полный цикл сезонного развития, цветут и плодоносят, дают семена. Из семян образуется жизнеспособный самосев, который также цветет и плодоносит, и наряду с материнскими растениями, вносит вклад в формирование самоподдерживающейся реинтродукционной популяции. Таким образом, необходимость искусственного поддержания сформировавшейся ценопопуляции не требуется. Полученная популяция уже сейчас может служить источником семян для реинтродукционных работ в критических природных популяциях. Опыт показывает возможность создания искусственных популяций *H. razoumovianum* ex situ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Башкортостан в рамках научного проекта №17–44–020506р\_а (2017–2019 гг.).

#### Список литературы

Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. Изд. 2-е, перераб. Уфа. 384 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. 855 с.

Мулдашев А. А., Абрамова Л. М., Шигапов З. Х., Мартыненко В. Б., Галеева А. Х., Маслова Н. В. 2010. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола. С. 41–44.

Мулдашев А. А., Галеева А. Х., Маслова Н. В., Едренкина В. А. 2006. Опыт создания «Природного ботанического сада» в Республике Башкортостан // Организация и функционирование региональных и локальных систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Ижевск, 2006. С. 36–38.

Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. 2012. Создание искусственных популяций редких видов *Hedysarum* L. (Fabaceae) в Республике Башкортостан // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1 (7). С. 1791–1795.

#### **The experience of creating an artificial population of a rare species *Hedysarum razoumovianum* (Fabaceae) in Bashkortostan Republic**

Muldashev A. A., Elizaryeva O. A., Maslova N. V., Galeeva A. Kh.

Ufa, Ufa Institute of Biology UFIC RAS

\*E-mail: muldashev\_ural@mail.ru

The paper presents the results of the experiment on the creation of an artificial population of a rare endemic species *Hedysarum razoumovianum* in conditions similar to natural ones. Since 2005 in the conditions of the Natural Botanical Garden "Gurovsky Gora" a self-sustaining artificial population of the species is formed. There are pregenerative and generative individuals in this population. Plants pass a full cycle of seasonal development, bloom, give fruit and seeds. There is self-seedling. Self-seedling forms viable plants that also give seeds.

#### **ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ПОПУЛЯЦИЙ *TAXUS BACCATA* В ДАГЕСТАНЕ**

Омарова П. К.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

E-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Структурные особенности популяций проявляются в морфологических признаках, в возрастном составе и жизненном состоянии особей (Работнов, 1950; Злобин, 1980). При этом климатические и эдафические факторы территорий влияют на эти особенности, которые отражает обобщенную статистическую характеристику распределения особей. Выявление возрастной структуры особенно важно для оценки состояния популяций редких видов.

Одним из редких древесных видов во флоре Дагестана, возрастной состав популяций которого не изучен, является тис ягодный (*Taxus baccata* L.). Этот вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) и Красную книгу Дагестана (2009). Условия произрастания и фитоценотические особенности вида изучены в разных частях его ареала и довольно подробно освещены в литературе.

Тис ягодный считают предельно теневыносливой и медленно растущей породой, которая достигает возраста – 3000–4000 лет (Лазук, 1965). Некоторым крупным деревьям тиса лесоводы дают 1000–1500 лет и более. В дагестанских популяциях деревьев предельных возрастов не обнаружено.

Целью данного исследования явилось определение возраста отдельных крупномерных деревьев в дагестанских популяциях *Taxus baccata* и выделение возрастных групп у деревьев генеративного состояния.

Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные из четырех мест произрастания буковых лесов с участием тиса ягодного в Предгорном и Внутреннегорном Дагестане.

Природно-климатические условия мест произрастания буйнакской, казбековской и кайтагской популяций тиса ягодного в Предгорном Дагестане сходные. Почвы здесь лесные бурые, карбоновые, среднее количество осадков колеблется от 400 до 800 мм в год. Минимальная температура холодных месяцев –  $-27-30^{\circ}\text{C}$ , максимальная температура летних месяцев  $+41^{\circ}\text{C}$ . Растительность в основном представлена влажными широколиственными буковыми лесами.

Природно-климатические условия места произрастания популяции тиса ягодного во Внутреннегорном Дагестане отличаются. Здесь распространены горно-луговые лесные почвы, среднее количество осадков составляет 400–600 мм в год. Минимальная температура холодного периода –  $-36^{\circ}\text{C}$ , максимальная летняя температура  $+35^{\circ}\text{C}$ . Растительность здесь представлена сосновыми лесами.

Географические координаты, высота над ур. м. и экспозиция склона мест произрастания популяций определены спутниковым навигатором (табл. 1).

Таблица 1. Общая характеристика районов исследования

Населенный пункт (популяция)	Количество учетных деревьев, шт.	Высота над уровнем моря, м	Географические координаты	Экспозиция склона
Карацан (кайтагская)	42	800	42° 03' 33,04" с. ш. 47° 50' 00,1" в. д.	западная
Терменлик (буйнакская)	183	977	42° 44,2'22" с. ш. 46° 59,8' 99" в. д.	северо-восточная
Алмак (казбековская)	74	1044	42° 58' 04,4" с. ш. 46° 34' 40,4" в. д.	восточная
Мушули (хунзахская)	71	1532	42° 35' 47,6" с. ш. 46° 29' 11,0" в. д.	северная

В каждом районе проводился учет числа особей *Taxus baccata* и измерение диаметра их ствола для определения возраста. Всего учтено 374 особей, из которых 183 – в окрестностях турбазы «Терменлик», 74 – в окр. с. Алмак, 42 – в окр. с. Карацан и 71 особь – в окр. с. Мушули. Календарный возраст деревьев определяли по годичным кольцам кернов, полученных с помощью бурава «Naglof». Для определения возраста некоторых деревьев был применен индекс, который отражает отношение числа годичных колец к радиусу основания ствола. Возрастной спектр популяций оценен по возрастным состояниям деревьев с использованием периодизация индивидуального развития, представленной в работе Т. А. Работнова (1950).

Деревья *Taxus baccata* вступают в плодоношение в разные сроки в зависимости от пола и произрастания в открытых местах или в тени – мужские особи в 25–30 лет, женские – в 30–35 лет; в лесу – в 70–100 лет и позже (Каппер, 1954). Плодоносит тис до глубокой старости.

Деревья всех четырех популяций по календарным возрастам были разделены нами на три группы (табл. 2): до 100 лет (возрастные состояния  $v$  и  $g^1$ ), до 200 лет (возрастное состояние  $g^2$ ) и старше 200 лет (возрастное состояние  $g^3$ ). Верхний возрастной порог для первой группы выбран по среднему сроку (100 лет) вступления произрастающих в лесу деревьев *T. baccata* в генеративную фазу.

Самое большое количество (95.8%) особей *Taxus baccata* до 100 лет обнаружено во внутреннегорной хунзахской популяции (табл. 2). Особей в возрасте до 200 лет здесь мало (4.2%), а деревья старше 200 лет вообще отсутствуют, что указывает на молодость популяции. Доля особей первой возрастной группы в трех других популяциях несколько ниже по сравнению с хунзахской популяцией, но остается относительно высокой при сравнении с двумя другими возрастными группами деревьев генеративного возраста. При этом наблюдается постепенное снижение доли деревьев первой группы при понижении высоты над уровнем моря – с верхнего уровня произрастания (1532 м над ур. м) к более низким уровням. В казбековской популяции (1044 м) доля особей до 100 лет составляет 67.6%, в

буйнакской популяции (977 м) – 63.4%, в кайтагской (800 м) – 45.2%. Такое соотношение групп по календарному возрасту может означать постепенное (с нижних высотных уровней к верхним) проникновение растений *Taxus baccata* из Низменного Дагестана в Предгорный и Внутреннегорный Дагестан, а в последующем может и в Высокогорный Дагестан. Полученные результаты, показывают, что дагестанские популяции с участием *Taxus baccata*, являются относительно молодыми. И чем выше высота над уровнем моря, тем популяция моложе.

Таблица 2. Возрастные группы *Taxus baccata* в популяциях Дагестана по календарным возрастам

Возрастные группы	Популяции							
	Кайтагская		Буйнакская		Казбековская		Хунзахская	
	a	b	a	b	a	b	a	b
До 100 лет, (g <sup>1</sup> )	45.2	16.7	63.4	32.8	67.6	31.1	95.8	31
От 100 до 200 лет, (g <sup>2</sup> )	30.9	57.1	27.3	45.4	25.7	35.1	4.2	25.3
Старше 200 лет, (g <sup>3</sup> )	23.8	16.7	9.3	1.6	6.8	14.9	0	5.6
Диапазон абсолютных возрастов, min-max	22–328		2–419		6–509		14–108	

Примечание: a – календарный возраст особей, b – возрастное состояние особей, v – виргинильное состояние особей, g<sup>1</sup> – молодое генеративное состояние, g<sup>2</sup> – зрелое генеративное состояние, g<sup>3</sup> – позднее генеративное состояние.

При оценке изученных популяций по процентному соотношению особей разных возрастных состояний картина несколько меняется (табл. 2). Онтогенетические состояния деревьев оценены на основе показателей жизнестойкости и с учетом их абсолютных возрастов. Диапазон абсолютных возрастов в буйнакской популяции колеблется от 2 до 419 лет. Основное количество особей находится в зрелом (g<sub>2</sub>) генеративном состоянии (45.4%). Число особей молодого генеративного (g<sub>1</sub>) состояния несколько ниже (32.8%). В казбековской популяции соотношение растений возрастных состояний g<sub>2</sub> и g<sub>1</sub> примерно одинаковое – 35.1 и 31.1% соответственно. Диапазон возрастов здесь шире, чем в буйнакской популяции, от 6 до 509 лет. Этот разброс и в целом предельный возраст особей в популяциях незначительный, если учесть известную продолжительность жизни деревьев тиса до 4000 лет. В кайтагской популяции основная масса особей также находится в зрелом генеративном состоянии (57.1%), хотя максимальный возраст составляет всего 328 лет. В хунзахской популяции при максимальном возрасте до 110 лет возрастной спектр по возрастным состояниям приближается к спектрам других изученных популяций.

Согласно полученным данным, во всех изученных дагестанских популяциях *Taxus baccata* в основном представлены особи молодого генеративного состояния (g<sub>2</sub>), которым соответствует наибольшая семенная продуктивность и наиболее мощная вегетативная масса, что важно для самоподдержания вида в природе. В дагестанских популяциях *Taxus baccata* абсолютный возраст деревьев колеблется от 2 до 500 лет. Разброс этот незначительный, если учесть известную продолжительность жизни деревьев тиса до 4000 лет. Хунзахская популяция, с участием тиса ягодного, расположенная на высоте 1532 м является самой молодой с максимальным возрастом деревьев до 108 лет.

#### Список литературы

- Злобин Ю. А. 1980. О неравноценности особей в ценопопуляциях растений // Ботанический журнал. Т. 65. № 3. С. 311–322. About the disparity of individuals in the population plants // Botanical journal. Т. 65. No. 3. P. 311–322.
- Каппер О. Г. 1954. Хвойные породы. Москва. 303 с.
- Красная книга Республики Дагестан. 2009. Махачкала. 552 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- Лазук П. Д. 1965. Ход роста и предельный возраст тиса // Труды Кавказского государственного заповедника Вып. VIII. Краснодар. С. 123–128.
- Работнов Т. А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М. Л. Вып. 6. С. 7–204.

**The evaluation of the age composition of populations of *Taxus baccata* in Dagestan**

Omarova P. K.

*Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS*

E-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

The work is devoted to the evaluation of the age composition of the four populations of *Taxus baccata* L. of Foothill and Inland Dagestan. 347 plants were studied. The age of trees was determined by cores and using an age index reflecting the ratio of the number of annual rings to the trunk radius. According to calendar age and age (g), individuals of all populations are divided into three groups: up to 100 years (g1), up to 200 years (g2) and over 200 years (g3). The trend of reduction in the age limit of trees with height above sea level is revealed. The maximum age range of trees of the studied *Taxus baccata* populations is 2–500 years.

**О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КАДАСТРОВ ОСОБО ЦЕННЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВЫДЕЛОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

Свириденко Б. Ф.

*Сургут, Сургутский государственный университет*

E-mail: bosviri@mail.ru

В связи с активизацией производственной деятельности в северных районах Сибири возникает необходимость учета особо ценных территориальных (ландшафтных) выделов и закрепления за ними особого статуса для сохранения уникального биологического разнообразия. Северные районы Сибири изучены крайне неравномерно, а многие территории вообще не исследованы, в то время как их природные комплексы в течение коротких периодов времени подвергаются резкой антропогенной трансформации в ходе строительства различных объектов и их эксплуатации (автодорог, линий электропередач, нефте- и газопроводов, производственных участков и новых поселений). Имеющиеся в настоящее время особо охраняемые природные территории (ООПТ), несмотря на их большое природоохранное значение, не могут в полной мере выполнить задачу сохранения видового разнообразия в регионе ввиду их относительной малочисленности в сравнении с высокоразвитыми странами. В Ханты-Мансийском автономном округе создано 24 ООПТ, составляющих только 5,2 % площади региона. К тому же наиболее крупные ООПТ нашего региона (природные парки) имеют обширные зоны хозяйственного назначения, в разной степени подвергающиеся антропогенной трансформации. При этом, несмотря на высокий природоохранный статус этих ООПТ, их ландшафты и компоненты биоты также остаются до настоящего времени еще весьма неполно исследованными. В первую очередь необходимо выявлять особо ценные ландшафтные участки именно в зонах хозяйственного назначения ООПТ. Экспедиционные исследования последних лет показывают наличие в северных районах Сибири многих, до настоящего времени не учтенных особо ценных ландшафтных выделов, вмещающих популяции редких видов растений и животных, как уже включенных в региональные Красные книги, так и вообще ранее не отмечавшихся в данных регионах. Такие ландшафтные выделы часто имеют весьма ограниченную площадь (до 1 кв. км.) и, как правило, отличаются от типичных фоновых окружающих ландшафтов своеобразными геоморфологическими, геохимическими, микроклиматическими, гидрологическими, почвенными и геоботаническими параметрами. В их пределах исторически сформировались и сохранились уникальные биологические объекты, обычно отсутствующие в более обширных прилегающих районах. Ежегодно увеличивающийся массив научных публикаций, содержащий новые данные о каких-либо значимых в плане сохранения биоты ландшафтных участках, часто остается вне поля зрения специалистов, участвующих в формировании предложений по развитию сети ООПТ регионов.

В 2009 г. на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (Красноселькупский р-н) на правобережном склоне долины р. Таз была обследована ранее не известная популяция *Raemonia anomala* L., охраняемого во многих регионах Сибири. Эта популяция расположена за Северным полярным кругом и является единственной известной в заполярной части Ямало-Ненецкого автономного округа. В связи с усложнением мезорельефа оползневыми и эрозионными процессами на этом участке представлены склоны южной, юго-западной, юго-восточной, западной экспозиции, имеющие угол наклона до 30–45°. Ширина всего участка склона от основания до вершины равна 40–50 м, длина достигает 200 м. Площадь популяции составляет 0,009 км<sup>2</sup> (Свириденко, Ефремов, 2010; Свириденко и др., 2010).

На этом же участке долины р. Таз в основном русле были обнаружены живые особи двух видов моллюсков из рода *Colletopterum* (Unionidae) – *Colletopterum rostratum* (Rossmassler) и *C. anatinum* (L.), не известного ранее в регионе. Кроме того, во временном водоеме по правому берегу реки собраны раковины вида *Lymnaea tumida* (Heeld) (Lymnaeidae), также ранее не отмеченного для бассейна р. Таз. Эти виды моллюсков (*Colletopterum rostratum*, *C. anatinum*, *Lymnaea tumida*) могут быть рекомендованы для включения в новое издание Красной книги Ямало-Ненецкого автономного округа в статусе редких, находящихся под угрозой исчезновения видов в заполярной части Западно-Сибирской равнины. В целом данный участок долины р. Таз может рассматриваться как уникальный ландшафтный выдел, потенциальный для организации ботанико-зоологического памятника природы регионального значения.

В 2016–2017 гг. на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры было выполнено изучение видового и ценотического состава водной макрофитной растительности в пределах природного парка «Нумто» (Белоярский р-н). В одном озере была выявлена стабильная популяция *Nitella flexilis* (L.) Ag. – единственного представителя отдела харовых водорослей (Charophyta), произрастающего в лесотундровую и тундровую ботанико-географические зоны Западно-Сибирской равнины (Свириденко, Свириденко, 2016). Этот редкий вид заслуживает включения в следующий выпуск региональной Красной книги. Необходима также организация мониторинга состояния популяции *N. flexilis* в долине р. Казым и поиск новых местонахождений этого вида на территории природного парка «Нумто». Впервые для всей территории Западно-Сибирской равнины в природном парке «Нумто» были обнаружены популяции зеленой макроскопической водоросли *Zygonium ericetorum* Kützing, в том числе одна популяция этого вида формировала моновидовое сообщество с покрытием до 100 % на акватории около 6000 м<sup>2</sup>. Эта очень редкая растительная группировка *Z. ericetorum* требует особой охраны. В двух озерах были обнаружены популяции *Isoetes echinospora* Durieu, включенного в Красные книги Российской Федерации и Ханты-Мансийского автономного округа. Новые местонахождения *I. echinospora* являются самыми северными в Сибири (Свириденко и др., 2017). Соответствующие озерные экосистемы совместно с их водосборными площадями можно считать особо ценными элементами ландшафтов, которые могут претендовать на статус ботанических памятников природы регионального значения.

Отсутствие в настоящее время объективной базы данных о всех существующих особо ценных ландшафтных участках в слабо исследованных регионах служит значительным препятствием для совершенствования системы ООПТ в целом. Существует необходимость централизованной программы составления кадастров (баз данных) особо ценных ландшафтных выделов в рамках региональных исследовательских программ и государственных заданий на проведение комплексных научных исследований. Постоянно обновляемый кадастр обеспечит основу управления биологическими ресурсами регионов. Исследовательская программа по ведению кадастра может быть реализована при соответствующей поддержке в течение 10-летнего периода, что позволит своевременно выявить и обеспечить сохранение основных особо ценных ландшафтных выделов, еще не затронутых производственной деятельностью. Научные сотрудники, аспиранты, студенты университетов северных регионов в рамках таких программ получают возможность активизировать комплексные экспедиционные исследования природных объектов севера Сибири. Данный кадастр обеспечит научное обоснование для своевременной организации новых особо охраняемых природных территорий, претендующих на статус биологических (ботанических, зоологических) памятников природы или заказников регионального и федерального уровня.

#### Список литературы

Свириденко Б. Ф., Долгин В. Н., Ефремов А. Н., Соловьев Н. Н. 2010. Гидробиологические особенности участка реки Таз в лесотундровой зоне (Ямало-Ненецкий автономный округ) // Сб. науч. трудов биол. ф-та СурГУ. Сургут. С. 87–97.

Свириденко Б. Ф., Ефремов А. Н. 2010. Состояние популяции пиона уклоняющегося *Raeonia anomala* (Raeoniaceae) в Ямало-Ненецком автономном округе // Сб. науч. трудов биол. ф-та СурГУ. Сургут. С. 20–28.

Свириденко Б. Ф., Мурашко Ю. А., Свириденко Т. В. 2017. Результаты гидрохимического и гидробиологического изучения водных объектов участка бассейна реки Казым в природном парке «Нумто» // Вестник Нижневартовского гос. ун-та. № 1. С. 13–26.

Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф. 2016. Харовые водоросли (Charophyta) Западно-Сибирской равнины. Омск. 247 с.

### On the necessity of establishing regional cadasters of outstanding territorial units to preserve biodiversity during increasingly intense use of natural resources in the northern regions of Russia

Sviridenko B. F.

Surgut, Surgut State University

E-mail: bosviri@mail.ru

The need for launching research programs to establish cadasters (databases) of outstanding landscape units is discussed. Updated cadasters will become the basis for the management of biological resources in the regions. Cadaster research programs can be carried out if appropriate informational and administrative support is provided by the constituent territories of the Russian Federation. Cadasters will provide an informational framework for establishing new specially protected natural reservations.

### ОБ ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Силаева Т. Б.<sup>1\*</sup>, Ершкова Е. В.<sup>1,2</sup>, Хапугин А. А.<sup>2</sup>, Чугунов Г. Г.<sup>1,2</sup>, Агеева А. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Саранск, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва

<sup>2</sup> Саранск, Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича и национального парка «Смольный»

\*E-mail: tbsilaeva@yandex.ru

На рубеже XX и XXI столетий важным инструментом изучения и сохранения биоразнообразия стали Красные книги разного уровня. Красные книги – это официальные издания, которые имеют юридический статус. Специальными положениями предполагается переиздание региональных Красных книг, в большинстве регионов через каждые 10 лет. Во многих субъектах РФ они претерпели по два (Республики Марий Эл, Удмуртская, Мордовия; Калужская, Липецкая, Рязанская, Пензенская, Саратовская области и др.), а в отдельных, уже по три издания (Республика Татарстан). В некоторых регионах разработаны специальные программы по ведению Красных книг, результаты их в промежутках между изданиями публикуются и обсуждаются, что обеспечивает более успешную подготовку последующих изданий.

В Республике Мордовия первое издание Красной книги (том Растения и грибы) вышло в 2003 г. Сразу была разработана программа ведения региональной Красной книги. Начиная с 2004 по 2016 гг. опубликовано 13 ежегодных выпусков материалов для ведения Красной книги, которые были положены в основу ее второго издания (Редкие растения..., 2016). Рукопись второго издания была создана в 2015 г., а опубликована книга как электронный ресурс лишь в 2017 г. (Красная книга..., 2017). Ниже приводим численные изменения в составе объектов Красной книги (табл. 1).

Таблица. Состав объектов Красной книги Республики Мордовия в первом и втором изданиях

Название группы	Число видов	
	Первое издание (2003)	Второе издание (2017)
Сосудистые растения	170	164
Мохообразные	12	11
Водоросли	2	2
Грибы макромицеты	9	35
Лишайники	7	24
Всего	200	236

При этом цифры не отражают истинной картины изменений. Нельзя утверждать, что в новом издании в книге просто добавилось 36 видов. Это не так. Например, наименее изученной в республике остается группа водорослей. Число видов в ней не изменилось, но включены во второе издание два новых для Мордовии вида *Batrachospermum moniliforme* Roth, *B. turfosum* Vory из Rhodophyta. Они были зарегистрированы в ходе мероприятий по ведению региональной Красной книги. Есть такие примеры среди всех групп видов.

Только в последние годы на территории Мордовии обнаружены многие редкие виды: *Ephedra distachya* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Carex tomentosa* L., *Astragalus arenarius* L., *A. asper* Jacq., *Polygala cretacea* L., *P. amarella* Crantz, *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr. и другие. Большинство этих видов находится на границах своих ареалов. Находки пред-

ставляют ботанико-географический интерес. Значимость погранично-ареальных популяций для сохранения вида имеет особое значение, поэтому все они включены во второе издание региональной Красной книги.

Из таблицы видно, что принципиальные изменения произошли в группе грибов, в том числе включаемых ныне в это же царство лишайников. Эти изменения произошли после специальных тщательных исследований микобиоты и лишайнофлоры и привлечения специалистов по данным таксономическим группам.

Особое место в региональных Красных книгах занимают виды, являющиеся объектами государственной охраны, т.е. входящие в Красную книгу Российской Федерации (РФ) (2008). К настоящему времени во флоре Мордовии зарегистрировано 14 видов сосудистых растений из этой группы. В ходе мероприятий по ведению Красной книги в Мордовии получены новые материалы, они опубликованы в многочисленных статьях и сборниках. Эти сведения могут быть полезны и должны быть учтены при подготовке последующего издания Красной книги РФ. Например, в Красной книге РФ нет сведений о произрастании в Мордовии *Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv. и *S. pulcherrima* С. Koch. Они входили в первое издание региональной Красной книги с категорией «0» – исчезнувшие виды, так как были известны в республике лишь по старым сборам Нижегородской геоботанической экспедиции под руководством В. В. Алехина, проходившей в начале XX столетия. После 2003 г. удалось подтвердить их старые местонахождения и обнаружить новые. *Stipa dasyphylla* известна теперь в Ардатовском, Ичалковском и Старошайговском районах Мордовии, а *S. pulcherrima* в Большеберезниковском и Чамзинском.

Новые сведения получены по распространению и состоянию нескольких видов орхидных Красной книги РФ: *Cypripedium calceolus* L. (известен в 8 муниципальных районах) (Khapugin et al., 2017b), *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht. (была известна на севере республики в Темниковском и Ичалковском районах, обнаружена в Присурье в Большеберезниковском районе) (Khapugin et al., 2016), *Orchis militaris* L. (известен в 5 районах, в трех обнаружен впервые), *Cephalanthera rubra* (L.) Rich (в 5 муниципальных районах). Значительно уточнено распространение в Мордовии *Iris aphylla* L. В настоящее время он зарегистрирован в 16 (из 21) муниципальных районах. Впервые для нашей территории в Темниковском районе в 2015 г. обнаружена *Caulinia tenuissima* (A. Braun ex Magnus) Tzvelev (Khapugin et al., 2017a). Это редчайший вид флоры России, известный в нескольких далеко удаленных друг от друга субъектах РФ, в том числе в соседней Рязанской области.

Считаем, что показательны при переиздании Красных книг изменения в группах таксонов с категориями 0 – «вероятно исчезнувший вид» и 4 – «неопределенный по статусу вид». На примере Мордовии видно, что при выполнении мероприятий по ведению Красных книг число видов с такими статусами меняется, так как уточняются сведения о их распространении и состоянии. Например, число видов сосудистых растений в Красной книге Мордовии с этими категориями значительно сократилось, их по 4 вида.

Анализ распространения видов Красной книги по муниципальным районам показал, что существует тесная зависимость числа охраняемых видов в районе от степени изученности его природы. Как и следовало ожидать, наибольшее число видов отмечено в муниципальных районах, в которых ведутся систематические исследования растительного покрова. Так, наибольшее число редких видов отмечено в Темниковском районе (102 вида), где расположен Мордовский государственный заповедник им. П.И.Г. Смидовича; в Ичалковском районе (84 вида), где находится национальный парк «Смольный», в Большеберезниковском районе (78 видов), на территории которого с 1966 г. существует биостанция Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва. Это еще раз убеждает, что при ведении Красных книг важнейшее значение имеет тщательное изучение видового состава, состояния популяций охраняемых растений, необходимое для разработки адекватных мер их охраны.

#### Список литературы:

Красная книга Республики Мордовия. Т. 1. Редкие виды растений и грибов. 2017. Саранск. Электрон. изд.

Редкие растения и грибы : материалы для ведения Красной книги Республики Мордовия за 2016 г. 2016. Саранск. 100 с.

Khapugin A. A., Chugunov G. G., Silaeva T. B., Kunaeva E. N. 2016. *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr. (Orchidaceae Juss.), an endangered orchid in Central Russia // *Wulfenia*. Vol. 23. P. 189–202.

Khapugin A. A., Silaeva T. B., Vargot E. V., Chugunov G. G. 2017a. IUCN guidelines using for assessment of plants from the Red Book of Russian Federation at regional level: a case study for the Republic of Mordovia (Russia) // *Нацкетия*. Vol. 16(1). P. 19–33.

Khapugin A. A., Chugunov G. G., Vargot E. V. 2017b. *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) in Central Russia: a case study for its populations in two Protected Areas in the Republic of Mordovia (Russia) // *Lankesteriana*. Vol. 17(3). P. 403–417.

#### About protected plants of the republic of Mordovia

Silaeva T. B.<sup>1\*</sup>, Erchkova E. V.<sup>1,2</sup>, Khapugin A. A.<sup>2</sup>, Chugunov G. G.<sup>1,2</sup>, Ageeva A. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Saransk, National Research Mordovia State University*

<sup>2</sup>*Saransk, Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park «Smolny»*

\*E-mail: tbsilaeva@yandex.ru

The paper presents data on the second edition of Red Data Book of the Republic of Mordovia (2017) and about its maintenance. In the Republic of Mordovia, special programme of maintenance of regional Red Data Book exists. In this connection, 13 volumes for maintenance of Red Data Book of the Republic of Mordovia were published. We represented examples of species recently registered in the region. We noted the importance of new data to reprint the Red Data Book of the Russian Federation for the following species: *Stipa dasyphylla*, *S. pulcherrima*, *Cypripedium calceolus*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *Cephalanthera rubra*, *Caulinia tenuissima*. Most number of rare species have been registered in Temnikov district (102 species), Ichalki district (84 species), Bolshie Berezniki district (78 species), where permanent investigations are carried out.

#### РЕСУРСЫ ТИСА ЯГОДНОГО ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Слепых В. В.

*Кисловодск, Кисловодский сектор научного отдела*

*Сочинского национального парка*

E-mail: niprozemles@yandex.ru

Тис ягодный (*Taxus baccata* L.) – древесный реликт каменноугольного периода палеозойской эры (340 млн. лет тому назад). Занесен в Красные книги СССР и России (Категория 2 (V). Уязвимый вид).

Цель исследования: картирование и изучение ценопопуляций тиса ягодного с определением их площади и численности для включения в состав особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Объекты исследования: леса с участием тиса ягодного на территории Карачаево-Черкесской Республики (КЧР) и Ставропольского края (СК).

Постоянные пробные площади закладывали в соответствии с положениями отраслевого стандарта (Пробные площади ..., 1983). Учет экземпляров тиса ягодного на территориях его диффузного произрастания определяли по методу трансект, предложенному Ф. Тецманом (Миркин, Розенберг, Наумова, 1989). От границы ценопопуляции тиса с сомкнутым пологом закладывали маршрут в сторону её рассеивания. Ширину трансекты принимали за 1 м. На маршруте учитывали все экземпляры тиса, включая подрост. Полученный результат экстраполировали на всю площадь территории диффузного произрастания тиса. Контуры пробной площади, географические координаты и границы произрастания объектов исследования определяли на местности с помощью навигатора Garmin GPSMAP 62s.

Основной генетический фонд тиса ягодного на территории КЧР и СК сосредоточен в Исправненской, Хабезской и Бекешевско-Боргустанской популяциях (Слепых, 2017). Незначительные количественные показатели по сравнению с первыми имеют Пхиинская, Учкуланская и Архызская популяции (таблица).

Частично территории Исправненской, Бекешевско-Боргустанской, Архызской и Учкуланской популяций имеют статус памятников природы краевого и республиканского значения. Вместе с тем, две последние практически уничтожены в результате приисковой рубки и проведения строительных работ. Эти факты свидетельствуют о том, что ООПТ местного значения не выполняют своих охраняющих функций и не являются гарантом сохранения генофонда в данном случае тиса ягодного. Особую обеспокоенность вызывает сохранность самой крупной и впервые изученной Хабезской популяции в КЧР, которая не только не имеет никакого статуса охраняемой территории, но и вовсе не фигурирует в материалах лесоустройства и других документах Кубанского лесничества.

Таблица. Основные участки произрастания тиса ягодного и численность его популяций на территории КЧР и СК по данным В. В. Слепых и с учетом дополнительных сведений

№ п/п	Наименование популяции, местонахождение, лесничество (л-во)	Площадь, га				Численность деревьев и подроста, тыс. шт.		
		сомкнутый полог	диффузное распространение	всего	с учетом сведений Эссентукского л-ва	сомкнутый полог	диффузная часть	всего
1.	Урочище «Клевцова балка» в Исправненском участковом л-ве Урупского л-ва КЧР (кв.28, выд. 5). *	17.0	68.2	85.2	-	29.1	18.2	47.3
2.	Урочище «Пхомафуко» Хабезской популяции в Хабезском участковом л-ве Кубанского л-ва КЧР (кв. 8, 9).	62.4	121.6	184.0	-	335.4	180.00	515.4
3.	Урочище «Эльбурганское» Хабезской популяции в Хабезском участковом л-ве Кубанского л-ва КЧР (кв. 22, 27, 31, 32, 35)	-	237.0	237.0	-	-	47.4	47.4
4.	Боргустанская популяция в Боргустанском участковом л-ве Эссентукского л-ва (кв. 5, 11, 13). **	3.2	36.7	39.9	245.3	4.3	7.3	11.6
5.	Бекешевская популяция в Бекешевском участковом л-ве Эссентукского л-ва СК (кв. 5, 6, 7). **	17.0	107.0	124.0	190.2	31.2	33.6	64.8
6.	Пхиинская популяция в Пхиинском участковом л-ве Бескесского л-ва КЧР (кв. 49, выд. 19; кв. 45, выд. 49).	-	18.3	18.3	-	-	0.1	0.1
7.	Архызская популяция в Архызском участковом л-ве Зеленчукского л-ва КЧР (кв. 71, выд. 9).***	-	10.0	10.0	-	-	0.1	0.1
8.	Учкуланская популяция в Учкуланском участковом л-ве Карачаевского л-ва КЧР (кв. 18, выд. 33). ****	-	7.0	7.0	-	-	0.1	0.1
Всего:		99.6	605.8	705.4	977.0	400.0	286.8	686.8

\* – памятник природы на площади 10.0 га, состояние удовлетворительное;

\*\* – памятник природы общей площадью 50,4 га, состояние удовлетворительное;

\*\*\* – роща тиса ягодного на площади 10,0 га (в том числе памятник природы – 6 га), объект практически уничтожен в результате приисковой рубки;

\*\*\*\* – памятник природы на площади 7,0 га, практически уничтожен в результате строительства.

Таким образом, исходя из статуса тиса ягодного, как вида, занесенного в Красную книгу России, по итогам наших четырехлетних исследований популяций тиса на территории КЧР и СК предлагаются следующие меры в целях оптимизации и сохранения его экосистем. В территорию, предлагаемую для включения в ООПТ, входят площади как с сомкнутым пологом тиса ягодного, его диффузным произрастанием, так и площади его потенциального распространения, обусловленного особенностями рельефа и другими лесорастительными условиями.

С целью сохранения Исправненской популяции тиса ягодного в урочище «Клевцова балка» в Исправненском участковом лесничестве Урупского л-ва КЧР (кв. 28, выд. 5) рекомендуется террито-

рию урочища площадью 384 га включить в состав Тебердинского заповедника в качестве географически удаленного участка.

Аналогичные меры рекомендуется предпринять относительно Хабезской популяции тиса, произрастающей в урочище «Пхомафуко» (кв. 8, 9) площадью 332 га и в урочище «Эльбурганском» (кв. 22, 27, 31, 32, 35) площадью 2439 га на территории Хабезского участкового лесничества.

Территорию, занятую тисом на Боргустанском хребте в пределах Бекешевского и Боргустанского участковых лесничеств Ессентукского лесничества Ставропольского края общей площадью 5160 га, рекомендуется присоединить к национальному парку «Кисловодский».

Для сохранения Пхиинской популяции в Пхиинском участковом л-ве Бескесского лесничества КЧР (18.3 га) рекомендуется официальное обращение в Рослесхоз РФ с предложением на территории кв. 49, выд. 19 и кв. 45, выд. 49 этого лесничества согласно статьи 102, пункта 3.5 Лесного кодекса Российской Федерации учредить «особо защитные участки лесов» – «участки лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений», на которых «запрещается осуществление деятельности, несовместимой с их целевым назначением и полезными функциями» (Лесной кодекс ..., 2016).

Необходима правовая оценка факта уничтожения памятников природы в Архызском участковом лесничестве Зеленчукского лесничества КЧР (кв. 71, выд. 9) на площади 10 (6) га и в Учкуланском участковом лесничестве Карачаевского лесничества КЧР (кв. 18, выд. 33) на площади 7 га.

#### Список литературы

Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ. (с изменениями и дополнениями 2016 г.).

Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г., 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с.

Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. 1983. ОСТ 56-69-83. М. 60 с.

Слепых В. В. 2017. Национальное лесное наследие Российского Кавказа // Устойчивое лесопользование. №3 (51). С. 14–22.

### Resources of tisa berry central part of the north Caucasus

Slepykh V. V.

*Kislovodsk, Kislovodsk sector of the scientific department*

*Sochi National Park*

E-mail: niprozemles@yandex.ru

As a result of the search and investigation of *Taxus baccata* L. populations in the central part of the North Caucasus, eight populations of *Taxus baccata* L. were mapped on the territory of Karachaevo-Cherkessia and the Stavropol Territory on a total area of 705.4 hectares, including a closed canopy of 99.6 ha, diffuse spreading - 605.8 ha of total number of 686.8 copies. To preserve and optimize the development of *T. baccata* L. populations, it is recommended to include them in the PA system on a total area of 8353.3 ha. Studies continue.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА РЕДКИХ ВИДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Стрельникова Т. О.<sup>1\*</sup>, Платонова С. Г.<sup>2</sup>, Скрипко В. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кемерово, Институт экологии человека СО РАН

<sup>2</sup>Барнаул, Институт водных и экологических проблем СО РАН

<sup>3</sup>Барнаул, Алтайский государственный университет

\*E-mail: strelnikova21@yandex.ru

Сохранение биологического разнообразия важная составляющая устойчивого развития горнодобывающих регионов (Good..., 2006; Mining..., 2010). Внедрению современных подходов и технологий в практику энергетических компаний посвящен проект «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», реализованный в период 2012–2017 гг. Кемеровская область – флагман добычи угля в стране, выбрана одной из демонстрационных территорий этого проекта (Сборник ..., 2015). Объектом исследования явился территориально-производственный комплекс Новокузнецкого муниципального района Кемеровской области, где совместно с нарушенными угледобычей землями, расположены особо охраняемые природные территории (ООПТ). В процессе исследований отобраны 8 индикаторов (индексов) для анализа состояния

биологического разнообразия в районах интенсивной угледобычи. Индексы редких видов (Яшина, 2011), ландшафтная карта и полученные на ее основе авторские карты были использованы для практических целей – выделения экологически уязвимых территорий.

Индексы редких видов рассчитывали по формуле:  $ИРВ = \Sigma(N_i/C_i)$ , где  $N_i$  – число видов данной группы (сосудистые растения, мхи и т.п.) определенной категории редкости;  $C_i$  – категория редкости вида (по классификации, принятой в Красной книге Кемеровской области). Материалами послужили видовые списки, составленные по полевым наблюдениям авторов 2008–2015 гг. и данным анализа литературных источников. Ландшафтное районирование Новокузнецкого района выполнено на основе Ландшафтной карты Кемеровской области масштаба 1 : 500000.

Район исследований расположен в Салаиро-Кузнецко-Алатауской области Алтае-Саянской физико-географической страны. Разнообразие ландшафтов представлено 22 ландшафтными местностями в пределах трех провинций – Кузнецко-Алатауской, Салаирской и Кузнецкой межгорно-котловинной. Наиболее распространенными (46% от площади района) являются лесные ландшафты низкогорий и долинные ландшафты крупных и малых рек (29,1%). Уникальными для Сибири являются пихтовые с примесью липы (1,3%) и чистые липовые леса (0,5%), расположенные в Кузнецком Алатау на высотах 500–700 м., редкими – степные ландшафты Кузнецкой межгорной котловины.

Флору высших растений Новокузнецкого района составляют 775 видов сосудистых растений и 313 видов мохообразных. В Новокузнецком районе встречается 46,3% видов, занесенных в Красную книгу Кемеровской области (в том числе 57 видов сосудистых растений, 7 мохообразных, 9 лишайников, 2 грибов). ООПТ послужили ключевыми участками для определения уровня биологического разнообразия в исследуемом горнодобывающем районе. Для ООПТ, которые занимают 20% Новокузнецкого района (включая большую часть территории государственного природного заповедника «Кузнецкий Алатау», памятник природы федерального значения «Липовый остров», памятники природы – «Скалы у села Костенково» и «Подкатунская Грива») подсчитаны ИРВ (табл. 1). Ценными территориями несомненно являются «Кузнецкий Алатау» и «Липовый остров», однако ООПТ площадью 100 га и менее так же полезны для сохранения видового разнообразия флоры.

Таблица 1. Рассчитанные индексы редких видов ключевых участков Новокузнецкого района

Территория	Новокузнецкий район	Кузнецкий Алатау	Липовый остров	Костенково	Подкатунская Грива
площадь, га	1329000	282850	11030	100	53
ИРВ	43,75	13,3	8,3	5,2	3,7

Далее на карту района нанесены все места обитания редких, нуждающихся в охране видов. Помимо известных центров, имеющих статус ООПТ, выявлено несколько дополнительных. Окрестности г. Новокузнецка – центр разнообразия растений лесных, лесостепных, водных ценозов – 7 видов редких растений. Участки чернево-таежных лесов (по рекам Большой и Малый Теш, Тамала, Кундель), окружающих Липовый остров, также, как территория липовых лесов, являются прибежищем редких и реликтовых видов сосудистых растений и мохообразных. Участки нижнего течения реки Средняя Терсь с лесными таежными и скальными местообитаниями – прибежище для 6 видов редких растений. Кроме того, высокими значениями ИРВ отличаются: бассейн р. Сары-Чумыш, водные и прибрежно-водные биотопы рек Кондома, Мрассу. Следует сказать, что не все указанные в Красной книге для района места обитания редких видов актуализированы на современном этапе. Отдельные локалитеты разрушены в результате антропогенного воздействия. До сих пор не удалось повторить находки пиона гибридного, указанного для окрестностей Новокузнецка; не обнаружен рогульник плавающий в бассейне р. Кондома. Для каждой из 22 выделенных ландшафтных местностей рассчитаны ИРВ (табл. 2). Значения ИРВ варьируют от 0 до 14,7. Ландшафтные местности (ЛМ) разделены на 5 групп: низкие ИРВ (от 0 до 0,5) в ландшафтах расчлененных водоразделов и склонов пологих и средней крутизны (ЛМ № 2–5), долин мелких рек и ручьев (ЛМ № 17, 18) Кузнецкой межгорно-котловинной провинции; высокие (8,2–14,7) в лесных ландшафтах низкогорий (ЛМ № 6, 8, 15, 16) Кузнецко-Алатауской провинции. Таким образом, наиболее ценными для сохранения редких видов в Новокузнецком районе являются высокогорные (ЛМ № 11, 14), среднегорные (ЛМ № 6, 8, 15, 16) ландшафты Кузнецко-Алатауской провинции; долинные и склоновые степные ландшафты Кузнецкой межгорно-котловинной провинции (ЛМ № 3); склоновые степные ландшафты Салаирской провинции (ЛМ № 3, 5).

Для оценки экологической уязвимости территорий предложена методика, которая основана на анализе вычисленных для Новокузнецкого района параметров устойчивости природных ландшафтов,

антропогенной преобразованности, геоэкологической стабильности (Платонова и др., 2017). Природные факторы экологической уязвимости определялись через характеристику устойчивости ландшафтов к техногенному воздействию. Проведено ранжирование ландшафтов по показателю потенциальной устойчивости, выделено пять градаций. В Новокузнецком районе 50% ландшафтов являются потенциально устойчивыми к антропогенному воздействию; 36% – относительно устойчивыми и 14% – малоустойчивыми. Максимальный вклад в снижение устойчивости ландшафта вносят показатели, характеризующие рельеф (геохимические особенности, характер рельефа, крутизна склона) и совокупную геологическую опасность, так же в значительной степени связанную с рельефом. Антропогенные факторы экологической уязвимости определены по показателю антропогенной преобразованности ландшафтов. Для Новокузнецкого района в пределах ландшафтных контуров были выявлены районы с разной степенью антропогенной преобразованности: высокая степень характерна для западной части района, в пределах агломерации г. Новокузнецка (охватывает ЛМ № 1, 2, 4); средняя для долинных ландшафтов р. Томи и ее крупных притоков – рек Мрас-су и Кондома (ЛМ № 17, 20–22); низкая отмечена для основной части водораздельных и склоновых ландшафтов района; очень низкая – для ландшафтов заповедника Кузнецкий Алатау.

Таблица 2. Индексы редких видов флоры в ландшафтных местностях Новокузнецкого района

№ Ландшафтной местности	Ландшафтно-географические провинции		
	Кузнецко-Алатауская	Кузнецкая межгорно-котловинная	Салаирская
1	0,8	–	0
2	0,3	0	–
3	6,9	0	2,3
4	0	0	0,7
5	–	0	2,5
6	11,3	–	3,7
7	0	–	–
8	14,7	–	–
9	1	–	–
10	0,7	–	–
11	2,3	–	–
12	0	–	–
13	0,3	–	–
14	8	–	–
15	8	–	–
16	8	–	–
17	0	0	–
18	0	0	2
19	6	–	–
20	1,6	–	0
21	0,7	–	0
22	0,3	–	–

Примечание: прочерк (–) в ячейке означает отсутствие ландшафтной местности в соответствующей ландшафтно-географической провинции.

На базе ГИС-технологий с использованием коэффициента антропогенной преобразованности и устойчивости ландшафтов проведено зонирование исследуемого района по степени экологической уязвимости. Выделено пять степеней экологической уязвимости ландшафтов: высокая, повышенная, средняя, пониженная, низкая. В Новокузнецком районе наибольшая доля приходится на ландшафтные местности, характеризующиеся пониженной экологической уязвимостью – 70,8% от общей площади. Большинство из них расположено в пределах Кузнецкого Алатау и Салаира. В зонах воздействия угледобывающих предприятий исследуемого муниципального района выделены территории (участки I–VI) с высоким индексом биологического разнообразия, которым угрожает опасность уничтожения или деградации ландшафтов. При этом в среде ArcGIS проводилось совмещение отдельных слоев ГИС-проекта – картосхемы экологической уязвимости ландшафтов с рассчитанными для них индексами редких видов. На ландшафты Салаира оказывают влияние взрывные работы, проводимые

на Бунгуро-Чумышском месторождении. Угрозу биоразнообразию этих территорий представляет увеличение площадей угледобывающих предприятий. Настоящими исследованиями на этой территории выделено 3 участка с высокими значениями ИРВ: «Костенковские скалы» (I); таежные ландшафты на правом берегу р. Чумыш в междуречье Чумыш – Айлап (II) и в правобережье долины р. Бенжереп (III), примыкающие к полям воздействия угледобывающих предприятий с запада и юга. К наиболее уязвимым участкам Кузнецкого Алатау, требующим реализации природоохранных мероприятий, отнесены: ландшафты с участием липы сибирской (участок IV), таежные ландшафты низкогорий в восточной части Кузнецкого Алатау, в окрестностях д. Чувашка (участок V), таежные ландшафты в северной части низкогорий Кузнецкого Алатау, междуречье рек В. Терсь и С. Терсь (участок VI). С учетом всего выше перечисленного составлена серия более детальных карт на ключевые участки, намечены предложения для интеграции в схему территориального планирования Новокузнецкого района (часть из них успешно реализованы).

Работа выполнена в рамках программы развития ООН (ПРООН)/ ГЭФ Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России».

#### Список литературы

Платонова С. Г., Скрипко В. В., Стрельникова Т. О., Адам А. А. 2017. Методические подходы к сохранению биоразнообразия в зоне влияния угольных месторождений // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды III Всероссийской научной конференции с международным участием: в 4 т. (г. Барнаул, 28 августа-1 сентября 2017 г.). Барнаул. Т. 3. С. 257–265.

Сборник инновационных решений по сохранению биоразнообразия для угледобывающего сектора. 2015. Кемерово, Новокузнецк. 208 с.

Яшина Т. В. 2011. Индикаторы оценки биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Красноярск. 56 с.

Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity. International Council on Mining and Metals (ICMM). 2006. London. 142 p.

Mining and Biodiversity. A collection of case studies. 2010. London. 34 p.

#### Use of the rare species index to assess the ecological vulnerability of the territory

Strelnikova T.O.<sup>1\*</sup>, Platonova S.G.<sup>2</sup>, Skripko V.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kemerovo, Institute of Human Ecology SB RAS

<sup>2</sup>Barnaul, Institute for Water and Environmental Problems SB RAS

<sup>3</sup>Barnaul, Altai State University

\*E-mail: strelnikova21@yandex.ru

The joint project of United Nations Development Programme, Global Environment Facility (GEF) and Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation "Mainstreaming biodiversity conservation into Russia's energy sector policies and operations" start up in Russia. Kemerovo Region is the leading region of Russia for the extraction of various coal grades, it has become one of the eight demonstration areas for the implementation of this project. In the Kemerovo region, along with large areas of disturbed lands, rare and unique ecosystems for Siberia have been preserved. Analysis of indicators of the status of biodiversity was performed. The diversity of ecosystems is represented by 22 landscape areas. Species richness of the Novokuznetsk district – 775 species; Rare species index 43.7.

#### СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЮЖНО-САХАЛИНСКА

Таран А. А.\*, Рогазинская-Таран А. А.

Южно-Сахалинск, Сахалинский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН

\*E-mail: sbg@sakhalin.ru

В соответствии с Государственным кадастром особо охраняемых природных территорий регионального значения Сахалинской области (Государственный..., 2017) на территории муниципального образования «Город Южно-Сахалинск» в настоящее время действует 6 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) ранга памятников природы, общей площадью 2049.1 га. Флористические исследования на этих природных объектах до 2014 г. не проводились.

Согласно флористическому делению суши, проведенному А. Л. Тахтаджяном (1978), все памятники природы окрестностей Южно-Сахалинска находятся в пределах Сахалино-Хоккайдской

провинции Восточно-Азиатской области Бореального царства. Растительный покров всех ООПТ в значительной степени сформировался в результате имевшего место в прошлом сильного антропогенного воздействия. В связи с этим сейчас наибольшие площади здесь занимают различные растительные сообщества лесного и редколесного типов. Темнохвойные леса, имеющиеся на их территории (за исключением памятников природы «Высокогорья горы Чехова» и «Верхнебуреинский») являются производными, восстановившимися естественным путем на месте промышленных рубок. Часть территорий занята искусственными насаждениями. С 2014 по 2017 гг. на всех ООПТ, расположенных на территории муниципального образования «Город Южно-Сахалинск», было проведено экологическое обследование с целью установить современное состояние их природных комплексов. Работы по заданию Министерства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области выполнялись сотрудниками Сахалинского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН. В процессе обследования ООПТ были уточнены их границы и площади, данные о рельефе, климате, гидрографии, почвах, растительном и животном мире, экспликации земель, выявлены факторы негативного воздействия на природные объекты, разработаны рекомендации по их функционированию, зонированию, использованию для экологического туризма. В результате детального обследования флоры и растительности впервые были составлены полные флористические списки сосудистых растений, моховидных, лишайников и грибов, сделаны геоботанические описания растительности, заложены постоянные пробные площади в местах произрастания наиболее редких охраняемых видов растений. Гербарные образцы, собранные в ходе работы, хранятся в гербарии СФ БСИ ДВО РАН (SAKH).

Памятник природы «Структурно-денудационный останец "Лягушка"», создан в 1983 г., по профилю относится к геологическим, площадь составляет 12 га, расположен в 16 км к юго-востоку от центра Южно-Сахалинска. Комплексное обследование проводилось в 2014 г. На этой ООПТ, созданной с целью охраны группы структурно-денудационных останцев оригинальной формы, во время полевых исследований были выявлены каменноберезовые, темнохвойно-мелколиственные, смешанные производные и прирусловые леса. Установлено, что на территории памятника природы произрастает 136 видов сосудистых растений, относящихся к 110 родам и 54 семействам. Отмечены следующие виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008): тис остроконечный (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.), двулистник Грея (*Diphylleia grayi* Fr. Schmidt), кардиокринум Глена (*Cardiocrinum glehnii* (Fr. Schmidt) Makino), а также черемуха Сьори (*Padus ssiori* (Fr. Schmidt) C.K. Schneid), занесенная в Красную книгу Сахалинской области (2005).

Памятник природы «Южно-Сахалинский грязевой вулкан», создан в 1983 г. на площади 40 га, находится в 17 км к северо-западу от центра Южно-Сахалинска. Памятник природы был создан как геологический с целью сохранения редких геологических объектов: плоского конуса выброса продуктов извержения метанового и углекислого газа, минерализованной воды со слабым проявлением нефти, обломков размокших до глин аргиллитов, алевролитов и песчаников, содержащих обломки раковин двустворчатых моллюсков иноцерамов и головоногих моллюсков аммонитов верхнемелового возраста (более 70 млн. лет). Комплексное обследование охраняемого объекта проводилось в 2014 г. На ООПТ представлены пихтово-еловые леса, вторичные мелколиственные насаждения из березы плосколистной и ольхи волосистой, тростниковые заросли и разреженные агрегатные растительные сообщества, возникшие на застывших потоках грязи. В пределах памятника природы во время комплексного обследования было выявлено 133 вида сосудистых растений из 56 семейств и 110 родов. Отмечены виды, занесенные в Красную книгу РФ: аралия сердцевидная (*Aralia cordata* Thunb.), пион обратнойцевидный (*Paeonia obovata* Maxim.), гортензия черешчатая (*Hydrangea petiolaris* Siebold et Zucc.), гнездоцветка клубочковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter), кардиокринум Глена и двулистник Грея, а также занесенные в Красную книгу Сахалинской области крылаточашечник вьющийся (*Pterigocalyx volubilis* Maxim.) и черемуха Сьори.

Памятник природы «Популяция кардиокринума (лилии) Глена» был создан в 1988 г. как ботанический объект площадью 13,3 га, в 5 км к юго-востоку от центра Южно-Сахалинска. Основное назначение ООПТ – сохранение места произрастания популяции высокодекоративного лекарственного растения – кардиокринума (лилии) Глена, занесенного в Красные книги Российской Федерации и Сахалинской области. Инвентаризация ООПТ проводилась в 2015 г. На территории памятника природы отмечены производные смешанные, ольхово-ивовые и каменноберезовые леса, в составе которых зафиксировано 120 видов сосудистых растений из 47 семейств и 102 родов. Кроме основного объекта охраны – кардиокринума Глена, отмечены занесенные в Красную книгу РФ любка камчатская (*Platanthera camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino) и пион обратнойцевидный, а также черемуха Сьори, занесенная в региональную Красную книгу..

Организованный в 1980 г. на площади 3,8 га памятник природы «Роща ореха маньчжурского» имеет ботанический профиль, расстояние от центра города на юго-восток составляет 4 км. Этот природоохранный объект был создан с целью сохранения участка искусственных насаждений ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.), посаженных еще японскими поселенцами. Комплексное обследование проводилось в 2015 г. Растительный покров ООПТ кроме насаждений ореха маньчжурского образован вторичными мелколиственными и лиственными насаждениями с елью аянской и сохранившимися участками пихтового леса. На территории памятника природы произрастает 111 видов сосудистых растений из 47 семейств, включая 7 видов, подлежащих охране. Из видов, занесенных в Красную книгу РФ здесь отмечены: пион обратнойцевидный, кардиокринум Глена, любка камчатская, аралия высокая, из видов, занесенных в Красную книгу Сахалинской области – черемуха Съори и вишня Саржента (*Cerasus sargentii* (Rehd.) Pojark.).

Зоологический памятник природы «Верхнебуреинский» был создан в 1986 г. на площади 180 га к северо-востоку от центра города составляет 8 км для сохранения мест обитания редких видов жужелиц Авинова и Лопатина. Комплексное обследование проводилось в 2014 г. На ООПТ господствует лесная растительность: коренные елово-пихтовые леса и каменноберезники, производные мелколиственные леса и искусственные насаждения. Флористический список включает 160 видов сосудистых растений из 58 семейств и 126 родов. Из видов, занесенных в Красную книгу РФ отмечены: лепторумора Микеля (*Leptorumohra miqueliana* (Maxim. ex Franch. et Savat.) H. Ito), тис острокопечный, двулистник Грея, пион обратнойцевидный, долгоног крылатосемянный, гортензия черешчатая, аралия сердцевидная, кардиокринум Глена и любка камчатская, а также триллиум Смолла (*Trillium smallii* Maxim.) и черемуха Съори, занесенные в региональную Красную книгу.

Самый большой по площади (1800 га) комплексный памятник природы «Высокогорья горы Чехова» расположен в 5 км к северо-востоку от центра Южно-Сахалинска. Комплексное обследование природоохранного объекта проводилось в 2017 г. На ООПТ представлены коренные елово-пихтовые, каменноберезовые и широколиственные (фрагментарно) леса, подгольцовое криволесье, заросли кедрового стланика, нивальные разнотравные луга и скальная растительность. Разнообразие растительных сообществ определяет флористическое богатство особо охраняемой природной территории – 246 видов сосудистых растений из 74 семейств и 184 родов. Отмечены следующие виды, занесенные в Красную книгу РФ: сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), кремастра изменчивая (*Cremastra variabilis* (Blume) Nakai), тис острокопечный, пион обратнойцевидный, двулистник Грея, гортензия черешчатая, аралия сердцевидная, кардиокринум Глена, любка камчатская, а также виды, занесенные в Красную книгу Сахалинской области: листовник японский (*Phyllitis japonica* Kom.), стenanthium сахалинский (*Stenanthium sachalinense* Fr. Schmidt), брылькия хвостатая (*Brylkinia caudata* (Munro) Fr. Schmidt), черемуха Съори и триллиум Смолла.

Анализ флористических списков всех памятников природы, расположенных в окрестностях областного центра, общая площадь которых составляет всего 0,2% площади Сахалина, показал их высокую видовую насыщенность. По нашим данным, флора о. Сахалин насчитывает 1521 вид сосудистых растений (Баркалов, Таран, 2004), а флора ООПТ окрестностей Южно-Сахалинска – 258 видов, т. е. около 17% от флористического списка острова. На территории обследованных памятников природы отмечено 11 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу РФ и 18 видов, включенных в Красную книгу Сахалинской области.

Благодаря разнообразию природных ландшафтов, богатству флоры и фауны, в составе которых отмечены редкие и охраняемые виды, ООПТ окрестностей областного центра обладают высоким потенциалом для развития организованного экологического туризма. Вместе с тем, повышенная рекреационная нагрузка на эти природоохранные объекты, сопровождающаяся разрушением растительного покрова, замусориванием и заносом чужеродных, в том числе инвазивных, видов, создает определенную угрозу. Создание маркированных троп, обустройство мест отдыха, наличие информационных аншлагов, проведение зонирования территории, определение максимально допустимых рекреационных нагрузок и мониторинг состояния экосистем и популяций отдельных видов позволит сохранить природные комплексы памятников природы окрестностей Южно-Сахалинска и обеспечит их доступность для населения.

#### Список литературы

Баркалов В. Ю., Таран А. А. 2004. Список сосудистых растений острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин. Материалы Международного Сахалинского проекта. Часть 1. Владивосток. С. 39–66.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий регионального значения Сахалинской области от 18 января 2017 года № 19-р. <http://les.sakhalin.gov.ru>.

Красная книга Сахалинской области. Растения. 2005. Южно-Сахалинск. 348 с.  
 Красная книга Российской Федерации. (Растения и грибы). 2008. М. 885 с.  
 Тахтаджян А. Л. 1978. Флористические области Земли. Л. 248 с.

### Vascular plants of specially protected natural areas of Yuzhno-Sakhalinsk suburbs

Taran A. A.\*, Rogazinskaya-Taran A. A.  
 Yuzhno-Sakhalinsk, Sakhalin Branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS  
 \*E-mail: sbg@sakhalin.ru

Data on vascular plants of natural monuments near Yuzhno-Sakhalinsk are represented. An assessment of the status of populations of rare red-listed vascular plant species of the area under study is given.

### ОПЫТ ВЕДЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федяева В. В. \*, Шмараева А. Н., Шишлова Ж. Н., Ермолаева О. Ю.  
 Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет  
 \*E-mail: vfedyeva@gmail.com

«Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 года» (Распоряжение..., 2014) определяет важную роль мероприятий, проводимых в рамках ведения Красных книг России и ее административных субъектов. Ведение Красной книги Ростовской области (КК РО) в части её растительных объектов проводится при финансовой поддержке Минприроды Ростовской обл. уже в течение 13 лет (2005–2017 гг.) и в ближайшие годы будет продолжено. Оно предусматривает регулярный мониторинг распространения, численности и состояния популяций, качества среды обитания видов растений и грибов, занесенных в КК РО. Получение в ходе мониторинга «краснокнижных» видов актуализированной информации о динамике их ареалов, экологической приуроченности, численности популяций, лимитирующих факторах и мерах охраны имеет большое научное и природоохранное значение.

Процесс ведения КК РО можно условно разделить на два этапа: первый – 2005–2014 гг., период сбора материала для 2-го издания КК РО, второй этап – 2015–2017 гг., период накопления материала для очередного издания КК РО, а также сбор информации о биоразнообразии особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Основным результатом 10-летних исследований (2005–2014 гг.), охвативших все 43 административных района Ростовской обл., стало изучение в рамках программы мониторинга (Федяева, Русанов, 2005) более 1120 популяций видов растений и грибов, занесенных в КК РО (2004); 2-е издание КК РО (2014), шкала региональных критериев редкости видов, рекомендации по организации более 30 новых ООПТ в 17 районах Ростовской обл., публикация 2-х монографий и более 100 научных статей и др. Для 2-го издания КК РО были рекомендованы к исключению 42 вида, к занесению – 24 новых вида растений и грибов (табл. 1).

Таблица 1. Количественный состав основных групп организмов в Красной книге Ростовской области (2014)

Группы организмов	Красная книга Ростовской области		Красная книга Российской Федерации (КК РФ)
	Видов, шт.	% от общего числа видов в КК РО	Видов, шт.
Растения и грибы:	273	100	51
Грибы, в т. ч.:	49	17.9	5
лишайники	12	4.4	1
макромицеты	37	13.5	4
Растения, в т. ч.:	224	82.1	46
Моховидные	27	9.9	1
Плауновидные	1	0.4	0
Хвощевидные	2	0.7	0
Папоротниковидные (вкл. Псилотовидные)	11	4.0	0
Голосеменные	1	0.4	0
Покрывтосеменные	182	66.7	45

За последние три года полевых мониторинговых исследований было обследовано 6 административных районов Ростовской области – зерноградский, кагальницкий, октябрьский, неклиновский, мясниковский и сальский, в том числе 13 ООПТ областного значения («Балка Хлебная», «Беглицкая коса», «Золотые горки», «Миусский склон», «Остров на р. Маныч», «Персиановская заповедная степь», «Приманычская степь», «Разнотравно-типчаково-ковыльная степь», «Сальская степь», «Тузловские склоны», «Чулукская балка», «Каменная балка», «Хороли»). В этих районах с разной степенью полноты было изучено около 500 популяций 115 видов грибов и растений. В качестве примера в таблице 2 приводятся самые общие результаты обследования мясниковского и сальского районов, проведенного в 2017 г.

Таблица 2. Количество видов и местонахождений грибов и растений, занесенных в Красные книги Ростовской области и РФ в мясниковском и сальском р-нах, 2017 г.

Административный р-н	КК РО (2014)		КК РФ (2008)	
	Видов, шт.*	Местонахождений, шт.	Видов, шт.	Местонахождений, шт.
Мясниковский	46 / 47	113 / 132	13 / 14	41 / 47
Сальский	20 / 20	52 / 79	11 / 11	36 / 51
Всего	55 / 56	165 / 211	18 / 19	77 / 98

\* – в числителе указано количество по данным КК РО, в знаменателе – по результатам мониторинга в 2017 г.

Уточнение современного распространения «краснокнижных» видов грибов и растений касается, главным образом, обнаружения новых и, в меньшей степени, ранее неподтвержденных местонахождений.

Так в последние годы новые находки сделаны для ряда ценных в научном и природоохранном отношении видов, таких, как *Iris notha* Bieb., *Cymbochasma borysthena* (Pall. ex Schlecht.) Klok. & Zoz, *Eremurus spectabilis* Bieb., *Stipa zalesskii* Wilensky, *Galium volhynicum* Pobed. и др.

Одним из наиболее важных результатов ведения КК РО стало выявление новых местонахождений *Iris notha* – предкавказского эндемика, находящегося в Ростовской обл. на северной границе своего ареала. Категория статуса редкости вида в области – 1 (вид под угрозой исчезновения). Он принадлежит к видам федерального и международного статусов охраны и имеет высокую научную и природоохранную значимость. Современное распространение *Iris notha* в Ростовской обл. до сравнительно недавнего времени было практически неизвестно. Так, в 1-м издании КК РО (2004) были приведены только 2 его местонахождения, причем сведения были или неопределенными (без четкой локализации), или старыми (более чем 100-летней давности). Однако в последние годы были выявлены новые местонахождения *Iris notha*, в результате чего во 2-м издании КК РО (2014) было указано 6 местонахождений вида, а в 2015 г. к ним добавилась находка вида близ хутора Калиновка в Азовском р-не. Очевидно, что распространение *Iris notha* в Ростовской обл. в последние годы было существенно уточнено, однако общая картина принципиально не изменилась – все его известные местонахождения расположены на юго-западе области на Доно-Егорлыкской равнине, являющейся северной частью Азово-Кубанской низменной равнины, относящейся к Предкавказью.

Новые находки *Cymbochasma borysthena* в неклиновском р-не существенно дополнили информацию о распространении этого вида в Ростовской обл., так как до недавнего времени он был известен по единичным находкам в долине Западного Маныча. Реликтовые локальные популяции *Cymbochasma borysthena* в Ростовской обл. маркируют восточный предел его распространения. Это обстоятельство требует повышенного внимания к этому редкому виду, учитывая тенденцию постепенного исчезновения на протяжении XX века ряда его популяций на Украине. Популяция *Cymbochasma borysthena* в неклиновском р-не на береговом склоне Миусского лимана, состоящая из двух крайне малочисленных ценопопуляций, расположена в густонаселенной местности. Растительный покров на береговом склоне лимана заметно синантропизирован в результате антропогенного воздействия (пастбищный сбой, стихийные свалки бытового мусора, многочисленные тропинки и др.), что объясняется близостью хутора Калиновка и баз отдыха на берегу лимана. Сохранение популяции *Cymbochasma borysthena* на этой территории имеет геоморфологические причины. Северный (правый) береговой склон Миусского лимана, где произрастает *Cymbochasma borysthena*, довольно крутой, имеет южную экспозицию и отличается засушливыми условиями, поэтому он непригоден для распашки и иного сельскохозяйственного использования.

Новая крупная популяция крупнодерновинного *Stipa zalesskii* была выявлена в Мясниковском р-не на правом берегу р. Тузлов в ООПТ «Тузловские склоны». *Stipa zalesskii* – восточнопричерноморско-казахстанский вид, находящийся в Ростовской обл. близ западной границы своего обширного ареала. Как и у прочих «краснокнижных» ковылей Ростовской обл., являющихся ценозообразователями степных сообществ, категория статуса редкости вида в КК РО – 2 а (вид, сокращающийся в численности в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний). Он принадлежит к видам федерального и международного статусов охраны и имеет высокую научную и природоохранную значимость. Категория редкости *Stipa zalesskii* в КК РФ – 3 г (редкий вид, находящийся в России на северной границе своего ареала), он также включен в Красный список МСОП (охранная категория DD – данных недостаточно) и Европейский Красный список с категорией редкости VU (уязвимый) по критериям D1+2 (ограничение численности и/или ареала). Кроме того, *Stipa zalesskii* включён в Приложение II Директивы 92/43/ЕЭС о сохранении естественных сред обитания дикой фауны и флоры.

Одним из важных результатов ведения КК РО за последние три года является тщательное обследование долин рек Кадамовка, Аюта и Керчик в пределах Октябрьского р-на для изучения характера распространения и описания состояния популяций *Eremurus spectabilis*. Как известно, на территории Ростовской обл. местонахождения этого вида являются реликтовыми, своеобразными свидетельствами ксеротермической фазы постплейстоцена. В долине р. Кадамовка отмечена наиболее крупная локальная популяция *Eremurus spectabilis* в Ростовской обл., насчитывающая несколько миллионов разновозрастных особей.

*Galium volhynicum* Pobed. (*Asperula tyraica* Bess.) – подмаренник волынский, вероятно, новый для России вид, так как во «Флоре европейской части СССР» (1978) приводится только для Украины, Молдавии и Болгарии. Впервые *Galium volhynicum* был отмечен при инвентаризации флоры ООПТ «Разнотравно-типчаково-ковыльная степь» в Зерноградском р-не. Этот редкий причерноморский степной эндемичный вид с дизъюнктивным ареалом может быть рекомендован для включения в КК РО при условии его дополнительного изучения.

В процессе мониторинга не удалось подтвердить целый ряд местонахождений «краснокнижных» видов покрытосеменных растений, таких как *Astragalus dasyanthus* Pall., *Crambe aspera* Vieb., *Iberis taurica* DC., *Eriophorum latifolium* Норре и др., что объясняется разными причинами, но главным образом массовой распашкой степных целин в 1920–1930-х гг. при создании колхозов и совхозов в первые десятилетия Советской власти и в 1950-х гг. при ликвидации военных конных заводов.

Таким образом, опыт ведения КК РО подтверждает, что актуальной остается задача уточнения распространения и сохранения «краснокнижных» видов растений и грибов. Флористическая изученность обширной территории Ростовской обл. (101 тыс. кв. км) неравномерна и по некоторым группам организмов (лишайники, грибы, мохообразные) недостаточна.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области.

#### Список литературы

Красная книга Ростовской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения. 2004. Т. 2. Ростов-на-Дону. 333 с.

Красная книга Ростовской области. Растения и грибы. 2014. 2-е изд. Т.2. Ростов-на-Дону. 344 с.

Распоряжение Правительства РФ от 17.02.2014 № 212-р «Об утверждении стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 года».

Федяева В. В., Русанов В. А. 2005. Мониторинг редких и исчезающих видов растений и грибов Ростовской области // Материалы научно-практической межрегиональной конференции. Станица Вёшенская. С. 29–36.

Флора Европейской части СССР. 1978. Л. Т. III. С. 111.

#### Experience of maintaining the Red Data Book of the Rostov Region

Fedyayeva V. V.\*, Shmaraeva A. N., Shishlova Zh. N., Yermolaeva O. Yu.

Rostov-on-Don, Southern Federal University

\*E-mail: vfedyayeva@gmail.com

The strategy of preservation of rare and endangered species of animals, plants and fungi in the Russian Federation until 2030 defines an important role of maintaining the Red List of Russia and its administrative subdivisions. Maintaining the Red Data Book of the Rostov Region is carried out with financial support of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Rostov Region within 13 years

(2005–2017) and will be continued. The main investigation results of investigations are as follows: survey of more than 1600 populations of rare species of plants and fungi in all 43 administrative districts of the Rostov Region; the 2nd edition of the Red Data Book of the Rostov Region (2014); recommendations to organize more than 30 new specially protected natural areas.

### МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ ПЛОДОВ ЭНДЕМИКА ДАГЕСТАНА *ASTRAGALUS FISSURALIS*

Хабибов А. Д.\*, Маллалиев М. М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

\*E-mail: Gakvari05@mail.ru

Работа посвящена оценке влияния высоты над уровнем моря на некоторые биометрические признаки плодов охраняемого в Российской Федерации и Республики Дагестан (Красная ..., 2008; Красная ..., 2009) кустарничка *Astragalus fissuralis* Alexeenko (Fabaceae) в природных популяциях среднего горного пояса Дагестана. Из четырёх узколокальных эндемичных видов астрагала (*A. fissuralis*, *A. charadze* Grossh., *A. daghestanicus* Grossh. и *A. salatavicus* Bunge) *A. fissuralis* является единственным вегетативно подвижным кустарничком, для которого характерно преобладание вегетативного размножения над семенным возобновлением. Произрастает этот вид преимущественно в трещинах известняковых скал. Предварительные данные по изменчивости некоторых показателей плодов *A. fissuralis* нами приведены ранее (Хабибов и др., 2017).

В пределах среднего горного пояса в июне-июле 2014 года в фазе завершения семеношения с двух природных популяций *A. fissuralis* был проведён сбор плодов и семян. Первая популяция (П1) была расположена на хребте Чакулабек в окр. с. Цудахар Левашинского р-на на высоте 1100 м над ур. м. Вторая популяция (П2) располагалась на Гунибском плато в окр. с. Верхний Гуниб на высоте 1750 м над ур. м. Объем выборки составил в каждой популяции по 10 плодов. Учитывались следующие показатели: длина, ширина, толщина плода, масса плода, масса семени и число семян в плоде. Сравнительный анализ показал, что большинство исследованных признаков плодов растений из П2 характеризовалось более высокими значениями (хотя статистически незначимыми), за исключением ширины и толщины бобов (таблица).

Таблица. Средние значения признаков плодов *A. fissuralis* в исследованных популяциях

Признак	Популяция 1		Популяция 2	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	X $\sigma$ , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	X $\sigma$ , %
Длина	12.5±0.69	17.4	16.2±0.99	19.3
Ширина	2.5±0.12	15.2	2.5±0.08	9.7
Толщина	2.0±0.08	12.1	1.8±0.06	10.3
Масса	14.3±1.20	26.6	14.5±1.63	35.5
Количество семян в плоде	1.8±0.29	51.1	1.9±0.31	52.3
Масса семени	0.22±0.031	44.3	0.29±0.026	28.5

Как показал однофакторный дисперсионно-регрессионный анализ, изученные популяции существенно отличаются по длине бобов. Кроме того, с повышением высоты над уровнем моря увеличивается масса семени. Изменчивость остальных признаков носит случайный характер и не зависит от высоты произрастания растений.

#### Список литературы

Красная книга Республики Дагестан. 2009. Махачкала. 552 с.

Красная книга Российской Федерации. 2008. М. 855 с.

Хабибов А. Д., Муратчаева П. М.-С. 2017. Предварительные результаты структуры изменчивости некоторых элементов семенной продуктивности эндемика Дагестана *Astragalus fissuralis* Alexeenko // Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России: Сб. науч. статей XIX Междунар. науч. конф., (г. Махачкала, 4–7 ноября 2017 г.). Махачкала. С. 349–352.

### Interpopulation variability of some characteristics of fruits of *Astragalus fissuralis* - endemic to Dagestan

Khabibov A. D.\*, Mallaliev M. M.

Makhachkala, Mountain Botanical garden DSC RAS

\*E-mail: Gakvari05@mail.ru

The work is devoted to the assessment of the influence of altitude above sea level on some biometric characteristics of fruits of *Astragalus fissuralis*. The analysis showed that the length of the fruits and the mass of the seed increase with increasing altitude. Variability of other characteristics does not depend on height of plants growth.

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОХРАНЯЕМОГО ВИДА *NELUMBO KOMAROVII* (*NELUMBONACEAE*) ВБЛИЗИ ХАБАРОВСКА (НИЖНИЙ АМУР)

Цыренова Д. Ю.\*, Дулин А. Ф.

Хабаровск, Тихоокеанский государственный университет

\*E-mail: [Duma@mail.ru](mailto:Duma@mail.ru)

Лотос Комарова (*Nelumbo komarovii* Grossh., *Nelumbonaceae*) встречается в Нижне-Зейском, Буреинском и Уссурийском (в южной и центральной частях) флористических районах российского Дальнего Востока (Цвелев, 1996). Общее распространение – Япония и Китай (сев.). В Хабаровском крае вид находится на северной границе ареала и занесен в список охраняемых растений (Красная книга ..., 2008).

Цель наших исследований – оценка состояния интродуцированной популяции вида вблизи города Хабаровска (Нижний Амур) по сезонному развитию, семенной продуктивности и морфометрическим показателям.

Исследования проведены на озере близ хутора «Галкино» Хабаровского района в июне – октябре 2016–17 гг. Координаты: 48°32'11,23"N, 135°23'20"E. Озеро представляет собой искусственное водохранилище, образованное плотиной. Глубина его примерно 0,5–1,7 м и толщина донных отложений 15–20 см. Кислотность воды слабокислая (рН 5,5). Обследованная популяция возникла в результате интродукции предположительно в начале 2000-х годов. Учитывались следующие показатели: площадь популяции в озере, сопутствующие виды, на пробной площадке 10 кв. м – проективное покрытие заросли, число плавающих и надводных листьев, бутонов, цветков и плодов; морфометрические характеристики листьев, плодов и семян. Фенологические фазы популяции выделялись по методике Н. И. Бейдемана (Бейдеман, 1974), а семенная продуктивность по методике И. В. Вайнагия (Вайнагий, 1974).

В обследованном озере лотос Комарова образует монодоминатные ценозы с примесью *Trapa japonica* Fler., *Trapella sinensis* Oliv. и *Ceratophyllum demersum* L. Проективное покрытие лотоса примерно 80–100 %. Число надводных листьев превышает число листьев плавающих на поверхности воды. Установлено, что численное преобладание надводных листьев над плавающими листьями у лотоса орехоносного (*N. nucifera* Gaerth) считается признаком благополучия популяции (Литвинова, 2013). Основываясь на этом, мы оцениваем популяцию лотоса Комарова под Хабаровском как благополучную.

В сезонном развитии *N. komarovii* под Хабаровском нами выделены следующие фазы: вегетация до цветения (до второй декады июня), бутонизация (первая декада июля), цветение (со второй декады июля по вторую декаду сентября), плодоношение (с третьей декады июля по первую декаду октября), конец вегетации (с третьей декады сентября) и покой (с первой декады октября). Наиболее продолжительными по времени оказываются генеративные фазы – цветение и плодоношение. По нашим наблюдениям, цветение и плодоношение популяции лотоса Комарова под Хабаровском длится примерно 60 дней. Фаза цветения начинается с переходом температуры воздуха в дневное время и температуры у поверхности воды за 20°C и конец цветения наступает соответственно ниже 20°C. Очевидно, что период цветения лотоса Комарова под Хабаровском протекает в наиболее благоприятное время вегетационного сезона, когда погодные условия б.м. стабильные. Если в фазу массового цветения почти нет колебаний погодных условий, то фаза плодоношения протекает в менее стабильных условиях. Массовое плодоношение обследованной нами популяции начинается во второй декаде сентября и продолжается до наступления холодной погоды в начале октября.

Выявлено, что общее число семязачатков изменяется мало (коэффициент вариации ~ 14 %) и составляет около 28 шт. на плод. Следовательно, потенциальная семенная продуктивность на плод *N. komarovii* в обследованной популяции достаточно высока. Однако, значения реальной семенной продуктивности значительно ниже потенциальной. Процент семенификации небольшой (25,7 %), число вызревших семян на плод достигает в среднем 7 шт. Величина процента семенификации чрезвычайно вариабильная (коэффициент вариации равен 90,3 %). В популяции встречаются плоды либо совсем пустые, либо заполненные наполовину, либо полные семенами. При этом между количеством вы-

зрелых семян и размером плода корреляции нет.

Таким образом, в итоге проведенного исследования по морфометрическим характеристикам вегетативной и генеративной сферы мы оцениваем обследованную популяцию лотоса Комарова под Хабаровском как благополучную. Установлено, что для наступления фазы цветения нужна температура воздуха в дневное время и температуры у поверхности воды  $>20^{\circ}\text{C}$ . Несмотря на обильное цветение и плодоношение, семенная продуктивность популяции низкая (процент семенификации на плод около 26 %). Самоподдержание популяции осуществляется главным образом за счет вегетативного возобновления.

Всестороннее изучение интродуцированной популяции вида, наряду с естественными популяциями, важно для решения проблемы сохранения лотоса Комарова в культуре. В дальнейшем будут проведены исследования процесса опыления, цветения и плодоношения лотоса Комарова на разных озерах в поймах рек Амур и Усури.

#### Список литературы

Бейдеман Н. И. 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск. 154 с.

Вайнагий И. В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. Т. 59. № 6. С. 826–831.

Красная книга Хабаровского края. 2008. Хабаровск. 632 с.

Литвинова Н. А. 2015. Разработка методики косвенного учета урожайности зарослей лотоса орехоносного // Научные исследования редких видов растений и животных в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 2005–2014 гг. Вып. 4. М. С. 31–34.

Цвелев Н. Н. 1987. Сем. Лotosовые – *Nelumbonaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. Ленинград. С. 29–30.

### State of the population of the rare species *Nelumbo komarovii* (*Nelumbonaceae*) near Khabarovsk town (Lower Amur)

Tzyrenova D. Ju.\*, Dulin A. F.

*Khabarovsk, Pacific National University*

\*E-mail: Duma@mail.ru

In this article there were represented the results of investigation of locale population of the rare species *Nelumbo komarovii* Grossh. (*Nelumbonaceae*) near Khabarovsk town (Lower Amur). Morphometric characteristics of vegetative sphere shows that population of this species estimated as well-being. The inspected population was characterized as considerable ontogeny heterogeneous. The generated phases, such as, the full blossom and the fruit growing are the longest ontogenesis phases. The vegetation of this species can continue up to cold weather in the first days of October. The plants die away before the full fruit growing. The forced rest is the relict species characteristic. It reflects the biological rhythm discrepancy of its existence in present time. The main reason of the low production seeds of this population is the ontogenesis generate phase vulnerable time and the generative phase non-completion.

### ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕЙ И СОГЛАСОВАННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ *DELPHINIUM PUBIFLORUM*

Шилова И. В.\*, Кашин А. С., Богослов А. В., Пархоменко А. С., Решетникова Т. Б.  
*Саратов, Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского*

\*E-mail: schiva1952@yandex.ru

Живокость пушистоцветковая (*Delphinium pubiflorum* (DC.) Turcz. ex Nuth) – редкий вид. Известны сборы из Волгоградской (Ткаченко, 1917), Саратовской (Шилова и др., 2016) и Ульяновской (Сенатор и др., 2016) областей.

Нами проведены исследования шести популяций живокости пушистоцветковой. Три из них находятся на территории Саратовской (Красноармейский, Татищевский, Хвалынский р-ны), три – Ульяновской области (две – в Радищевском, одна – в Новоспасском р-нах). Популяция из Татищевского р-на изучалась с 2013 по 2017 гг., из Хвалынского – с 2015 по 2017 гг., из Красноармейского р-на – в 2015 и 2017 гг. Популяции из Ульяновской области исследованы в 2017 г.

В фазу цветения проведены измерения морфометрических признаков: высота растения, длина генеративного побега, диаметр куста, число генеративных побегов, длина междоузлия, диаметр стеб-

ля у основания побега, число листьев на генеративном побеге, длина листовой пластинки, ширина листовой пластинки, длина цветка, ширина цветка, длина чашелистика, ширина чашелистика, длина шпорца. Для выявления общей и согласованной изменчивости признаков данные измерений средневозрастных генеративных растений ( $g_2$ ) из всех популяций за все годы исследований были объединены в общий массив данных.

Оценку изменчивости изучаемых признаков проводили по значению коэффициента вариации ( $C_v$ , %) с учетом шкалы изменчивости для травянистых растений (Мамаев, Чуйко, 1975):  $C_v < 7\%$  – очень низкий,  $C_v = 7–15\%$  – низкий,  $C_v = 16–25\%$  – средний,  $C_v = 26–35\%$  – повышенный,  $C_v = 36–50\%$  – высокий,  $C_v > 50\%$  – очень высокий уровень.

Оценку среднего уровня связей между признаками проводили, используя квадрат коэффициента корреляции  $r^2$ , усредненный по отдельным признакам ( $R^2ch$ ) (Ростова, 2002). По коэффициентам  $C_v$  и  $R^2ch$  проведен сравнительный анализ общей и сопряженной изменчивости признаков *D. pubiflorum*. Согласно методике, выделяются четыре группы системных индикаторов: 1) эколого-биологические, 2) биологические, 3) генотипические, 4) экологические.

Результаты измерений и подсчетов обрабатывались с помощью программ «Microsoft Excel» и «Past». Данные достоверны при уровне значимости  $P \leq 0.05$ .

Морфометрические параметры *D. pubiflorum* у разных особей менялись в довольно широких пределах (таблица).

Таблица. Изменчивость признаков *Delphinium pubiflorum*

Признаки	$\bar{X}_{cp} \pm S_x$ min-max	Коэффициент вариации ( $C_v$ ), %	Уровень изменчивости
Высота растения, см	119.51±1.79 45–184	22.02	средний
Диаметр куста, см	74.35±2.58 20–190	50.81	очень высокий
Число генеративных побегов, шт.	7.26±0.44 2–50	89.75	очень высокий
Длина генеративного побега, см	134.36±2.19 45–245	23.73	средний
Длина междоузлия, см	4.56±0.13 0.5–10	41.76	высокий
Диаметр стебля, см	5.41±0.10 2–11	26.91	повышенный
Число листьев на генеративном побеге, шт.	27.66±0.53 12–57	28.19	повышенный
Длина листовой пластинки, см	11.75±0.33 5–28	38.89	высокий
Ширина листовой пластинки, см	13.74±0.22 7–28	22.78	средний
Длина цветка, мм	26.66±0.40 20–41	14.70	низкий
Ширина цветка, мм	21.11±0.55 8–35	25.31	средний
Длина шпорца, мм	14.42±0.22 8–23	19.58	средний
Длина чашелистика, мм	11.46±0.22 5–23	24.58	средний
Ширина чашелистика, мм	7.78±0.11 4–13	18.13	средний

Минимальная высота особи и длина генеративного побега отмечены в популяции из Радищевского р-на Ульяновской обл., при этом у остальных особей из популяций Ульяновской обл. показатели высоты и длины побега были близки к средним величинам. Максимальной высотой, длиной генеративных побегов и длиной междоузлий отличались особи из популяций Красноармейского и Татищевского р-нов Саратовской обл., где в сообществах велико участие кустарников. Минимальное

число генеративных побегов отмечено у той же особи из популяции, произрастающей в Ульяновской обл., максимальное – из популяции Татищевского р-на. Особи с минимальным диаметром куста произрастали в Новоспасском и Красноармейском р-нах, а особи с максимальным диаметром периодически отмечались в популяции из Татищевского р-на Саратовской обл. Стебли как минимального, так и максимального диаметра наблюдались у особей из Красноармейского р-на Саратовской обл. В среднем более толстыми стеблями обладали особи из саратовских популяций. Минимальная олиственность побега отмечена у особей в популяциях из Красноармейского и Татищевского р-нов. В то же время у многочисленных особей из этих популяций, как и из Хвалынского р-на, олиственность превышала среднюю величину. Максимальным числом листьев отличалась особь в популяции из Хвалынского р-на Саратовской обл. Самые мелкие листья отмечены у растений в популяциях из Красноармейского и Татищевского р-нов Саратовской обл., а также в популяции из Радищевского р-на Ульяновской обл. Наиболее крупные листья отмечены у растений в популяциях из Татищевского и Хвалынского р-нов Саратовской обл. Наибольший размах значений (от минимальных до максимальных) у разных параметров цветка наблюдался часто в популяциях из Татищевского и Хвалынского, иногда – в популяции из Красноармейского р-на Саратовской обл., у цветков отдельных особей – в популяциях из Радищевского р-на Ульяновской обл. Уровень изменчивости у разных признаков *D. pubiflorum* варьировал от низкого до очень высокого (таблица). Ни у одного из рассматриваемых признаков уровень изменчивости не опускался до очень низкого. Низкий уровень изменчивости отмечен лишь у длины цветка. Средним уровнем изменчивости характеризовались высота растения, длина генеративного побега, ширина листовой пластинки, ширина цветка, длина шпорца, длина и ширина чашелистика. Для диаметра стебля, числа листьев на генеративном побеге отмечен повышенный уровень изменчивости. Высокой изменчивостью отличались длина междоузлия и длина листовой пластинки. Очень высокой была изменчивость у диаметра куста и числа генеративных побегов.

На основании анализа общей и согласованной изменчивости признаков, все изученные морфологические показатели были распределены на 4 группы. К эколого-биологическим системным индикаторам, т.е. признакам, отражающим согласованную изменчивость особей в неоднородной среде, отнесён лишь диаметр куста. К биологическим индикаторам, изменения которых отражают общее состояние системы, принадлежат: высота растения, длина генеративного побега, длина и ширина листа. К экологическим индикаторам отнесено только число генеративных побегов. В число генотипических индикаторов попала большая часть измеренных признаков: длина междоузлия, диаметр стебля, число листьев, длина и ширина чашелистика, длина и ширина цветка, длина шпорца.

#### Список литературы

Мамаев С. А., Чуйко Н. М. 1975. Индивидуальная изменчивость признаков листьев у дикорастущих видов костяники // Индивидуальная эколого-географическая изменчивость растений. Свердловск. С. 114–118.

Ростова Н. С. 2002. Корреляции: структура и изменчивость. СПб. 308 с.

Сенатор С. А., Саксонов С. В., Васюков В. М., и др. 2016. XIV экспедиция-конференция Института экологии Волжского бассейна РАН, посвящённая 100-летию Русского ботанического общества. Часть 2. Ульяновская область // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 25, № 3. С. 84–122.

Шилова И. В., Петрова Н. А., Ермолаева Н. Н., Кашин А. С., Архипова Е. А. 2016. О распространении видов рода *Delphinium* L. (Ranunculaceae) на территории Саратовской области // Ботанический журнал. Т. 101, № 7. С. 842–849.

Ткаченко М. А. 2017. Некоторые дополнительные сведения о представителях семейства лютиковые (Ranunculaceae) в Красной книге Волгоградской области // Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы» (Волгоград, 25–28 октября 2017 г.). Волгоград. С. 131–135.

#### **Peculiarities of general and agreed variability of signs in populations *Delphinium pubiflorum***

Shilova I. V.\*, Kashin A. S., Bogoslov A. V., Ermolaeva N. N., Parkhomenko A. S., Reshetnikova T. B.  
*Saratov, Chernyshevsky Saratov State University*

\*E-mail: schiva1952@yandex.ru

Studied the variability of morphological features in six populations of *Delphinium pubiflorum* (DC.) Turcz. ex Huth in the Saratov and Ulyanovsk regions. It was found that the level of variability in different signs of *D. pubiflorum* varied from low to very high. Ecological and biological system indicators include: the number of generative shoots, the length of the leaf, the width of the flower. The most part of the studied indi-

cators belong to biological indicators: plant height, length of generative shoot, stalk diameter, number of leaves on generative shoot, leaf width, length and width of sepals, length of flower and length of spur. The ecological indicators include the length of the internode and the diameter of the bush. None of the measured parameters were included in the number of genotypic indicators.

### СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДКОГО ВИДА *NONEA DECURRENS* (BORAGYNACEAE) В ПОПУЛЯЦИИ ПРЕДГОРИЙ ДАГЕСТАНА

Яровенко Е. В.\*, Гасанова А. М.

Махачкала, Дагестанский государственный университет

\*E-mail: evyarovento@mail.ru

Как известно, в большинстве регионов России завершен этап выявления редких видов растений с последующим их занесением в Красные книги разных уровней. Однако критерии для определения уровня их редкости не всегда объективны, так как для основной массы охраняемых видов нет детальных исследований о состоянии их популяций, поэтому в настоящее время этот вопрос остается актуальным.

Для популяционных исследований нами выбран эндемик Восточного Кавказа, гирканский реликт – *Nonea decurrens* (С.А. Меу.) G. Don fil, основной ареал которого находится в окрестностях г. Махачкала (Нараттюбинский хребет). Это травянистый многолетник с длинным многоглавым стеблем, крупными железисто опушенными листьями на прямых крепких стеблях. Цветки темновиново-красные, плоды-орешки до 8 мм. Произрастает на лугово-степных участках в предгорьях Дагестана. За пределами России известен из Талыша (южный Азербайджан).

Некоторые данные о ценопопуляциях *Nonea decurrens* получены в результате исследований в период 2012–2014 гг. на двух модельных площадках (25x25 м) Нараттюбинского хребта, которые отличаются по ряду признаков, и в связи с этим ценопопуляции расцениваются нами как отдельные. Расположение особей на площадках контагиозное, с выраженными скоплениями возле кустарников. В совокупности, на этих площадках, было отмечено более 300 особей вида.

Анализ морфометрических параметров особей *Nonea decurrens* выявил высокую степень изменчивости признаков вегетативной сферы, как по годам, так и по изучаемым площадкам. Максимальные значения для большинства усредненных признаков отмечены в разные годы для площадки №2 с лучшими условиями произрастания (окружение лесными сообществами, наличие влагозадерживающего кустарника миндаля низкого). Наиболее высокие значения количественных признаков вегетативной сферы отмечены для наиболее влажного 2013 г., тогда как количественные признаки генеративной сферы имели более высокие значения в засушливых условиях 2012 г. при достаточно сухом предыдущем сезоне 2011 г. Эти данные свидетельствуют об общих тенденциях многолетних растений вкладывать все усилия в продолжение рода в неблагоприятных условиях за счет недоразвития вегетативной сферы. Оценка виталитета популяций, проведенная по методу Ю. А. Злобина (2009), позволяет охарактеризовать современное состояние ценопопуляций *Nonea decurrens* на модельных площадках в целом как процветающее (Яровенко, 2017).

Однако, как известно, наряду с оценкой виталитетных признаков особей в ценопопуляции, важнейшим показателем, определяющим жизнеспособность вида, служит семенная продуктивность. Данные по семенной продуктивности *Nonea decurrens* собраны в 2014 г. на обеих постоянных учетных площадках и отражены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) *Nonea decurrens*

ПОКАЗАТЕЛИ	Площадка №1		Площадка №2	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	CV	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	CV
Среднее число генеративных побегов на особь	5,44±0,50	75,82	8,02±0,73	64,44
Среднее кол-во цветков на модельный побег	29,64±1,63	45,08	28,22±2,06	51,52
Среднее кол-во семян на модельный побег	117,88±6,01	41,74	112,08±8,40	52,99
Потенциальная продуктивность (среднее кол-во семян на особь)	702,21±91,73	106,91	896,96±119,27	94,02

Таблица 2. Условно-реальная семенная продуктивность (УРСП) *Nonea decurrens*

ПОКАЗАТЕЛИ	Площадка №1			Площадка №2		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	CV	К <sub>пр</sub> %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	CV	К <sub>пр</sub> %
Число плодов на модельный побег	7,83±0,81	77,92	6,64	6,50±0,60	63,70	5,80
Число плодов на особь	48,19±8,41	131,68	6,86	57,94±8,79	105,11	6,46
Число нормально развитых плодов на особь	47,68±8,42	133,28	98,94/6,79*	57,17±8,80	106,70	98,67/6,46*

Примечание. К<sub>пр</sub> – Коэффициент семенной продуктивности. \* – Доля нормально развитых плодов от реально завязавшихся/Доля нормально развитых плодов от потенциально возможных.

Измерения проведены по общепринятым методикам (Злобин, 2009) на модельных побегах с перерасчетом на особь. Количество семян отдельно не рассматривается, так как плод ноней – односемянный орешек. Выборочная совокупность для разных показателей составляла от 47 до 69. Для определения условно-реальной семенной продуктивности учитывали все завязавшиеся диаспоры, кроме поврежденных насекомыми.

Как видно из данных таблиц, показатели семенной продуктивности для обеих площадок сопоставимы и характеризуются очень высокими значениями коэффициента вариации. При высоких потенциальных возможностях плодоношения, реальная семенная продуктивность изучаемого вида оказалась очень низкой – около 7%.

Таблица 3. Результаты опыта по определению жизнеспособности семян *Nonea decurrens*

Фракция плодов	2012 г.					
	1	интенсивность окраски зародыша				
		2	3	4	5	6
светлые	сер-10	$\frac{9}{10}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{3}$
	беж-4, сер-6					
светло-темные	сер-10	$\frac{9}{10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1}{4}$
	беж-5, сер-5					
темные	сер-10	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
	бел-4, беж-3, сер-3					
% от всей выборки		$\frac{90}{93}$	$\frac{6,6}{6,6}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{3,3}{11,7}$
2014г.						
светлые	бел-10	$\frac{5}{4}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{2 \text{ отсут}}{4}$
	бел-7, беж-3					
светло-темные	бел-10	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{1}{1}$
	бел-8, беж-1, сер-1					
темные	бел-10	$\frac{7}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{1}$
	бел-10					
% от всей выборки		$\frac{43,4}{30}$	$\frac{40}{267}$	$\frac{6,6}{26,7}$	$\frac{0}{16,6}$	$\frac{10}{10}$
2015г.						
светлые	бел-6, сер-4	$\frac{5}{3}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{1}$
	бел-7, беж-2, сер-1					
светло-темные	бел-10	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{3}$
	бел-3, беж-2, сер-5					
темные	бел-10	$\frac{0}{3}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{3}$
	бел-8, сер-2					
% от всей выборки		$\frac{48}{46,7}$	$\frac{43,4}{16,6}$	$\frac{16,6}{10}$	$\frac{0}{26,7}$	$\frac{0}{11,7}$

Примечание: в числителе данные варианта первого (февраль 2016 г.), а в знаменателе – варианта второго (май 2016 г.) опытов.

Среди выборок плодов разных лет сборов отмечено наличие до 50% недоразвитых плодов (щуплые, поврежденные), что говорит об изначально невысоком качестве семенного материала.

В опытах по определению жизнеспособности семян *Nonea decurrens*, результаты которых отражены в таблице 3 (Яровенко, 2016), использовали полноценные семена сборов нескольких лет (2012, 2014, 2015 гг.) с учетом их гетерогенности по признаку окраски околоплодника. Контролем служили свежие семена 2016 г. сбора. Оценку жизнеспособности семян проводили методом выявления живых и мертвых клеток при воздействии солей тетразолия (ТТХ), которые при восстановлении меняют свою окраску: в окисленном состоянии они бесцветны, а в восстановленном окрашены (Иванов, 2004).

Параметры оценки цвета зародышей семян: без окраски ТТХ (1); не окрасились (2), слабое (3), среднее (4), интенсивное (5) окрашивание; мертвые зародыши (6).

Опыт по проращиванию семян с околоплодником выявил слабую активность тканей лишь в области зародышевого корешка и почечки у 30% семян и более интенсивное окрашивание в тех же зонах лишь у 8%. При проращивании семян без околоплодника разная степень интенсивности окраски отмечена у 43% семян. При хранении семян с февраля по май произошло увеличение доли мертвых зародышей с 13% до 33,4%. В контроле все зародыши дали интенсивное окрашивание, то есть демонстрировали высокую жизнеспособность.

При проращивании семян 2012, 2014 и 2015 гг. сбора в чашках Петри прорастание семян отсутствовало, свежесобранные семена еще не проращивали.

Таким образом, низкая условно-реальная семенная продуктивность, высокий процент изначально недоразвитых плодов, а также быстрота гибели тканей зародыша при хранении свидетельствуют о низкой способности ценопопуляции к самоподдержанию и вызывают тревогу за будущее популяций редкого вида *Nonea decurrens* в окрестностях г. Махачкала в нижних предгорьях Дагестана.

#### Список литературы

Злобин Ю. А. 2009. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста (монография). Сумы. 263 с.

Иванов В. Б. 2004. Практикум по физиологии растений: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М. 144 с.

Яровенко Е. В. 2016. Гетерогенность и жизнеспособность семян *Nonea decurrens* (С. А. Мей) (G. Don fil.) (*Boraginaceae*) в популяции предгорий Дагестана // Вестник ДГУ. Естественные науки. Т. 31. В. 3. С. 61–67.

Яровенко Е. В. 2017. Состояние популяции *Nonea decurrens* (С. А. Мей) G. Don fil. (*Boraginaceae*) в предгорьях Дагестана // Горные экосистемы и их компоненты: Материалы VI Всероссийской (с междунар. участием) конф., посвященной Году экологии в России и 100-летию заповедного дела в России (г. Нальчик, 11–16 сентября 2017 г). Нальчик. С. 81–82.

#### **Seed productivity of rare species *Nonea decurrens* (С.А. Мей) G. Don fil. (*Boraginaceae*) in the population of the foothill of Daghestan**

Yarovenko E. V.\*, Hasanova A. M.  
Makhachkala, Dagestan State University  
\*E-mail: evyarovenko@mail.ru

Materials contain data on the current status of a rare endemic species. *Nonea decurrens* (С.А. Мей) G. Don fil. on the territory of its main distribution. The studies were carried out for a number of years on two model sites of the Narattybinsky Range. Evaluation of the vitality of the studied cenopopulations makes it possible to characterize it as a whole as prosperous. However, a low percentage of conditional-real seed production, a high proportion of underdeveloped fruits and insignificant viability of embryos cause concern for the future of the population of the species under study.

---

## Палеоботаника

---



## ПРОИСХОЖДЕНИЕ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ И СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ЭОЦЕНОВЫЙ «ЯНТАРНЫЙ ЛЕС»

Алексеев П. И.<sup>1</sup>, Алексеева А. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup>Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

\*E-mail: PAlekseev@binran.ru

Балтийский янтарь или сукцинит встречается на обширной территории в центре Европы, которая охватывает Данию, южную Швецию, северную Германию, Польшу, Литву, Калининградскую область России, юго-западную Белоруссию и западную Украину. Для южной Прибалтики этот минерал является очень важным экономическим подспорьем и в некотором роде визитной карточкой для всего региона. Крупнейшее в мире промышленное месторождение балтийского янтаря, расположено на юго-восточном побережье Балтийского моря в Калининградской области, вблизи поселка Янтарный (бывший Пальмникен). Янтарь в этом районе заключен в слое темно-зеленой глины, так называемой «голубой земле», который залегаёт примерно на уровне моря. В ходе естественного размыва куски сукцинита попадают в море и выбрасываются на побережье во время сильных штормов или добываются непосредственно из материнского слоя.

Образование этого минерала, бывшее предметом обсуждения со времен античности, более-менее прояснилось к середине XIX века. Немецкие ученые пришли к обоснованному выводу о том, что это ископаемая смола хвойных растений (Conwents, 1890). Однако представления о том, когда и как смола попала в слой глины, какие именно растения продуцировали эту смолу, какие еще растения существовали рядом с ними, и в каких климатических и экологических условиях находилось это сообщество, существенно менялись на протяжении XX века. Цель настоящего доклада обобщить последние данные по этим вопросам.

Горизонт «голубой земли» это прибрежно-морские отложения прусской свиты, которые, по последним данным, датируются приабомом, то есть самым концом эоцена (Александрова, Запорожец, 2008). Первоначально считалось, что отложение смолы в морских осадках происходило из-за выноса ее течением гипотетической реки Эридана, дельта которой находилась примерно на западе современной Калининградской области. Эта точка зрения до сих пор встречается в публикациях, хотя перенос смолы в перемываемых аллювиальных отложениях без ее разрушения невозможен (при том, что куски янтаря достигают массы до 5 кг и часто сохраняют первоначальную форму капель, натеков, сосулек – то есть не имеют следов внешнего воздействия). Кроме того, это не согласуется с условиями образования «голубой земли», поскольку на конец эоцена – начало олигоцена пришлась мощная трансгрессия, которая привела к затоплению большей части центральной Европы (весь ареал распространения Балтийского янтаря связан с морскими отложениями этого периода). В условиях повышения уровня моря первые слои морских отложений слагаются осадками из перемытых наземных отложений, содержащими сукцинит, а выше по разрезу замещаются песками, отложившимися на большей глубине и уже на большем удалении от берега. Подводя итог можно сказать, что смола, накопившаяся в почве янтарного леса за несколько миллионов лет его существования, была относительно быстро и без существенного горизонтального переноса перезахоронена в морских отложениях при повышении уровня моря в конце эоцена. Это запустило механизм сложных химических преобразований смолы, сначала в придонных условиях, где среда обогащена катионами и содержит кислород, а затем в бескислородных восстановительных условиях в толще морских осадков. Поэтому сам янтарь по физическим свойствам, химическому составу и даже по соотношению входящих в него химических элементов, сильно отличается от современной смолы любых растений (Савкевич, 1970). И именно специфические условия образования сукцинита обуславливают его ювелирную ценность, поскольку ископаемые смолы не прошедшие через захоронение в морских отложениях остаются хрупкими и химически неустойчивыми.

Вопрос о том, какое растение выделяло смолу, превратившуюся в янтарь, с одной стороны, решен еще в XIX веке, а с другой, не решен до сих пор. В 1890 году вышла классическая монография Г. Конвенца (Conwentz, 1890) в которой были представлены результаты изучения остатков древесины, листьев, пыльцы и пыльцевых шишек хвойных растений, сохранившихся внутри Балтийского янтаря. Автор пришел к выводу, что продуцентом смолы была сосна и это мнение, по сути, остается главным в отечественной литературе. В середине XX века масштабные исследования отпечатков древесины в янтаре провел К. Шуберт, который полностью подтвердил выводы Конвенца. Однако в последние несколько десятилетий растение-продуцент пытались установить непосредственным сравне-

нием Балтийского янтаря со смолами современных хвойных. В зависимости от метода были получены разные результаты: как продуценты янтаря были предложены *Agatis* из семейства *Araucariaceae*, *Cedrus* из семейства *Pinaceae* или *Sciadopitys* из семейства *Sciadopityaceae* (Wolfe et al., 2009). Последняя работа имела большой научный резонанс и в современных публикациях часто указывают, что растение-продуцент янтаря достоверно неизвестен, а в российской версии Википедии продуцентом янтаря прямо называется зонтичная сосна *сциадопитис*.

По данному вопросу нам кажется резонным присоединиться к мнению Конвенца и Шуберта, поскольку наличие многочисленных тангентальных отпечатков древесины *Pinus* (а не других хвойных), так же как и многочисленные пыльцевые шишки преимущественно этого рода могут быть логично объяснены, только если источником смолы являлась сосна. Результаты же сравнения Балтийского янтаря методами инфракрасной спектроскопии и существенные различия со смолой современных сосен (Wolfe et al., 2009), могут быть объяснены, например сложной химической эволюцией при образовании сукцинита.

В Балтийском янтаре часто встречаются включения животных (в основном насекомых) и фрагментов растений, которые попали в смолу, пока она была жидкой и законсервировались в ней на 40 миллионов лет. Такой тип сохранности ископаемых объектов позволяет детально исследовать мельчайшие морфологические признаки и сравнить их с современными животными и растениями. Иногда янтарь сохраняет форму крупных объектов, с которыми соприкасался. Например, на кусках янтаря могут быть отпечатки листьев (в том числе крупных листьев пальм), древесины и коры. Определение растений из янтаря выявило существование богатой флоры, анализ и изучение которой продолжается вплоть до настоящего времени.

На первый взгляд флора «янтарного леса» резко отличается от третичных флор из осадочных отложений Европы. Это приводило к предположениям, о том, что смола приносилась из горных хвойных лесов течением рек или смолоносные растения существовали в нескольких растительных сообществах с ландшафтным диапазоном, включающим горы, равнинные леса и болота. Даже олигоценовая флора из осадочных отложений с того же Калининградского полуострова, исследованная Л. Ю. Буданцевым, удивляет отсутствием представителей буковых, остатки которых, наряду с сосновыми, доминируют в янтаре. На самом деле основная причина этих различий не в специфике экологических условий и особом «паратропическом» климате в позднем эоцене Прибалтики, а в разных условиях захоронения остатков растений. В обычных местонахождениях ископаемых растений в осадках сохраняются в первую очередь околородные и пойменные растения, которые окружают водоем, в котором и происходит накопление материала. А смола, напротив, сохраняет растения, произраставшие вблизи смолоносных хвойных растений, которые отсутствуют в рипарийных сообществах. Таким образом, видовой спектр растений из янтаря будет неизбежно отличаться от спектра растений из осадочных отложений, хотя они и будут представлять одну флору.

Дополнительным источником информации о флоре «янтарного леса» является анализ пыльцы растений, которая сохраняется как в самом янтаре, так и во вмещающих его морских отложениях «голубой земли». При этом из-за переноса пыльцы на большие расстояния, в палинокомплексах смешиваются представители как рипарийных, так и плакорных сообществ. Последние исследования показали, что палинофлора самого янтаря и «голубой земли» достоверно не различаются между собой и имеют типичный для третичных палинофлор Европы и Русской равнины набор таксонов.

Янтарный лес был смешанным хвойно-широколиственным гумидным термофильным лесом с богатым видовым составом. По составу и соотношению доминирующих семейств растений он был близок к современной флоре субтропических районов Восточной Азии и Северной Америки.

К настоящему времени бриофлора этого сообщества исследована полнее, чем флора сосудистых растений, поскольку небольшой размер мхов позволяет им сохраняться в смоле целыми растениями. В балтийском янтаре найдены представители 17 современных родов печеночников и 34 современных родов зеленых мхов. Однако нет сомнений, что реальное разнообразие таксонов бессосудистых растений было гораздо выше, чем известно к настоящему времени (Ignatov et al., 2016).

Фрагменты листьев папоротников неоднократно описывались из балтийского янтаря, при этом они были определены как палеозойские *Pecopteris* и *Alethopteris* (последний род сейчас относят не к папоротникам, а к тригонокарповым). Очевидно, эти таксоны отсутствовали в эоценовой флоре Прибалтики, но современных обобщений по систематическому разнообразию папоротников из балтийского янтаря не имеется. Судя по пыльце из «голубой земли», в «янтарном лесу» присутствовали представители семейств *Polypodiaceae*, *Osmundaceae*, *Lygodiaceae*, а также плауны.

Большое разнообразие хвойных является одной из главных особенностей этого сообщества. По нашим данным, из голосемянных растений в янтаре присутствовали *Pinus* (не менее 4-5 видов из подродов *Strobilus* и *Pinus*), *Picea*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Podocarpus*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Ditaxocladus*, *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Cupressus*, *Platyclusus*. По данным Е.-М. Садовски и соавторов в балтийском янтаре присутствовали *Pinus*, *Abies*, *Cathaya*, *Pseudolarix*, *Nothotsuga*, *Sciadopitys*, *Calocedrus*, *Quasisequoia*, *Taxodium*. По пыльце из горизонта «голубой земли» определены роды *Pinus* (подроды *Strobilus* и *Pinus*), *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Cathaya*, *Sciadopitys*, *Cupressaceae* (включая *Taxodiaceae*) и *Podocarpus*.

Цветковые растения также играли большую роль во флоре янтарного леса. К сожалению, они часто представлены вымершими таксонами и их определение по небольшим фрагментам вегетативных или генеративных органов является трудной задачей. Чаще всего в балтийском янтаре встречаются представители современных и вымерших буковых (*Quercus*, *Eotrigonobalanus*, *Trigonobalanopsis*), лавровые (*Cinnamomum*), вееролистные пальмы и паразитические эпифиты хвойных.

#### Список литературы

Aleksandrova G. N., Zaporozhcz N. I. 2008. Palynological Characteristics of Upper Cretaceous and Paleogene Deposits on the West of the Sambian Peninsula (Kaliningrad Region), Part 1. // *Stratigr. Geol. Correl.* Vol. 16. № 3. P. 75–96.

Савкевич С.С. 1970. Янтарь. Л.: Недра. 192 с.

Conwentz H. 1890. Monographie der Baltischen Bernsteinbaume. Danzig: Commissions-Verlag von W. Engelmann in Leipzig. 151 p.

Ignatov M. S., Abakarova A. S., Alekseev P. I., Kučera J. 2016. *Cynodontium eocenicum*, a new moss from the Baltic amber // *Arctoa*. Vol. 25. P. 236–240.

Wolfe A. P., Tappert R., Muehlenbachs K., Boudreau M., McKellar R. C., Basinger F., Garret A. 2009. A new proposal concerning the botanical origin of Baltic amber // *Proc. Roy. Soc.* Vol. 276. P. 3403–3412.

#### The origin of the Baltic amber and the modern view on the “amber forest”

Alekseev P. I.<sup>1</sup>, Alekseeva A. S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg, Komarov Botanical institute RAS

<sup>2</sup> Makhachkala, Mountain Botanical Garden DSC RAS

\*E-mail: PAlekseev@binran.ru

The Baltic amber or succinite is occurred in wide area within Central Europe. The largest industrial quarry is located in Kaliningrad region, Russia. The mineral is concentrated here in marine deposits of “blue-earth” layer of Prussian Formation, which dated by the Priabonian age (the latest Eocene). This layer was deposited during marine transgression and resin was redeposited from soil of “amber forest”. After that long chemical evolution transformed the resin into succinate. The Baltic amber often contains inclusions of plant and animals. They were embedded in resin 40 Ma and conserved with perfect morphological features. The study of plants from amber allows us to reconstruct whole community, which was humid mixed forest with diverse bryophytes, ferns, conifers and angiosperms.

#### РЕВИЗИЯ ИСКОПАЕМЫХ ДРЕВЕСИН XENOXYLON (CONIFERALES) ИЗ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ

Афонин М. А.

Владивосток, Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты  
Восточной Азии ДВО РАН

E-mail: afmaxim@inbox.ru

Морфород *Xenoxylon* Gothan был установлен для ископаемых древесин хвойных, которые впервые были описаны как *Pinites latiporosus* Cramer и *P. pauciporosus* Cramer из юрских отложений о-ва Западный Шпицберген (Philippe et al., 2013). Находки ископаемых древесин *Xenoxylon* многочисленны и указываются из мезозойских отложений по всему Северному полушарию. Хвойные с древесиной типа *Xenoxylon* были широко распространены, начиная с карния (поздний триас) по маастрихт (поздний мел) включительно (Philippe et al., 2013). К сожалению, несмотря на большое количество данных по *Xenoxylon*, его систематическое положение среди хвойных до сих пор остается

дискуссионным. Некоторые исследователи на основании сходства в анатомическом строении древесины предполагали, что представители *Xenoxylon* имеют близкие родственные связи с какими-то древними хвойными, давшими начало семейству *Sciadopityaceae*. Такого же мнения придерживался и В.Д. Нащокин (1968). Однако он полагал, что *Xenoxylon* включает также и ископаемые древесины, имеющие черты сходства с древесиной некоторых современных представителей *Podocarpaceae* (роды *Dacrydium* Solander и *Phyllocladus* Rich et Mirbel). M. Philippe et al. (2013) высказали предположение, что *Xenoxylon* могут принадлежать вымершим хвойным *Miroviaceae*, на основании совместных находок и сходного географического и стратиграфического распространения этих ископаемых растений.

В разные годы было описано около 30 видов *Xenoxylon*. Philippe et al. (2013) провели таксономическую ревизию этого морфорода и разделили его на три анатомические группы, включив следующие виды: группа *Latiporosum* (виды *X. conchyliaum* Fliche, *X. latiporosum*, *X. peideensis* Zheng et Zhang, *X. yixianense* Zhang et Shang, *X. watarianum* M. Nishida et Nishida), группа *Phyllocladoides* (виды *X. hopeiense* Chang, *X. huttonianum* (Witham) Philippe et Hayes, *X. jakutiense* Shirking, *X. phyllocladoides* Gothan) и группа *Meisteri* (виды *X. fuxinense* Ding, *X. huolinense* Ding, *X. japonicum* Vogellehner ex Suzuki et Terada, *X. liaoningense* Duan et Wang, *X. meisteri* Palibin et Jarmolenko, *X. nariwaense* Yamazaki, Tsunada et Koike, *X. suljunctense* Shilkina et Chudajberdiev). Позднее из верхнетриасовых отложений Китая были описаны новые находки *Xenoxylon* из группы *Meisteri*: *X. guanguyanense* Tian, Wang et Philippe и *X. junggarensis* Wan, Zhou, Tang, Liu et Wang.

До настоящего времени из юрских и меловых отложений Сибири указывались виды *X. barberi* Seward, *X. hopeiense*, *X. jakutiense*, *X. jurassicum* (Eckhold) Kräusel), *X. latiporosum* и *X. meisteri*. В представленной работе приводятся результаты ревизии древесных остатков *Xenoxylon* из юрских и меловых отложений Сибири по коллекциям И.А. Шилкиной (место хранения – Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург) и Нащокина (место хранения – Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск).

Образцы ископаемой древесины №№ 6г, 10г, 278, 1008, 1024, 22е из юрских и меловых отложений Восточной Сибири, описанные И.А. Шилкиной и Р. Худайбердыевым (1971) как *X. barberi*, характеризуются наличием округлых, свободно расположенных, изредка округлых, сближенных или уплощенных, сомкнутых пор на радиальных стенках трахеид, редких пор на тангентальных стенках трахеид, простых или слегка окаймленных пор оконцевого типа на полях перекреста, которые в один-два (три) раза больше по ширине, чем по высоте, а также отсутствием тяжелой паренхимы и краскул между порами на радиальных стенках трахеид. Такой набор признаков характерен для *X. phyllocladoides* из группы *Phyllocladoides* (Philippe et al., 2013). Таким образом, эти образцы следует отнести к *X. phyllocladoides* (табл. 1). При этом следует отметить, что вид *X. barberi* в настоящее время упразднен и рассматривается как синоним вида *X. huttonianum* (Philippe et al., 2013).

Ископаемая древесина *X. jurassicum* (обр. № 116), описанная Нащокиным (1968) из юрских отложений Западной Сибири, очень плохой сохранности и не имеет сходства с древесиной *Xenoxylon* (табл. 1).

Большая часть образцов ископаемой древесины *X. latiporosum* (№№ 3020б, 615, 1032, 469, 216а, 546ф, 17у, 1179, 1181, 182б, 1031, 364 и др.) из юрских и меловых отложений Сибири, описанных в работах Нащокина (1968), Н.И. Дорофеева и В.Р. Филина (1969), а также Шилкиной и Худайбердыева (1971), отнесены нами к *X. meisteri* (табл. 1). Основными признаками этого вида являются наличие однорядных, сближенных, уплощенных, изредка округлых, свободно расположенных или в кластерах пор на радиальных стенках трахеид, пор на тангентальных стенках трахеид и не высоких однорядных лучей (Philippe et al., 2013). Ископаемые древесины *Xenoxylon* из группы *Latiporosum* не имеют пор на радиальных стенах трахеид, расположенных в кластерах (Philippe et al., 2013).

В результате ревизии древесных остатков *Xenoxylon* из коллекций Шилкиной и Нащокина, по анатомическим признакам ископаемой древесины из юрских и меловых отложений Сибири установлены представители морфорода *Xenoxylon*: *X. latiporosum*, *X. hopeiense*, *X. jakutiense*, *X. phyllocladoides* и *X. meisteri*. Таким образом, представители трех основных групп *Xenoxylon* (*Latiporosum*, *Phyllocladoides*, *Meisteri*) встречались в течение юрского и мелового периодов на территории современной Сибири. Полученные результаты подтверждают выводы Philippe et al. (2009), о том, что в мезозое Восточной Азии, по-видимому, был основной центр видообразования *Xenoxylon*.

Таблица 1. Результаты переопределения ископаемых древесин *Xenoxylon* из юрских и меловых отложений Сибири (коллекции И.А. Шилкиной и В.Д. Нащокина)

Название таксона	Местонахождение	Литературный источник	Определение в настоящей работе
<i>Xenoxylon barberi</i> (Seward) Kräusel	Восточная Сибирь: р. Лена, Хребет Орулган, нижняя юра (обр. № 6г); р. Анабар, нижняя юра (обр. № 10г); о. Большой Бегичев, средняя юра (обр. № 22е); р. Зырянка, нижний мел (обр. №№ 278, 1008, 1024)	Шилкина, Худайбердые, 1971	Обр. №№ 6г, 10г, 278, 1008, 1024 – отнесены к <i>Xenoxylon phyllocladoides</i> ; обр. № 22е отнесен к <i>Xenoxylon cf. phyllocladoides</i> , очень низкие лучи (1-4 клетки), возможно древесина корня или ветки
<i>Xenoxylon hopeiense</i> Chang	Восточная Сибирь, р. Оленек, нижний мел (обр. № 87/7)	Шилкина, Худайбердыев, 1971	<i>Xenoxylon hopeiense</i>
<i>Xenoxylon jurassicum</i> (Eckhold) Kräusel	Западная Сибирь, р. Бахта, юра (обр. № 116)	Нащокин, 1968	Не имеет сходства с <i>Xenoxylon</i> , плохая сохранность
<i>Xenoxylon latiporosum</i> (Cramer) Gothan	Восточная Сибирь: р. Бэйнчимэ, нижняя юра (обр. № 3020б); бассейн р. Лена, юра (обр. №№ 615, 1032); р. Попигай, юра (обр. №№ 469, 216а); р. Нуолон, средняя юра (обр. № 546ф); р. Анабар, средняя юра (обр. № 17у); Хараулахский <b>хребет</b> , юра-нижний мел (обр. №№ 1179, 1181); р. Оленек, нижний мел (обр. № 142з); Хребет Орулган, нижний мел (обр. № 182б); р. Зырянка, нижний мел (обр. №№ 1031, 364)	Шилкина, Худайбердыев, 1971	Обр. №№ 3020б, 615, 1032, 469, 216а, 546ф, 17у, 1179, 1181, 182б, 1031, 364 – отнесены к <i>Xenoxylon meisteri</i> ; обр. № 142з отнесен к <i>Xenoxylon latiporosum</i>
	Западная Сибирь: р. Енисей, юра (обр. № 271); р. Бахта, юра (обр. № 117); р. Кас, нижний мел (обр. №№ 8, 9, 10, 102)	Нащокин, 1968	Обр. №№ 10, 102 отнесены к <i>Xenoxylon meisteri</i>

Работа выполнена по гранту РФФИ № 17-04-01582 а «Юрские и меловые флоры юга Сибири и российского Дальнего Востока: таксономические, палеоэкологические и фитогеографические аспекты».

#### Список литературы

- Дорофеюк Н. И., Филин В. Р. 1969. О *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan из верхнемеловых отложений Забайкалья // Бюл. МОИП. 1969. Отд. биол. Т. 74. № 4. С. 72–87.
- Нащокин В. Д. 1968. Ископаемые древесины из меловых, третичных и четвертичных отложений Средней Сибири. М.: Наука. 175 с.).
- Шилкина И. А., Худайбердыев Р. 1971. Новые находки и обзор родов *Protocedroxylon* и *Xenoxylon* // Палеоботаника Узбекистана. Т. II. С. 117–134).
- Philippe M., Jiang H.-E., Kim K., Oh C., Gromyko D., Harland M., Paik I.-S., Thevenard F. 2009. Structure and diversity of the Mesozoic wood genus *Xenoxylon* in Far East Asia: implications for terrestrial palaeoclimates // *Lethaia*. Vol. 42, № 4. P. 393–406.
- Philippe M., Thévenard F., Nosova N., Kim K., Naugolnykh S. 2013. Systematics of a palaeoecologically significant boreal Mesozoic fossil wood genus, *Xenoxylon* Gothan // *Rew. Palaeobot. Palynol.* Vol. 193. P. 128–140.

## Reappraisal of *Xenoxylon* (Coniferales) fossil woods from the Jurassic and Cretaceous deposits of Siberia

Afonin M. A.

Vladivostok, Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS

E-mail: afmaxim@inbox.ru

Original Shilkina's and Nashchokin's *Xenoxylon* material from the Jurassic and Cretaceous of Siberia is reviewed. It is shown that the material referred to *X. barberi* and *X. latiporosum* actually belongs to the *X. phyllocladoides*, and *X. meisteri*, respectively. *X. latiporosum*, *X. hopeiense*, *X. jakutiense*, *X. phyllocladoides* and *X. meisteri* were described from the Jurassic and Cretaceous deposits of Siberia. It is evidenced that the three main groups of *Xenoxylon* occur during the Jurassic and Cretaceous periods in Siberia, a diversity hot-spot for this palaeoecologically important morphogenus.

## ФЛОРОГЕНЕЗ В ГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА

Головнева Л. Б.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: Lina\_Golovneva@mail.ru

В результате изучения ископаемых растений из отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) были выявлены уникальные флоры мелового возраста, которые существовали в горных условиях. Они значительно отличаются от одновозрастных флор приморских низменностей Анадырско-Корякской области. В горных флорах преобладают папоротники и голосеменные, многие из которых представлены реликтовыми таксонами, а содержание цветковых растений крайне незначительно. Эти флоры часто рассматриваются как "примитивные", отстающие в своем развитии от флор равнин, на которых, как принято считать, проходили основные эволюционные события в растительном мире мелового периода. Такая точка зрения кажется нам недостаточно обоснованной и упрощенной. Горные районы обычно обладают значительным эволюционным потенциалом, а флоры ОЧВП отличаются большим разнообразием и эндемизмом на видовом и родовом уровнях, что свидетельствует о высокой скорости эволюционных процессов.

В результате анализа распространения растительных остатков в вулканогенных отложениях ОЧВП эволюция флоры в этом регионе была подразделена нами на три этапа: арманский, чаунский и ольский. В таблице 1 показано соответствие основных флор и флористических комплексов из разных районов ОЧВП этим этапам.

Таблица 1. Эволюция поздне меловой флоры в различных регионах Горной Охотско-Чукотской провинции

Возраст	Этап развития флоры	Чукотская подпровинция	Пенжинская подпровинция	Охотская подпровинция	Ульинскую подпровинция
Кампан	ольский	Энмываамский ф/к			
Сантон		усть-эмунарэцкий ф/к и амгуэмская флоры	?аянкинская флора	ольская флора	?делокачанский ф/к
Коньяк	чаунский	чаунская региональная флора	?окланский ф/к	хольчанская и аликская флоры	ульинская флора
Турон-коньяк	арманский		холоховчанская флора	арманская региональная флора	?учуликанский ф/к

Наиболее древними флорами пояса являются арманская региональная флора и холоховчанская флора, которые отнесены к арманскому этапу. Их объединяет доминирование цветковых, среди

которых преобладают формальные роды и эндемичные виды. Общими видами этих флор являются *Arthollia pacifica* Herman, *Ettingshausenia louravetlanica* (Herman et Shczep.) Herman et Moiseeva, *Pseudoprotophyllum boreale* (Dawson) Holl., *Dalembia pergamentii* Herman et E. Lebed., *Scheffleraephyllum* (?) *venustum* (Philipp.) Philipp. Кроме того, в холоховчанской флоре присутствует ряд видов, очень близких к арманским: *Cissites* cf. *cordatus*, *M.* cf. *sibiricus*, *Terechovia* cf. *philippovae*. Среди цветковых велико разнообразие платановых. Виды рода *Trochodendroides* хорошо представлены только в арманской флоре. Кроме цветковых общими видами этих флор являются *Birisia ochotica* Samyl., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Elatocladus smittiana* (Heer) Seward, а также роды *Sphenobaiera*, *Pterophyllum*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Pityophyllum*, *Pityospermum*, *Araliaephyllum*, *Parvileguminophyllum*. Многие из этих таксонов сближают флоры арманского этапа с позднетуронской пенжинской флорой и коньякской кайваемской флорой с территории Анадырской провинции (Herman, Sokolova, 2016). Это позволяет довольно уверенно определять их возраст как турон-коньяк. Присутствие в составе этих флор значительного количества элементов приморских низменностей свидетельствует о том, что эти флоры отражают низкогорную растительность или растительность межгорных впадин. Возможно, это свидетельствует о незначительной высоте ОЧВП в это время.

С увеличением высоты гор ОЧВП начинают формироваться горные флоры с преобладанием эндемичных хвойных и происходит исчезновение цветковых из растительности верхних горных поясов. Формирование высокогорных флор с доминированием эндемичных хвойных и папоротников является основным направлением развития флор ОЧВП и этот процесс проявляется тем ярче, чем выше были вулканические нагорья, на которых формировались такие флоры. В коньяке, на чаунском этапе, он может быть прослежен на примере флор Чаунской и Ульинской подпровинций. В них впервые появляются разнообразные эндемичные экзотические хвойные и папоротники, которые обитали только в горных местообитаниях и никогда не встречались на прилегающих приморских низменностях. В чаунской флоре этот процесс сопровождается также значительной диверсификацией среди реликтовых цикадофитов из родов *Ctenis* и *Heilungia*. В ульинской флоре цикадофиты представлены только одним родом *Taeniopteris*. Но в этой флоре присутствует большее количество цветковых, чем в чаунской.

В хольчанской и аликской флорах Охотской подпровинции эндемичных хвойных значительно меньше. Основную роль в захоронениях играют остатки раннемеловых реликтов (*Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Podozamites*) и долинных таксодиевые (*Sequoia*, *Metasequoia*, *Taxodium*), унаследованные от арманского этапа (кроме *Metasequoia*). Цветковые немногочисленны. Можно предположить, что на этой территории преобладала среднегорная растительность, в которой сформировавшиеся в арманское время сообщества из реликтовых голосеменных все еще играли существенную роль.

Флора с преобладанием хвойных сформировалась в Охотской подпровинции несколько позже, в сантоне-раннем кампане, при формировании высокогорного рельефа. Ольская флора является наиболее выраженной горной флорой пояса. Основу растительности в это время составляли эндемичные хвойные *Cunninghamia orientalis* (Philipp.) Samyl., *Sequoiadendron microphyllum* Samyl., *Cryptomeria cretacea* Samyl., *Taiwania cretacea* Samyl., *Elatocladus communis* Philipp. Остатки папоротников и цветковых единичны в местонахождениях. Остатки раннемеловых реликтов *Taeniopteris*, *Phoenicopsis*, *Sphenobaiera* и долинных кипарисовых (*Sequoia*, *Metasequoia*, *Taxodium*) также редки, что свидетельствует о том, что они не играли значительной роли в растительности вулканического нагорья в ольское время.

Герман (2011) считал, что основным направлением эволюции флор ОЧВП в позднем мелу было постепенное проникновение сообществ с доминированием покрытосеменных в недра мезофитной хвойно-папоротниковой растительности. При этом эта хвойно-папоротниковая растительность выступает как инертный, отсталый, постепенно вымирающий компонент, а «кайнофитные растительные сообщества» – как активный наступающий. Однако, такой сценарий осуществлялся только на ранней стадии развития флоры ОЧВП, в арманское время. Цветковые в достаточно большом количестве проникали на территорию пояса с приморских низменностей по речным долинам, пока климатические и геоморфологические условия были для них благоприятны. Они активно эволюционировали в это время, о чем свидетельствует большое количество эндемичных таксонов в разных районах. Склоны и водоразделы на арманском этапе по нашему мнению были заняты растительными сообществами, состоящими из гинкговых, чекановскиевых, цикадофитов и, возможно, некоторых реликтовых хвой-

ных. Эти таксоны формировали растительность плакоров и в раннемеловое время и были преадаптированы к условиям постепенно поднимающихся вулканических нагорий.

По мере увеличения высоты нагорий над уровнем моря, условия для теплолюбивых цветковых, предпочитавших богатые почвы развитых речных долин, стали неблагоприятны и их участие во флорах резко сократилось. В это время основную роль во флорах начали играть реликты мезофита. Проявлением этого этапа в эволюции горных флор является хольчанская и аликская флоры. В это же время началась интенсивная диверсификация таксодиевых и сосновых, которые образовали ядро горных флор в верхних поясах, на склонах и вулканических плато (чаунская и ульинская флоры). Наибольшего разнообразия эндемичные хвойные достигают в трех центрах: в Ульинском и Пегтымельском прогибах в коньяке и в Охотской подпровинции в сантоне-раннем кампане. В чаунской и ульинской флорах значительную роль продолжают играть и реликтовые голосеменные, оставшиеся с раннего мела: гинкговые, чекановские. Но в ольской флоре их роль уже практически сходит на нет. Папоротников в этой флоре тоже мало, а их остатки редки и фрагментарны.

Среди покрытосеменных в горные флоры проникали в основном только представители рода *Trochodendroides*. Они формировали рипарийную растительность. В горы цветковые проникали, вероятнее всего, вдоль водотоков, заселяя узкие поймы горных рек. В низкогорных условиях, долинах рек и межгорных впадинах цветковые продолжали эволюционировать и на поздних стадиях развития ОЧВП. Их довольно много во всех флорах Пенжинской подпровинции. Цветковые доминируют в усть-эмунаретской флоре, приуроченной к центральной части Пегтымельского прогиба. В Ульинской подпровинции цветковые многочисленны в нескольких местонахождениях, отражающих долинную растительность.

Среднегорная растительность с доминированием гинкговых, чекановских и некоторых хвойных также продолжала существовать в соответствующих горных поясах до сантона-раннего кампане. Ее отражением является амгуэмская флора, существовавшая на территории Чаунской подпровинции одновременно с высокогорной ольской флорой. Последние следы реликтовой горной растительности проявились в раннепалеоценовой тэмлянкой флоре из вулканогенных отложений танююрерской свиты, местонахождения которой известны в районе города Анадырь (Головнева, Грабовский, 2015). Она содержит богатый комплекс раннемеловых реликтов из цикадовых и чекановских: *Phoenicopsis*, *Encephalartopsis*, *Nilssonia*, *Sphenobaiera*, рассеченнолистные *Ginkgo*.

Таким образом, количество видов покрытосеменных во флорах ОЧВП не может рассматриваться как показатель их эволюционной продвинутости или примитивности. Их количество в местонахождениях в наибольшей степени отражает прежде всего обстановки осадконакопления, в которых образовывались флороносные толщи и высоту над уровнем моря.

#### Список литературы

Герман А. Б. Альбская – палеоценовая флора Северной Пацифики. М.: ГЕОС, 2011. 280 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 592).

Головнева Л. Б., Грабовский А. А. Стратиграфическое положение и местонахождения тэмлянкой флоры бассейна нижнего течения р. Анадырь // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 48–67.

Herman A. B., Sokolova A. B. Late Cretaceous Kholokhovchan flora of Northeastern Asia: composition, age and fossil plant descriptions // Cretaceous research. 2016. Vol. 59. P. 249–271.

### **Florogenesis in the mountain regions of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt**

Golovneva L. B.

*Saint Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: Lina\_Golovneva@mail.ru

The development of the Late Cretaceous floras of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt was divided into three stages: the Arman stage (Turonian-Coniacia), the Chaun stage (Coniacian) and the Ola stage (Santonian-early Campanian). The processes of formation of endemic taxa of conifers among Taxodiaceae and Pinaceae, which formed new types of vegetation in the upper mountain zones, are the main florogenesis direction of the Okhotsk-Chukotka volcanic belt. The number of angiosperm species in the Okhotsk-Chukotka volcanic belt flora cannot be considered as an indicator of their evolutionary advancement or primitiveness. This number reflects primarily the deposition environment and altitude.

## ЛИСТЬЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ГИНКГОВЫХ В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ИРКУТСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Носова Н. В.\*, Киричкова А. И.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

\*E-mail: natanosova@gmail.com

К настоящему времени юрская флора Иркутского бассейна насчитывает около 100 видов. В ее составе присутствуют все основные группы растений, кроме покрытосеменных. Наиболее многочисленны в отложениях Иркутского бассейна остатки гинкговых и чекановскиевых. Гинкговые представлены пятью родами, выделенными по листьям: *Eretmophyllum* Thomas, *Ginkgoites* Seward, *Leptotoma* Kiritch. et Samyl., *Pseudotorellia* Florin и *Sphenobaiera* Florin. Находки гинкговых приурочены к черемховской (плинсбах-тоар) и присаянской (аален-байос) свитам. Определение и описание видов гинкговых в иркутской палеофлоре основывается на комплексном изучении морфологических и эпидермально-кутикулярных признаков листьев. Условно к гинкговым мы относим обнаруженные в Иркутском бассейне женские репродуктивные структуры представителей *Nagrenia* Nosova, *Karkenia* Archangelsky, *Umaltolepis* Krassilov и микростробилы *Sorosaccus* Harris и *Aegianthus* Krassilov.

Среди гинкговых наиболее распространенными в Иркутском бассейне являются представители родов *Ginkgoites*, *Sphenobaiera* и *Pseudotorellia*. Впервые эпидермальное строение листьев гинкговых из местонахождения Усть-Балей (Иркутский бассейн) изучили М. П. Долуденко и Е. С. Рассказова (Долуденко, Рассказова 1972). Они уточнили диагноз ранее описанного вида *Ginkgoites sibirica* (Heer) Seward и выделили два новых вида – *G. heeri* Dolud. et Rasskaz. и *G. tapkensis* Dolud. et Rasskaz. В настоящее время в составе иркутской флоры насчитываются пять видов *Ginkgoites*, из которых только один вид описан из черемховской свиты, четыре приурочены к нижней подсвите присаянской свиты (аален), и один – к верхней подсвите присаянской свиты (аален-байос).

Генеративные структуры из Усть-Балей, описанные В. Д. Принадой как *Ginkgo* sp. (Принада, 1962), были позднее переведены в *Nagrenia* sp. (Nosova, 2013). Этот род был выделен для воротничковых структур, сходных с таковыми у современного и ископаемых представителей рода *Ginkgo* L., но найденных не в органической связи с семенами.

Микростробилы гинкговых в мезозое встречаются редко. Однако в Иркутском бассейне их остатки довольно многочисленны. Мужские стробилы из Усть-Балей впервые были описаны О. Геером (Heer, 1876) как *Baiera longifolia* Heer и *B. czejanowskiana* Heer, позднее переведены в *Sorosaccus sibiricus* Prynada (Принада, 1962). Мы нашли многочисленные остатки *Sorosaccus* как в Усть-Балее, так и в пади Идан (нижняя подсвита присаянской свиты), а также около деревни Владимировка (верхняя подсвита присаянской свиты). Они представляют собой удлиненные цилиндрические стробилы, со спирально расположенными вокруг оси микроспорофиллами. Каждый микроспорофилл имеет 6–8 овальных микроспорангиев. Пыльцевые зерна безмешковые, однобороздые. По своему строению *Sorosaccus* сравним с микростробилами современного гинкго, но отличается большим количеством микроспорангиев и их расположением на микроспорофилле.

Род *Sphenobaiera* представлен значительным количеством остатков крупных клиновидных листьев с дважды, реже трижды рассеченной на линейные сегменты пластинкой. Иркутские листья *Sphenobaiera* имеют сходные морфологические признаки, но заметно различаются по эпидермальном строению. Нами описано шесть видов этого рода, большая часть которых приурочена к черемховской свите и нижней подсвите присаянской свиты. В верхней подсвите присаянской свиты известны только два вида.

В ассоциации с листьями *Sphenobaiera* были найдены многочисленные фрагменты стробилов, первоначально описанные Геером как женские репродуктивные структуры однодольного растения – *Kaidacarpum sibiricum* (Heer, 1976). Позднее Принада предложил комбинацию *Equisetostachys sibiricus* (Heer) Prynada (Принада, 1962), полагая, что данные стробилы могут являться спороносными колосками древнего хвоща. В. А. Красилов, изучив материал из коллекций Геера, а также из собственных сборов в обнажении Усть-Балей, описал эти структуры как микростробилы гнетовых – *Aegianthus sibiricus* (Heer) Krassilov (Krassilov, Bugdaeva, 1988). Недавно новая находка подобных структур была описана из нижнего мела Китая как *Aegianthus hailarensis* Deng, Glasspool, Hilton et Dejax. Авторы этого вида предполагают, что микростробилы *A. hailarensis* и найденные в тех же образцах листья *Sphenobaiera longifolia* (Pomel) Florin могут быть частями одного растения, поскольку имеют сходные эпидермальные признаки. В Усть-Балее микростробилы *Aegianthus sibiricus* также были найдены

совместно с листьями *Sphenobaiera*, а извлеченные нами из них однобороздые пыльцевые зерна по своему строению вполне могли принадлежать представителю Ginkgoales.

Впервые в Иркутском бассейне обнаружены женские репродуктивные структуры, относимые нами к роду *Karkenia*. Они представляют собой сферические по форме стробилы, с большим количеством мелких семезачатков, сидящих на тонких ножках. Семезачатки мелкие, овальные или яйцевидные, с округлым основанием и заостренной верхушкой. Поверхность семезачатков покрыта тонкой кутикулой (наружная кутикула интегумента). Только на одном экземпляре мы нашли устьица. В результате мацерации семезачатков также были обнаружены многочисленные смоляные тельца, клетки каменистого слоя, тонкая кутикула нуцеллуса, и мегаспоровая мембрана. По размерам семезачатков иркутский материал сравним с *Karkenia henanensis* Zhou, Zhang, Wang et Guignard из средней юры Китая, но отличается от цилиндрических китайских стробил своей сферической формой. Иркутские стробилы *Karkenia* были найдены в отложениях пади Идан (нижняя подсвита присаянской свиты) в ассоциации с фрагментами листьев *Sphenobaiera vigentis* Kiritch. et Batjaeva. Из описанных ранее семи видов *Karkenia* стробилы пяти видов были найдены также в ассоциации с листьями *Sphenobaiera*.

Род *Pseudotorellia* в иркутской палеофлоре представлен изолированными узкими линейными или ланцетовидными листьями с параллельными жилками, встреченными в отложениях как черемховской, так и присаянской свит. Впервые эпидермальное строение листьев *Pseudotorellia* из Иркутского бассейна изучила Долуденко (Долуденко, Рассказова, 1972), описав два вида: *Pseudotorellia paradoxa* Dolud. из черемховской и присаянской свит, и *P. longifolia* Dolud. из присаянской свиты. Мы обнаружили листья *P. longifolia* также и в черемховской свите (Азейский карьер). Изучение эпидермального строения листьев из верхней подсвиты присаянской свиты пади Топка позволило впервые определить наличие в Иркутском бассейне вида *P. angustifolia* Dolud., описанного ранее из юры Буреинского бассейна и Западной Сибири. В пади Идан (нижняя подсвита присаянской свиты) нами найдены листья со своеобразными эпидермальными признаками, отличными от таковых у ранее описанных видов псевдотореллий. Предполагается выделить новый вид.

Род *Umaltolepis* представлен крупными чешуями мегастробиллов, найденными часто в ассоциации с фрагментами листьев *Pseudotorellia*. Строение эпидермиса чешуй напоминает таковое у листьев *Pseudotorellia*. Чешуи встречены в Черемховском карьере (нижняя и средняя подсвиты черемховской свиты), в нижней (падь Идан) и верхней (падь Топка) подсвитах присаянской свиты.

Изолированные ланцетовидные листья *Eretmophyllum* были нами найдены в суховской подсвите обнажения напротив с. Смоленщина. Выделен новый вид *Eretmophyllum olchaense* Kiritch., Kostina et Nosova. Это первая находка представителя этого рода в Иркутском бассейне.

Род *Leptotoma* представлен редкими фрагментами узких линейных листьев, обнаруженных в нижней подсвите присаянской свиты в местонахождениях Толстый мыс и Басалаевка, а также в верхней подсвите присаянской свиты у села Владимировка и в пади Топка.

Несколько семян, строение наружного эпидермиса которых нам удалось изучить, были найдены в нижней подсвите присаянской свиты в местонахождении Идан. По строению устьичных комплексов мы сближаем их с гинкговыми.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-05-00024.

#### Список литературы

- Долуденко М. П., Рассказова Е. С. 1972. Гинкговые и чекановскиевые // Мезозойские растения (гинкговые и чекановскиевые) Восточной Сибири. М. С. 7–43.
- Принада В. Д. 1962. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. М. 368 с.
- Heer O. 1876. Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes // Mém. l'Acad. Impériale Sci. St. Petersburg, Ser. VII. T. XXII. № 12. 122 s.
- Krassilov V. A., Bugdaeva E. V. 1988. Gnetalian plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia // Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 53. P. 359–374.
- Nosova N. 2013. Revision of the genus *Grenana* Samylin from the Middle Jurassic of Angren, Uzbekistan // Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 197. P. 226–252.

#### Leaves and reproductive structures of Ginkgoales from the Jurassic deposits of the Irkutsk Coal Basin

Nosova N. V.\*, Kiritchkova A. I.

Saint Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

\*E-mail: natanosova@gmail.com

Leaf remains of five genera of Ginkgoales are known in the Jurassic of the Irkutsk Coal Basin: *Eretmophyllum* Thomas, *Ginkgoites* Seward, *Leptotoma* Kiritch. et Samyl., *Pseudotorellia* Florin, and

*Sphenobaiera* Florin. Besides this, numerous remains of the female reproductive structures (*Nagrenia* Nosova, *Karkenia* Archangelsky, *Umaltolepis* Krassilov) and pollen cones (*Sorosaccus* Harris и *Aegianthus* Krassilov) have been found in an association with the ginkgoalean leaves. Based on the morphology and epidermal structure, as well as on the structure of the pollen grains, we relate these reproductive structures with Ginkgoales.

## СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИСТЬЕВ СОВРЕМЕННЫХ ГНЕТОВЫХ И ЮРСКИХ БЕННЕТТИТОВЫХ

Пагода Я. О.<sup>1</sup>, Паутов А. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

<sup>2</sup> Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

\*E-mail: ianinapagoda@gmail.com

Происхождение покрытосеменных растений является фундаментальным вопросом, который волнует ботаников уже много столетий. В качестве возможных их предков рассматриваются гнетовые (реликтовая группа семенных растений) и вымерший порядок беннеттитовые (Doyle, 1996; Rothwell, Crepet, Stockey, 2009). Обе группы обладают признаками, присущими цветковым растениям. Р. R. Crane (1996) и А. G. Ponomarenko (1998) предполагают, что в раннем мелу создавались весьма благоприятные условия для эволюции семенных растений в сторону ангиоспермизации, т.е. появления признаков, характерных для покрытосеменных.

В качестве объекта исследования выбран лист. Его сходство как по внешнему виду, так и по морфолого-анатомическим особенностям (покровная ткань, устьичный аппарат) у этих трех групп растений не вызывает сомнений. Вопрос состоит в том, носит ли это сходство исключительно внешний характер, или же проявляется в системной организации данного органа в целом.

Листья представителей рода *Gnetum* L. и цветковых растений, в частности древесных двудольных, во многом сходны. Ряд из обнаруженных у гнетумов корреляций регулярно встречается у цветковых растений. Так, площадь пластинки у них определяется числом антиклинальных делений клеток в ее тканях; плотность размещения устьиц в эпидерме зависит от величины ее основных клеток и устьичного индекса; величина просветов сосудов ксилемы в черешке напрямую связана с величиной пластинки. Более того, гнетумы сходны с покрытосеменными растениями не только по анатомии и морфологии листа и характеру связей между признаками его строения, но и по их изменчивости, что было показано при сопоставлении результатов анализа изменчивости с представителями рода *Populus* L. (Pautov, 2002).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 18-34-00912).

Список литературы

Crane P.R. 1996. The Fossil History of the Gnetales // International Journal of Plant Sciences. Vol. 157. № 6. P. S50-S57.

Doyle J.A. 1996. Seed Plant Phylogeny and the Relationships of Gnetales // International Journal of Plant Sciences. Vol. 157. № 6. P. 3-39.

Pautov A.A. 2002. Struktura lista v evolutsii topolei [The leaf structure in evolution of poplars] S-Pb.; Trudi S-Peterburgskogo obshchestva estestvoispytatelei. Vol. 78. Ser. 3. 164 p. [In Russian with English abstract] (Паутов А.А. 2002. Структура листа в эволюции тополей. С-Пб.; Труды С-Петербургского общества естествоиспытателей. Т. 78. Сер. 3. 164 с.)

Ponomarenko A.G. 1998. Paleobiology of angiospermization // Paleontological journal. №4. P. 3-10 [In Russian with English abstract] (Пономаренко А. Г. 1998. Палеобиология ангиоспермизации // Палеонтол. журн. № 4. С. 3-10).

Rothwell G.W., Crepet W.L., Stockey R.A. 2009. Is the Antophyte hypothesis alive and well? New evidence from the reproductive structures of Bennettitales // American Journal of Botany Vol. 96. № 1. P. 296-322. doi: 10.3732/ajb.0800209.

## Structural organization of leaves of modern gnets and Jurassic bennettits

Pagoda I. O.<sup>1</sup>, Pautov A. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS

<sup>2</sup> Saint-Petersburg, Saint Petersburg State University

\*E-mail: ianinapagoda@gmail.com

The origin of angiosperms is a fundamental question that has been intrigued botanists for many centuries. Gnetophyta, a relict group of seed plants, and extinct order Bennettitales are considered as a possible of its ancestors. Both of them have the characters that inherent in flowering plants. P. R. Crane (1996) and A. G. Ponomarenko (1998) suggest that in the early Cretaceous rather advantageous conditions have formed for the evolution of seed plants leading towards angiospermization process, i.e. the appearance of features typical of angiosperms.

A leaf has been chosen as the object of research. Its similarity as well as in appearance and morphological and anatomical features (epidermis, stomatal complex) in these three groups of plants is beyond of doubt. The question is whether this similarity is exclusively external or reveals in the system organization of the particular organ as common.

## К СОСТАВУ ТРЕТИЧНОЙ ФЛОРЫ ТОРГАЯ (КАЗАХСТАН) В ОЛИГОЦЕНЕ

Тропина П. Д.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: polinatropina@gmail.com

Изучение третичных флор на территории Торгайского прогиба имеет более чем столетнюю историю, ему посвящали свои труды многие выдающиеся отечественные палеоботаники, особенно активно оно велось во второй половине двадцатого века. Современные исследователи С. И. Курлов и Ю. В. Пережогин (2015), обобщив имеющиеся литературные данные и добавив свои материалы, составили конспект палеоген-неогеновой флоры, включившей в себя 108 видов (из 66 родов, 35 семейств). Из этих видов относятся к олигоцену – 8 видов, 1 вид общий для олигоцена и миоцена, 2 вида – с олигоцена по плиоцен, миоценовых – 82 и миоцен-плиоценовых 15 видов. Указанные виды установлены разными авторами по отпечаткам листьев и в меньшей степени по отпечаткам плодов, и по данным спорово-пыльцевого анализа. Хотелось бы добавить к списку виды, упомянутые С. Г. Жилиным (1984), а также виды, установленные П. И. Дорофеевым (1955, 1963) по остаткам плодов и семян, а также таксоны, определенные нами по материалам из олигоценовых отложений Торгая, хранящихся в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова.

Дорофеевым (1955, 1963) были опубликованы списки растений из следующих 8-ми тургайских местонахождений: Науша (2 вида), Дюсембай (6 видов), местонахождение на р. Тургай (8 видов), Жаман-Каинды (верхнее местонахождение, позднее обозначено как Жаман-Каинды-II, 5 видов), Кызбель-Тау (5 видов), Болаттам (8 видов), местонахождение к северу от Болаттама (6 видов), Покровка (3 вида). Общий список растений для всех этих местонахождений составил, по Дорофееву, 30 видов, из которых 12 видов (и 1 род *Dusembaya* (Дорофеев, 1974)) оказались новыми (описанными им в более поздних работах): *Azolla nana* P. Dorof., *Azolla turgaica* P. Dorof., *Marsilea tertiaria* P. Dorof., *Regnelidium turgaicum* P. Dorof., *Regnelidium pusillum* P. Dorof., *Salvinia turgaica* P. Dorof., *Braseniella dusembaica* P. Dorof., *Dusembaya turgaica* P. Dorof., *Typha elongata* P. Dorof., *Typha maxima* P. Dorof., *Typha pusilla* P. Dorof., *Typha dusembaica* P. Dorof. Таким образом, добавив к сводному списку, сделанных Курловым и Пережогиним данные Дорофеева, получим 138 видов, известных из олигоценово-миоценовых отложений Торгая.

Если рассмотреть только олигоценовую часть этой флоры, список которой намного беднее миоценовой части, то у Курлова и Пережогина для олигоцена в обобщенном списке видов указано только 11 видов: *Salvinia natanella* Schap., *Cinnamomum scheuchzeri* Heer, *Cinnamomum* sp., *Sassafras turgaicum* Korn., *Juglans hydrophylla* Unger, *Pistacia oligocenica* Mar., *Rhus turcomanica* (Krysht.) Eug. Kor., *Vitis* sp. – для олигоцена, *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer – для олигоцена-миоцена, *Salvinia mildeana* Гоерр, *Populus balsamoides* Гоерр. – для олигоцена-плиоцена. У Дорофеева определен еще 21 таксон (несколько определены до рода, большинство до вида): *Azolla nana*, *Azolla turgaica*, *Marsilea tertiaria*, *Regnelidium turgaicum*, *Regnelidium pusillum*, *Salvinia turgaica*, *Salvinia cerebrata* P. Nikit., *Braseniella dusembaica*, *Dusembaya turgaica*, *Typha elongata*, *Typha maxima*, *Typha pusilla*, *Typha dusembaica*, *Stratiotes* cf. *websteri* (Brongn.) Zinndorf, *Spirematospermum wetzleri* (Heer) M. Chandl., *Aldrovanda* cf. *intermedia* E. M. Reid et M. Chandl., *Scirpus* sp., *Magnolia* sp., *Nuphar* sp., *Sambucus* sp., *Carpolithus rosenkieri* Hartz.(=*Hartziella rosenkiaeri* (P.Nikit.) W. Szafer).

Изучение нами остатков плодов, семян и спор из местонахождения Дюсембай позволяет добавить к списку еще 12 таксонов: *Dorofeevia* sp. (*Dorofeevia* cf. *reticulata* (P. Dorof.) Grudz.), *Leithneria*

cf. *uralensis* P. Dorof., *Decodon* cf. *tavdensis* P. Dorof., *Microdiptera* cf. *tavdensis* P. Dorof., *Saururus bilobatus* P. Dorof., *Araceae* gen. (*Scindapsites* sp. vel *Epipremnites* sp.), *Zannichelia* sp., *Carex* sp., *Scirpus* sp. (*Scirpus* cf. *khachlovii* P. Dorof.), *Sparganium* sp., *Ceratophyllum* sp., *Lysimachia* sp., *Cephalanthus* sp.

Также нельзя не упомянуть, что у Жилина, много работавшего в этих краях, из рюпельского местонахождения Жаман-Каинды в Торгае упомянуты 22 таксона, определенных по отпечаткам листьев, определенных его предшественниками и позже частично им (Жилин, 1984). В достоверности некоторых определений из этого местонахождения Жилин сомневался: *Aralia*, *Ampelopsis*, *Palibinia*, *Juglans*. Про некоторые говорил с оговоркой о сомнении в их систематической принадлежности: *Banksia haeringiana* и *Lomatia*, относимых к сем. *Proteaceae*. В присутствии же нескольких видов *Myrica* и *Rhus*, а также *Clematis tridentate*, *Ulmus marionii*, *Salix enbekshiensis*, *Leguminosites* sp, *Philites kvachekii*, *Nelumbo protospeciosa* и *Comptonia acutifolia* С.Г.Жилин, видимо, был уверен. Поэтому, думаю, что стоит добавить к обобщенному списку и эти таксоны.

Таким образом, если добавить карпологические данные и данные Жилина, то олигоценовая часть этой олигоценово-миоценовой (тургайской) флоры Торгая насчитывает, на сегодняшний день 57 таксонов, относящихся к 40 родам и 30 семействам (без данных Жилина 44 таксона, относящихся к 33 родам и 25 семействам). Древесные растения представлены десятью родами: *Taxodium*, *Magnolia*, *Ulmus*, *Myrica*, *Comptonia*, *Salix*, *Populus*, *Sambucus*, *Cinnamomum*, *Sassafras*, *Juglans*, *Pistacia*, *Rhus*, *Leithneria*, а также древесной лианой *Vitis*. Лианами, скорее всего, были и *Clematis*, *Dorofeevia* и *Araceae* gen. (*Scindapsites* sp. vel *Epipremnites* sp.). Водные травянистые растения, включая водные папоротники, представлены родами *Salvinia*, *Azolla*, *Marsilea*, *Regnelidium*, *Braseniella*, *Dusembaya*, *Aldrovanda*, *Nuphar*, *Nelumbo*, *Sparganium*, *Ceratophyllum*, *Zannichelia*, *Typha*, *Stratiotes*. Водно-болотные травы представлены *Carex*, *Scirpus*, *Decodon*, *Microdiptera*, *Saururus*. Скорее всего, к водным травам относился и *Cephalanthus*, хотя, возможно, и к древесным растениям, как большинство современных видов этого рода.

#### Список литературы

Дорофеев П. И. К палеокарпологическим исследованиям третичной флоры Казахстана // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана, 1955. Т.1. С. 117–125.

Дорофеев П.И. Третичные растения Казахстана // Ботан. журн. 1963. Т. 48, № 2. С. 171–181.

Дорофеев П. И. *Cabombaceae* // Ископаемые цветковые растения СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1974. С. 52–62.

Жилин С. Г. Основные этапы формирования умеренной лесной флоры в олигоцене–раннем миоцене Казахстана. (Комаровские чтения, Т. XXXIII). Л.: Наука, 1984. 112 с.

Курлов С. И., Пережогин Ю. В. Ископаемая палеоген-неогеновая флора Северного Торгая (Центральный Казахстан) // Вестник Оренбург. гос. ун-та. 2015. №10(185). С. 16-33.

### The species composition of the tertiary flora of Torgay (Kazakhstan) in Oligocene

*Tropina P. D.*

*Saint Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: polinatropina@gmail.com

The previously known list of species of Oligocene-Miocene flora of Torgay (Kazakhstan) is supplemented with 46 species (12 taxa defined by the author). The Oligocene part of Oligocene-Miocene (Turgai') flora of Torgay includes, to date, 57 taxa belonging to 33 genera and 30 families. Woody plants are represented by fourteen genera: *Taxodium*, *Magnolia*, *Ulmus*, *Myrica*, *Comptonia*, *Salix*, *Populus*, *Sambucus*, *Cinnamomum*, *Sassafras*, *Juglans*, *Pistacia*, *Rhus*, *Leithneria*, and *Vitis* wood vine. Lianas, most likely, were *Clematis*, *Dorofeevia* and *Araceae* gen. (*Scindapsites* sp. vel *Epipremnites* sp.). Aquatic herbaceous plants, including water ferns, are represented by genera *Salvinia*, *Azolla*, *Marsilea*, *Regnelidium*, *Braseniella*, *Dusembaya*, *Aldrovanda*, *Nuphar*, *Nelumbo*, *Sparganium*, *Ceratophyllum*, *Zannichelia*, *Typha*, *Stratiotes*. Wetland grasses are represented by *Carex*, *Scirpus*, *Decodon*, *Microdiptera*, *Saururus*.

---

## Ботаническое образование

---



## РЕГИОНАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД КАК ЦЕНТР ЭКОЛОГО–БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Ачимова А. А.

Камлак, Горно-Алтайский ботанический сад АЛТФ ЦСБС СО РАН

E-mail: gabs@ngs.ru

Горно–Алтайский ботанический сад – Алтайский филиал ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск). Он учрежден совместным Постановлением Президиума СО РАН и Правительства Республики Алтай от 3 марта 1994 г. Была поставлена задача создания самостоятельного подразделения академической науки в Республике Алтай на паритетных началах. Ботанический сад расположен на территории памятника природы «Шишкалар–Катаил–Чистый Луг» (площадь 49 га) и представляет собой участок живописной местности. Сосновые леса, окружающие территорию ботанического сада, занесены в Зеленую книгу Западной Сибири (1996). Эти сообщества характеризуются высокими показателями флористического богатства (около 750 видов) и видовой насыщенности (90–100 видов на 100 м<sup>2</sup>). Здесь произрастают виды, занесенные в Красную книгу РФ (2008) и Республики Алтай (2017): *Cypripedium macranthon*, *C. guttatum*, *Dentaria sibirica*, *Erythronium sibiricum* и др.

Основными задачами филиала являются:

- изучение и сохранение биоразнообразия растительного мира Республики Алтай;
- интродукция и закладка экспозиций редких, исчезающих и эндемичных видов Республики Алтай;
- экологическое образование и просвещение.

Республика Алтай входит в первую десятку регионов–лидеров по приему туристов в России. Ежегодно регион принимает на своей территории около 18–20% туристического потока Сибирского федерального округа. По данным пресс–службы Правительства Республики Алтай в 2017 году регион посетило 2,05 млн. туристов, что на 3,2% выше показателей 2016 года (<https://www.altai-republic.ru>). В основном туроператоры и туристические фирмы эксплуатируют природные и рекреационные ресурсы республики.

В этих условиях вопросы экологического образования становятся актуальными в деятельности филиала. Сегодня Ботанический сад является одним из достопримечательностей республики и интерес к нему довольно высок. Ежегодно ботанический сад за летний сезон посещают более 10 тыс. посетителей из разных регионов России, Ближнего и Дальнего зарубежья. Он привлекает посетителей красивыми естественными и искусственно созданными ландшафтами. Здесь в одном месте сосредоточены представители дикорастущей флоры Алтая и растения из других регионов. За годы деятельности филиалу удалось создать коллекцию живых растений, насчитывающуюся 1800 видов, форм и сортов. Экспозиции расположены по географическому («Сибирь», «Европа», «Дальний Восток», «Северная Америка»), тематическому принципу («Сухой ручей», «Альпинарий», «Пряно–ароматический огород», «Степь»). Коллекции ежегодно пополняются новыми видами и формами путем обмена с другими ботсадами, с экспедиционных поездок и т.д. Функционирует экологическая тропа, протяженностью 1,5 км. Она проложена в сосновом лесу с подлеском из *Rhododendron dauricum*, *Sorbus sibirica*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Padus avium*, *Viburnum opulus* и др. Из травянистых видов здесь представлены *Erythronium sibiricum*, *Lathyrus gmelinii*, *L. frolovii*, *Dentaria sibirica*, *Anemone altaica*, *A. caerulea*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Cypripedium macranthon*, *C. guttatum* и др. Тропа оформлена тематическими стендами: «Лишайники ботанического сада», «Грибы ботанического сада», «Птицы ботанического сада». Для самых маленьких посетителей оборудована детская экологическая площадка с использованием подручного природного материала.

По экспозициям сада проводятся научно–познавательные экскурсии, реализуется посадочный материал. Просветительная функция Горно–Алтайского ботанического сада даёт возможность привлечь желающих совместить отдых с процессом познания природы. Посетители получают элементарные ботанические и экологические знания, имеют возможность походить босиком по зеленой траве, потрогать и насладиться запахом пряно–ароматических, красивоцветущих растений.

В условиях Республики Алтай при проведении и организации экологического образования составной частью могла бы стать пропаганда традиций природопользования коренного населения. Каждый народ имеет свои исторически сложившиеся обычаи и традиции. К ним люди привыкли, веками почитают их. Такие обычаи и традиции, связанные с растениями, существуют и у коренных жителей Республики Алтай – алтайцев. Растения играют важную роль в различных областях жизнедея-

тельности: религиозной, обрядовой, хозяйственной, народной медицине и т.д. Весь жизненный уклад алтайцев основывается на одухотворении окружающей природы. Пласт культуры использования растений коренными жителями Алтая имеет большое культурное значение (Ачимова, 2012). В настоящее время с увеличивающимся потоком туристов, утратой традиционного уклада жизни, потребительским отношением к ресурсам очень важно сохранить природосберегающие традиции, традиционные знания об окружающих растениях. На территории ботсада имеется традиционное жилище алтайцев – *айыл*, где представлены экспонаты домашней утвари и быта коренных жителей Алтая.

На базе ботанического сада ежегодно проводятся научные конференции, семинары, студенческие практики, действуют волонтерские группы. На образовательную экскурсию приезжают обучающиеся школ республики и из других регионов, проходят пленэры, летний полевой лагерь. Волонтеры приезжают с разных уголков России: начиная с Калининграда до Дальнего Востока.

Развивается международное сотрудничество. В разные годы на базе ботанического сада проводились научные семинары с участием сотрудников Миссурийского ботанического сада (США), Исследовательского центра леса (Каталония), Института леса (Китай), Международный российско-германский экологический лагерь «Сохраним природу вместе!», российско-американский проект «Природа и культура без границ» и др.

Охрана растений невозможно без участия и понимания местного сообщества о важности разумного использования растительных ресурсов. Фитопродукция Республики Алтай востребована и пользуется большим спросом. К сожалению, в республике наблюдается незаконная заготовка в больших объемах ценных лекарственных растений: *Rhodiloa rosea*, *Rh. quadrifida*, *Hedysarum theinum*, *Leuzea carthamoides*. Сотрудники ботсада в рамках проектов ПРООН/ГЭФ, WWF проводили в разных районах республики обучающие семинары по неистощительному и рациональному использованию растений, правилам сбора, заготовки и сушки, о необходимости охраны краснокнижных видов, вовлечении в хозяйственный оборот более широко распространенных, легко возобновляемых видов.

Научные сотрудники принимают участие в природоохранных мероприятиях, проводимых как на региональном уровне, так и на общероссийском. Это в акции «По заповедной тропе Алтая» в рамках Музейной ночи, которая была проведена в республиканском Национальном музее им. Анохина, мероприятии республиканской библиотеки «Библионочь», посвященная Году Экологии, совместно с Алтайским государственным заповедником в школах Чемальского района и г. Горно-Алтайска проведен Всероссийский заповедный урок, посвященный 100-летию заповедной системы России, совместно с Алтае-Саянским отделением WWF и Алтайским заповедником «День биоразнообразия», в акции WWF и Ив Роше «Сажаем хвойные деревья для планеты» и др. На базе ботсада проходила Всероссийская конференция учителей «Живая планета».

Научно-просветительская деятельность сада популяризуется в периодических изданиях, СМИ. Репортаж про деятельность филиала показали по федеральному каналу «Общественная Россия» (ОТР), республиканскому телевидению (канал «Планета+»), дан интервью I каналу (программа «Доброе утро») и др.

Таким образом, региональные сады могут быть не только научно-исследовательскими центрами, с присущими им функциями, но и центром развития научного, познавательного туризма и экологического просвещения.

Республика Алтай – небольшой горный регион с общей площадью 92 тыс. км<sup>2</sup> и населением 200 тыс. чел. Растительность горных регионов уязвима и требует к себе бережного отношения. Мероприятия природоохранного порядка, проводимые филиалом, недостаточны. Здесь нужна большая целенаправленная работа во всех уровнях и координация всех природоохранных учреждений республики и видимо, другие подходы и решения, позволяющие привлечь больше людей.

#### Список литературы

- Ачимова А. А. 2012. Растения Горного Алтая в обычаях и традициях алтайцев. Барнаул. 99 с.  
Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. 1996. Новосибирск. 396 с.  
Красная книга Российской Федерации: растения и грибы. 2008. М. 855 с.  
Красная книга Республики Алтай (растение). 2017. 3-е изд. перераб. и доп. Горно-Алтайск. 276 с.

### **Regional Botanical Garden as a center for ecological and biological education on the example of the Republic of Altai**

Achimova A. A.

Kamlak, Gorno-Altai Botanical Garden ALTF CSBS SB RAS

E-mail: gabs@ngs.ru

The article is devoted to the issues of ecological education in the Gorno–Altaisk botanical garden. The relevance of the topic is determined by the development of tourism in the region. When organizing environmental education in the Altai Republic, it is recommended to actively use nature–conserving traditions, traditional knowledge of surrounding indigenous plants. To successfully fulfill the tasks of environmental education, it is necessary to consolidate the environmental institutions of the Altai Republic.

### **ГОРОДСКИЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ В РЯЗАНИ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Белошенкова А. Д.

*Рязань, Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина*

E-mail: a.beloshenkova@gmail.com

Роль экскурсий в ботаническом образовании и как форма познавательной деятельности давно получила теоретическое обоснование в отечественном экскурсоведении. Ещё в 1901 г. Министерством народного просвещения была утверждена программа естествознания для первых трёх классов средней школы, составленная профессором Д.Н. Кайгородовым, лесоводом и "отцом русской фенологии", по природным сообществам: лес, сад, луг, пруд, река. Основой образовательного процесса по Кайгородову становился именно экскурсионный метод. В 1921 г. Б.Е. Райковым была создана новая методика преподавания естественнонаучных дисциплин, в которой важное значение придавалось биологическим экскурсиям; в последующие годы методические разработки Райкова дополнялись и переиздавались. Советский ученый и методист А.А. Яхонтов в 1926 г. выпустил книгу «Биологические экскурсии в городе и по городскому саду», в которой обосновал важность экскурсионного метода для изучения естественных природных объектов (Яхонтов, 1926).

В XXI веке в связи с задачами широкого экологического просвещения тема ботанических экскурсий становится ещё более актуальной, что подтверждает выход в 2000 г. книги Т.К. Горышиной и М.Е. Игнатъевой «Ботанические экскурсии по городу» (Горышина, Игнатъева, 2000). Экскурсионный метод в ботанике рассматривается в ней не только как элемент образовательной деятельности, но и как способ приобщения городских жителей к миру природы.

Важное свойство ботанических экскурсий, отличающее их от осмотров историко-архитектурных памятников города, в том, что объектами таковых оказываются живые растительные организмы, непрерывно меняющие свой габитус. Ход и наполненность ботанической экскурсии неразрывно связаны со сменой сезонов года и периодичностью озеленительных мероприятий в городе, что является не только фактором развития экскурсионных маршрутов, но и уникальным свойством любого наблюдения в природе: один и тот же маршрут, пройденный в разные месяцы года, будет меняться со временем. Смена цветущих и плодоносящих видов в весенне-летний период, постепенная смена цветов осенней листвы, проявление ажурных крон зимой – всё это делает ботаническую экскурсию не только способом получения знаний, но также источником эстетических впечатлений и психологического отдыха. Данная функция имеет особое значение именно для жителей крупных городов, нередко находящихся в стрессовых условиях, порождаемых урбанизированной средой.

Организации любой экскурсии предшествует более или менее длительный процесс сбора материала. Грамотное ведение ботанической экскурсии возможно при условии предварительного научного исследования, да и сама экскурсия оказывается его частью, являясь эмпирическим, а в некоторых случаях и теоретическим обобщением собранного материала. Углублённость исследования зависит от цели проведения экскурсии и уровня потенциальных слушателей. Последних можно условно разделить на три группы.

1) Школьники и студенты. В каждом образовательном учреждении организуются собственные практические занятия, предусмотренные текущей программой (школьные экскурсии, полевые студенческие практики). Существуют и внеучебные экскурсии, которые не только выполняют образовательную функцию, но и популяризуют биологические дисциплины среди детей и подростков.

Также они помогают в изучении городских растений. На таких экскурсиях дети могут услышать истории, легенды и факты о растениях, встречающихся на маршруте.

Школьные маршруты следует составлять, учитывая пороги утомляемости, свойственные слушателям определённых возрастных групп. Важна интерактивность экскурсии – детям можно дать мини-задания перед экскурсией, на которые они будут искать ответы. Для младшего и среднего возраста экскурсия не должна длиться больше времени 1 урока – 45 минут, для старшеклассников и студентов возможны более продолжительные экскурсии – до 2 часов.

2) Жители города. Цель: познакомить горожан с видами растений родного города. Маршруты могут быть тематическими: рассмотрение различных приемов ландшафтного дизайна, интересные декоративные формы древесных растений, исторические зеленые зоны, экскурсии в разные сезоны года и т.д. Время, отведенное на экскурсию, может меняться в зависимости от протяженности маршрута. Средняя длительность – 2-3 часа.

Особенность данной аудитории в возможности двустороннего обсуждения объектов по ходу рассказа экскурсовода. В ходе беседы от участников экскурсии возможно получение дополнительной информации, которая (при условии верификации) может быть использована в последующей экскурсионной работе.

3) Гости города. Цель: познакомить слушателей с историей озеленения города и показать главные «зеленые достопримечательности». Акцент в экскурсиях делается на исторических парках города. Также следует рассказать о современном состоянии зеленых зон, их предполагаемой судьбе и перспективе развития. Продолжительность экскурсии может меняться в зависимости от протяженности маршрута. Средняя длительность – 2-3 часа.

Эффективность ботанической экскурсии предполагает предел вместимости по количеству участников. На наш взгляд, предпочтительны небольшие группы до 10 человек либо одиночные экскурсии.

При планировании экскурсии, как с детьми, так и с взрослыми следует учитывать потенциальную опасность для растительных объектов. По этой причине желательно не включать в маршрут особо редкие, хрупкие или новые посадки, которые легко повредить или выкопать.

В Рязани на данный момент ботанические экскурсии проводятся только в рамках образовательных программ – при обучении ботанике на школьных занятиях и полевых практиках со студентами. Школьные экскурсии охватывают, как правило, близлежащие зеленые зоны: школьный двор, скверы и др. Студенческие биологические практики проводятся в обязательном порядке для студентов естественнонаучной направленности. Это либо пешие прогулки в городских парках и лесопарках, либо организованные выезды за пределы города. На экскурсиях в основном даются биологические и экологические сведения.

В 2007-2009 гг. на страницах рязанской «Новой газеты» публиковался цикл научно-популярных статей члена рязанского отделения РБО А.О. Никитина «Жизнь замечательных деревьев», посвященный представленным в городском озеленении видам-экзотам и наиболее ценным экземплярам древесно-кустарниковой растительности (Никитин, 2007; и др.). На протяжении последних лет автором этих строк проводятся исследования видового состава древесных растений Рязани, промежуточные результаты которых были опубликованы (Kazakova, Beloshenkova, 2015). Изучены старовозрастные посадки в старой части города (Казакова, Белошеникова, 2017). Всё это является неплохим подспорьем для организации в обозримом будущем ботанико-краеведческих экскурсий в Рязани. В ближайших планах – формирование для разных групп слушателей универсальных маршрутов по основным зеленым зонам города: территория Центрального парка культуры и отдыха, окрестности Кремлевского парка, ансамбли Верхнего и Нижнего парков, Лыбедский бульвар и др. Кроме того, планируется организовать пешие маршруты вдоль старовозрастных посадок деревьев (возраст некоторых экземпляров достигает 170 лет) в историческом «ядре» города: ЦПКиО (бывшая Рюмина роща), Верхний и Нижний парки и др.

Ботанические экскурсии обещают стать новым и интересным культурным явлением, будучи не только каналом распространения ботанических знаний, но и способом формирования целостного восприятия городской среды, осознания ценности всех её составляющих, в том числе столь необходимого человеку и столь уязвимого компонента, как городская флора.

Список литературы

Горышина Т. К., Игнатьева М. Е. 2000. Ботанические экскурсии по городу. СПб. 149 с.

Казакова М. В., Белошенкова А. Д. 2017. Старовозрастные деревья: материал для реестра уникальных насаждений города Рязани // Вестник Удмуртского университета. Биология: Науки о Земле. Т. 27, вып. 1. Ботанические исследования. С. 33–42.

Никитин А. О. 2007. Жизнь Замечательных Деревьев. Если приглядеться, в центре Рязани произрастает настоящая экзотика // Новая газета. № 22 Р (1266). Рязань. С. 23.

Яхонтов А. А. 1926. Биологические экскурсии в городе и по городскому саду. М.: Л. 84 с.

Kazakova M., Beloshenkova A. 2015. Historical and Modern Green Areas of Ryazan // History of the Future: proceedings of the 52th World Congress of the International Federation of Landscape Architects. Saint-Petersburg. P. 548–552.

### **Urban botanical excursions in Ryazan: tasks and perspective**

Beloshenkova A. D.

*Ryazan, Yesenin Ryazan State University*

E-mail: a.beloshenkova@gmail.com

The development of botanical excursions history origins with the beginning of the 20th century. Botanical excursions have specific properties: fast changing of the objects in time, required scientific approach, the possibility of cross-checking and supplementing of the information, etc. Different people can participate in the excursions: school groups, local residents, tourists. The excursion plan for them will be different. Now in Ryazan, dendroflora and old-growth trees have been studied. This can be the basis for universal routes compiling around the main Ryazan green areas.

### **РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ТРЕХУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ (БИОЛОГА, БОТАНИКА)**

Викторов В. П.\*, Пятунина С. К., Куранова Н. Г., Ключникова Н. М., Черняева Е. В.

*Москва, Московский педагогический государственный университет*

\*E-mail: vpviktorov@mail.ru

Новая концепция образования, связанная с реализацией социального заказа общества, предполагает применение новых подходов к оценке качества образования. Конкурентоспособность выпускников ВУЗов определяется не только объемом и качеством имеющихся у них знаний, но и уровнем компетентностей, которые должны обеспечить подготовку будущих специалистов к жизни в современном обществе.

В настоящее время отсутствует однозначная трактовка понятий «компетенция» и «компетентность» (Тумашева, 2007; Данилов, Корнилова, 2017). Так, в «Словаре иностранных слов» компетенция определяется как круг вопросов, в которых личность обладает познаниями и опытом, а компетентность – обладание компетенцией. Компетентностный подход – это совокупность общих принципов определения целей образования, отбора содержания, организации образовательного процесса и оценки его результатов. Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность обучающегося, а умение решать проблемы, возникающие в разнообразных ситуациях. Следовательно, оценка уровня подготовки специалистов к будущей профессиональной деятельности и сам процесс получения высшего образования должен осуществляться в компетентностных категориях. Формирование компетенций происходит средствами содержания образования.

Для педагогических вузов в Российской Федерации установлены следующие уровни высшего профессионального образования:

1. Бакалавриат (законченное высшее образование). По окончании бакалавриата студенты защищают выпускную квалификационную работу и им выдается диплом бакалавра с присвоением квалификации («академический», «прикладной» бакалавр), который дает право работать по профессии или продолжить обучение в магистратуре.

2. Магистратура (специализация по выбранному направлению). Выпускники защищают магистерскую диссертацию, по итогам которой выдается диплом магистра. Магистры имеют право на профессиональную деятельность и могут продолжить образование в аспирантуре.

3. Аспирантура (подготовка научно-педагогических кадров). По окончании выдается диплом с присвоением квалификации «преподаватель-исследователь». Аспиранты выбирают тему исследования для своей диссертации, по итогам ее защиты присваивается степень кандидата наук.

Согласно ФГОС ВО, основная образовательная программа (ОПП) бакалавриата и магистратуры включает три блока: 1. «Дисциплины» (базовая и вариативная части); 2. «Практики»; 3. «Государственная итоговая аттестация».

Бакалавр может осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: педагогическая; проектная; исследовательская; культурно–просветительская. В результате освоения базовой части первого блока ООП должны быть сформированы компетенции: общекультурные (использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения; использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; способность к самоорганизации и самообразованию; и др.), общепрофессиональные (готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии; обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности и др.) и профессиональные (готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; использовать современные методы и технологии обучения и диагностики; руководить учебно–исследовательской деятельностью обучающихся и др.).

ООП магистратуры предполагает развитие подготовки к указанным для бакалавриата видам деятельности, а также научно–исследовательскую; методическую, управленческую. В результате освоения базовой части первого блока ООП должны быть сформированы компетенции: общекультурные (способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности и др.), общепрофессиональные (использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач; взаимодействовать с участниками образовательного процесса и социальными партнерами; руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этноконфессиональные и культурные различия; осуществлять профессиональное и личностное самообразование; проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру и др.), профессиональные (применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса; руководить исследовательской работой обучающихся; использовать индивидуальные креативные способности обучающихся; проектировать образовательное пространство; готовность к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного опыта; использовать индивидуальные и групповые технологии принятия решений в управлении организацией и др.).

Большое значение для подготовки бакалавра (магистра) по соответствующему профилю (магистерской программе) имеет развитие специальных компетенций, которые формируются в вариативной части.

В Институте биологии и химии МПГУ реализуется двухпрофильная система подготовки (5 лет) по направлению «Педагогическое образование»: «Биология и химия», «Биология и английский язык», «Биология и экология» (Викторов, Пятунина, 2013). При составлении ООП и учебных планов был учтен большой опыт работы по подготовке специалистов, а также инновационные подходы к образованию с учетом профиля подготовки. При разработке специальных компетенций для профиля «Биология» мы исходили из задач биологического образования. Бакалавр должен обладать следующими специальными компетенциями: владеть базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы; использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владеть знанием механизмов гомеостатической регуляции, основными методами анализа и оценки состояния живых систем; применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; обосновывать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро– и макроэволюции; применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной и природоохранной деятельности. Фундаментальную базу биологического образования обеспечивают дисциплины вариативной части. Отбор содержания дисциплин осуществляется в соответствии с перечнем

специальных компетенций и включает фундаментальные и прикладные дисциплины: ботаника, зоология, микробиология, физиология растений, анатомия человека, физиология человека и животных, гистология, цитология, биологическая химия, молекулярная биология, биотехнология, генетика, теория эволюции, общая экология, социальная экология, охрана природы и рациональное природопользование, биогеография и др. Так, например, дисциплина «Ботаника» изучается в течение двух лет и традиционно включает разделы: анатомия и морфология растений и систематика растений и грибов. Студентам предлагается несколько модулей по выбору, в рамках которых идет преподавание ряда дисциплин, где продолжается совершенствование специальных компетенций, заложенных в курсе «Ботаника»: модуль "Экология" (фитоценология, охрана редких растений и др.), модуль "Ландшафтный дизайн" (дендрология, интродукция растений, декоративное садоводство и цветоводство и др.). Большую роль в формировании и проверке сформированности компетенций играет полевая практика по ботанике, проводимая в Московской области. На практике студенты выполняют разные виды работ: изучают флору и растительность района практики; закрепляют знания по морфологии и систематике растений; знакомятся с методами проведения полевых исследований (морфологические, геоботанические и др.); учатся правильно собирать, определять и сушить растения; вести фенологические наблюдения в природе и др. (Викторов и др., 2015). Во время практики формируются навыки проведения самостоятельных исследований в полевых условиях, их анализа и обсуждения.

После окончания бакалавриата студенты имеют возможность продолжить образование по магистерским программам «Биолого–экологическое образование», «Экология», «Общая биология», «Теория и практика преподавания биологии в системе профильного обучения». Магистр должен обладать следующими специальными компетенциями: свободно владеть основными биологическими понятиями, понимать и объяснять фундаментальные закономерности биологических законов и явлений; владеть знаниями об особенностях анатомии, морфологии, экологии, размножения и географического распространения представителей основных таксонов органического мира, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности; объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы. Вышеперечисленные компетенции формируются в процессе освоения целого комплекса биологических дисциплин: современные проблемы биогеоценологии, современные проблемы популяционной биологии, систематика и эволюция высших растений, генетические основы эволюционных процессов, биология клетки, современные проблемы антропологии, сохранение биоразнообразия, экологическая биотехнология, основы этологии, биоэтика и др. Важное место в освоении методик полевых и лабораторных биологических исследований занимают разные виды научно–исследовательских практик.

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы компетенции: универсальные (способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач; способность проектировать и осуществлять комплексные исследования; способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития и др.), общепрофессиональные (способность самостоятельно осуществлять научно–исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно–коммуникационных технологий; готовность к преподавательской деятельности по ООП высшего образования); профессиональные, определяемые направленностью программы аспирантуры. По направлению «Ботаника» реализация профессиональных компетенций осуществляется в ходе освоения следующих дисциплин: современные методы исследования растений, ботаника, систематика и эволюция высших растений, популяционная биология растений, репродуктивная биология растений, экологическая морфология высших растений, внутривидовая изменчивость растений. В аспирантуре, по сравнению с магистратурой и особенно бакалавриатом, большая часть ООП отведена на практику – научно–исследовательскую работу. Таким образом, если в ходе освоения программ бакалавриата и магистратуры идет подготовка преподавателя–биолога (Никишов, Викторов, 2013), то в аспирантуре успешно осуществляется подготовка преподавателя–ботаника.

В настоящее время сложилось неоднозначное отношение к трехуровневой системе образования, особенно актуальности введения магистратуры и аспирантуры. Не смотря на успешность ранее существовавшей системы подготовки специалистов, новая концепция имеет ряд преимуществ. Так, магистерская программа подразумевает более глубокое и серьезное освоение теории и подготовку к

научно–исследовательской деятельности. За каждым магистром закрепляется опытный научный руководитель, помогающий выбирать направление научных исследований, подготовку публикаций в научных изданиях, выступлений на конференциях и семинарах. Это позволяет наиболее эффективно подготовить научно–педагогические кадры высшей квалификации в аспирантуре.

#### Список литературы

Викторов В. П., Пятунина С. К. 2013. Биологическое образование в условиях перехода на стандарты III поколения // Сибирский педагогический журнал. № 4. С. 147-151.

Викторов В. П., Годин В. Н., Ключникова Н. М., Куранова Н. Г., Пятунина С. К. 2015. Руководство к летней полевой практике. М. 105 с.

Данилов Д. А., Корнилова А. Г. 2017. Компетентностный подход к профессиональной подготовке будущих педагогов // Интерактивная наука. № 5 С. 50-52.

Никишов А. И., Викторов В. П. 2013. Реализация стандарта второго поколения школьного биологического образования в учебниках биологии // Сибирский педагогический журнал. №4. С. 185-188.

Тумашева О. В. 2007. Особенности реализации компетентностного подхода в педвузе // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. № 3. С. 280-282.

### **The implementation of the competence approach in the preparation of a three-level teacher (biology, botany)**

Viktorov V. P.\*, Pyatunina S. K., Kuranova N. G., Klyuchnikova N. M., Chernjaeva E. V.  
*Moscow, Moscow State Pedagogical University*

\*E-mail: vpviktorov@mail.ru

Discusses the features of the three-levels system of education, implemented at the Institute of biology and chemistry, Moscow pedagogical state university in the preparation of the teacher-biologist. Discusses the approaches to formation of competences in the framework of the basic educational programs of bachelor, master, doctoral, and their contents. Of great importance for the preparation of the bachelor (master) in an appropriate field (master's program) is the development of special competencies. Emphasized the increasing role of practice in training from undergraduate to postgraduate. During the development of master degree programs occurs preparation of the teacher-biologist; in graduate school successfully prepares teacher-botanist.

### **МУЗЕЙНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ КАФЕДР КАК ОБЪЕКТ НАУЧНОЙ, УЧЕБНОЙ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Дубенская Г. И.<sup>1</sup>, Клемпер А. В.<sup>1</sup>, Панкратова И. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия

<sup>2</sup> Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

E-mail: gid59@mail.ru

Естественно–научные коллекции представляют собой систематизированные собрания объектов природы, которые являются документальным свидетельством достоверности научных фактов. Включают как объекты живой, так и неживой природы, в том числе специально обработанные и законсервированные. Используются для научных исследований, проведения мониторингов природных процессов (Российская ..., 2002). Создание естественно–научных коллекций тесно связано с развитием естественных наук. Уже коллекции, сформированные в период античности, использовались в исследовательских целях. Значительные естественно–научные коллекции, состоящие из редкостей "трех царств природы" – растительного, животного, минерального, были собраны в европейских кунсткамерах в 16-18 вв.; широкое распространение получили также анатомические театры, ботанические сады, зверинцы. В России в 16 в. функционируют первые зверинцы, в 17 в. – ботанические сады, в 18 столетии создается Петербургская кунсткамера, универсальное собрание, в котором были собраны анатомические, зоологические, ботанические коллекции. На протяжении 18 в. появляются первые частные естественно–научные коллекции: А. С. Строганова, П. Г. и Н. А. Демидовых, частные ботанические сады Г. А. Демидова, А. К. Разумовского. С 18 в. начинается выделение естественно–научных коллекций в обособленные коллекции и музеи, а в 19 в. – их специализация (в 1830-е гг. из собрания Петербургской кунсткамеры выделяются Зоологический, Ботанический, Геологический

и др. музеи). Создается ряд систематических коллекций, в которых отражалось видовое разнообразие природы. Естественно–научные коллекции становятся значимой частью музеев местного края и музеев учебных учреждений. (Никишин, 1985). На биологических кафедрах многих ВУЗов России имеются естественно–научные коллекции. Зачастую такие коллекции формировались как дидактический материал, довольно бессистемно и хаотично. Показательны, как нам представляется, истории коллекций наших кафедр: кафедры ботаники РГПУ (Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена) и кафедры фармакогнозии СПбХФА (Санкт–Петербургской химико–фармацевтической академии). История этих двух учебных заведений берет свое начало в первые послереволюционные годы, в период реорганизации учебных учреждений. При реорганизации вновь образованного педагогического института в 1918 г. в него поступили коллекции сразу нескольких учреждений: коллекции Женских естественно–научных курсов Лохвицкой–Скалон, Первого педагогического института, Педагогического института им. Покровского, Учительского института и др. Открытие Петроградского государственного химико–фармацевтического института произошло в 1919 г. и стало итогом длительной борьбы отечественной фармацевтики за право на полноценное высшее образование и формирование коллекции кафедры фармакогнозии, как, наверняка, и других кафедр происходило за счет уже работавших учреждений, например Высших женских медицинских курсов. Объекты музейных коллекций являются бесценными не только в историческом, но и естественно–научном плане. Возможны самые разные формы работы с этими коллекциями. Так, *научный потенциал* таких коллекций состоит, прежде всего, в том, что это база данных историографического, систематического, фармацевтического, фитогеографического, геоботанического, популяционного, генетического, и др. материала. Возможными формами научных исследований могут быть совместные работы с различными научными учреждениями по систематике растений, генетике растений, истории науки и др. *Учебный потенциал* коллекций давно и успешно используется. Большинство таких коллекций и создавались, прежде всего, с учебными целями, как дидактический материал при проведении лекций и лабораторных занятий. В настоящее время, как и во многих учебных заведениях (Баранова, 2015) коллекции используются в учебном процессе. Так, на базе коллекций РГПУ проводятся спецкурсы по Гербарному делу, выполняются выпускные квалификационные работы и магистерские диссертации.

*Просветительская деятельность* таких коллекций необычайно широка. Это и такие традиционные формы, как экскурсии и лекции со школьниками, учителями, студентами и всеми, кто интересуется ботаникой и фармакогнозией, а также современные формы работы с информацией – виртуальный музей и QR–коды. Это и работа craft–лаборатории с возможностью изготовить своими руками разнообразные «поделки», используя технологии и возможности музейных коллекций. Но для всех этих видов работ коллекции остро нуждаются в постоянном внимании и работе с ними. Это, прежде всего, инвентаризация фондов, восстановление целостности коллекций и реставрация образцов. Такая работа ведется, к сожалению, без финансирования и на волонтерских началах как в РГПУ, так и в СПбХФА. Промежуточными итогами такой работы являются следующие данные, полученные нами.

В музейных коллекциях *кафедры ботаники РГПУ им. А.И. Герцена* можно условно выделить следующие разделы.

*Таблицы.* Расцвет изготовления ботанических таблиц пришелся на 1870–1920–е годы. В течение этого периода сотни серий были напечатаны огромными тиражами, которые охватывали широкий спектр предметов для всех уровней образования. Большинство таблиц было изготовлено в Германии. Таблицы печатных немецких издательств продавались по всей Европе и Америке. Первой серией печатной графики ботанических таблиц была «Botanische Wandtafeln» и «Wandtafeln der Pflanzenkrankheiten» от Вильгельма Ahles, профессора ботаники и фармакогнозии в Штутгарте, и «Botanische Wandtafeln» от Леопольда Кни, профессора ботаники в Берлине. Таблицы Кни были очень популярны в Нидерландах. Примерно в 1900 г., все голландские высшие учебные заведения, предлагающие курсы по ботанике, приобрели копии, большинство – даже целые серии. Вскоре последовал еще ряд таблиц Ahles. Многие из этих серий таблиц включены в коллекции несколько голландских институтов. Помимо печатной графики, создавались рукописные диаграммы профессорами и их помощниками. Некоторые ботанические лаборатории даже использовали свои собственные иллюстрации. Амстердамский университет, например, владеет коллекцией из 150 таблиц, сделанных между 1880 и 1883 гг. учащимися отечественной научной школы для девочек. В научно–дидактической коллекции кафедры ботаники РГПУ им. А.И. Герцена таблицы представлены 811 экземплярами, 436 из которых можно разделить на 19 серий.

*Учебные иллюстрации.* Учебные иллюстрации, сохранившиеся в коллекции кафедры ботаники, представлены 442 экземплярами, которые можно сформировать в 3 серии, и альбомы/атласы. Первая серия – 330 иллюстраций к 3 учебным пособиям: «Определитель высших растений» Валерия Ивановича Талиева, учебник Шумана и Гильга и «Ботанический атлас» Николая Августиновича Монтеверде. Вторая серия – 50 иллюстраций к пособиям: «Практические занятия» В.Л. Комарова и «Учебник ботаники» Страсбургера. Третья серия – россыпь. Россыпь черно-белых иллюстраций к различным учебным пособиям представлена 62 экземплярами. Содержит рисунки и схемы из разных учебников с сохранением их нумерации и шрифта, оформленные под стекло. Предположительно, исходя из анализа шрифта, иллюстрации относятся к 3 учебникам, идентифицировать которые пока не удалось. Альбомы/атласы – иллюстрированные издания, н-р Gift-Pflanzen. Nothwendiger Atlas zu Adolf Nitsche's Giftpflanzenbuch und Giftpflanzen-Kalender, in naturgetreuen Abbildungen, Anton Hartinger – атлас 50 цветных ботанических рисунков ядовитых растений.

*Диапозитивы.* Коллекция состоит из 690 экземпляров, имеющих разное оформление, формат, тематику и время изготовления. Наиболее полные и определяемые серии, это: серия «Фитогеография», серия «Ботаника, систематика, физиология растений» и серия «География». Диапозитивы представлены стеклянными фотопластинками – цветными и черно-белыми, в деревянных, металлических или картонных рамках, что позволяет просматривать их при помощи диапроектора или диаскопа. Были найдены диапозитивы с печатью принадлежности великой Княгини Александры Иосифовны – жены князя Константина Николаевича (брата императора Александра II).

*Гербарные коллекции.* Основной объем гербарных коллекций представлен исторической, так называемой «Комаровской» коллекцией. Кроме того, гербарий представлен дидактическими коллекциями Э. Л. Регеля (1814-1892 г.); Р. Ф. Нимана (1853-1918 гг.); «Flora Caucasia exiccata» и «Herbarium Florae Caucasiae», общим объемом 415 листов; школьный гербарий споровых растений И. А. Верентинова и Б. Ф. Кашменского под ред. А. А. Еленкина; школьный гербарий под редакцией проф. С. С. Ганешина. (Дубенская, Панкратова, 2013; Дубенская, Панкратова, Рязанова, 2013).

*Микроскопическая оптика и микропрепараты* Представлены различными марками микроскопов и оптических луп, а также микроскопических препаратов начала 20 века.

*Экспонаты.* Их коллекции наиболее сложны для инвентаризации, так как представлены большим количеством объектов, значительная часть которых используется в учебном процессе и находится в разных аудиториях кафедры. В этом отделе можно выделить влажные препараты, сухие экспонаты, коллекцию древесины, муляжи. Отметим лишь несколько наиболее интересных экземпляров, относящиеся к началу 20 века, представленные в коллекции. Это *Attalea exelsa* Mart. Бразилия. Апрель 1910 г. Ботанический кабинет. Высшие Женские Естественные Курсы; *Trianea bogotensis*. Ботанический Кабинет Курсовъ Лесгафта. Биологическая Лаборатория; *Dictyophora duplicate* (Bosc) E. Fisch). о. Ява, 1912. Комаров В.Л. Кроме того, широко представлены учебники, практические пособия, монографии и т.д., изданные до 50-х годов 20 века и документация (каталоги, образцы этикеток, гербарных рубашек, разделителей, гербарных папок, прессов и т.д.)

*Музейная коллекция лекарственного сырья кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии* практически не известна за её пределами. Она включает более 3000 образцов, производных более чем от 1200 видов (или иных групп, если установить вид и род невозможно). Большая часть является эксикатами, относящимися, судя по датам на сохранившихся этикетках или вложенных бумажках, ко 2-ой половине 20 века. Самые ранние датированы 1829 г., поздние – 2-ой половиной XX века. Основу составляют стеклянные банки с зелёными этикетками «Pharmaceutische Gesellschaft S.-Peterburg». Образцы представляют полный спектр применявшегося ранее лекарственного сырья – части растений (корни, корнеклубни, корневища, клубни, луковички, клубнелуковички, стебли, древесины, коры, побеги, почки, травы, листья, цветки, плоды, семена) и продукты, получаемые из них (камеди, смолы, бальзамы, эфирные масла, индивидуальные вещества, экстракты, красители, волокна, виды каучука, гуттаперчи, крахмала, саго и др.), водоросли, грибы, продукты бактериально-грибного происхождения (кефир), лишайники, сырьё животного происхождения (кастореум, мускусные мешки, безоар, рыбий клей, саламандры, скорпионы, жуки и др.), минеральное сырьё. География образцов включает все континенты и их крупные регионы – все части Европы, Кавказ, Средиземноморье, Аравийский полуостров, Среднюю Азию, Сибирь, Дальний Восток, Китай, страны и острова Юго-Восточной Азии, Индии, Цейлона, Северной, Южной и Центральной Америки, все части Африки, Мадагаскар, Австралию, Новую Зеландию.

Таким образом, первичная инвентаризация кафедральных коллекций наших вузов показывает не только их большую историческую ценность, но и большой научно–исследовательский потенциал, который, мы верим, будет востребован сегодняшним и будущим поколениями.

#### Список литературы

Баранова Т. В. 2015. Использование дендрологической коллекции ботанического сада в учебном процессе // Сб. науч. статей Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. И. И. Спрыгина и 100-летию Рус. ботан. о-ва (г. Пенза, 17–19 февраля 2015 г.). Пенза. С. 202–203.

Дубенская Г. И., Панкратова И. В. 2013. Гербарий кафедры ботаники РГПУ им. А.И. Герцена: его образовательный и научно–исследовательский потенциал. // Материалы международной научно–практической конференции (23–25 октября 2013 года) «Университетские музеи – национальное достояние». СПб. С. 234–238.

Дубенская Г. И., Панкратова И. В., Рязанова Л. В. 2013. Гербарная коллекция кафедры ботаники РГПУ имени А. И. Герцена (Санкт–Петербург) // Труды Международной конференции «Систематические и флористические исследования Северной Евразии» (к 85-летию со дня рождения проф. А. Г. Еленевского). М. С. 79–81.

Никишин Н. А. 1985. Развитие сети естественнонаучных (музеев РСФСР // Музейное дело в СССР. М. <https://studfiles.net/> (Accessed 30.01.2018).

Российская музейная энциклопедия. 2002. <http://www.museum.ru/RME/> (Accessed 30.01.2018).

#### **Caphydral museum collection as object science, study and population work**

Dubenskaya G. I.<sup>1</sup>, Klemper A. V.<sup>1,2</sup>, Pankratova I. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Saint–Petersburg, <sup>1</sup> Saint–Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy

<sup>2</sup> Saint–Petersburg, Herzen State Pedagogical University

E-mail: gid59@mail.ru

On the biological departments of many Universities in Russia are natural science collections. Revealing the history of collections of the botany Department, Herzen state pedagogical University and the Department of pharmacognosy Saint–Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy. In Museum collections of the Department of botany of the Russian state pedagogical University can be divided into several sections, including illustrations, tables, herbarium and optics and others. Collection of medicinal raw materials of pharmacognosy, St. Petersburg state chemical–pharmaceutical Academy is hardly known abroad. It has over 3000 samples. Both collections are certainly of historical value and the great research potential.

#### **ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРАНТОВ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ «БИОЛОГИЯ» И «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

Дьячкова Т. Ю.

Петрозаводск, Петрозаводский государственный университет

E-mail: tdyachkova@mail.ru

Реализация компетентностного подхода, согласно Федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО), предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Цель внеаудиторной работы в вузе – формирование у студентов социально значимых и профессионально важных качеств, позволяющих им в будущем занять достойное место в культурном авангарде общества (Беляев, 2013).

На кафедре ботаники и физиологии растений Института биологии, экологии и агротехнологий Петрозаводского госуниверситета широко применяются различные формы внеаудиторной работы со студентами. К распространенным формам внеаудиторной работы с обучающимися по направлениям подготовки «Биология» и «Экология и природопользование» (бакалавры и магистранты), относятся тематические и общепознавательные экскурсии, встречи с ведущими специалистами в обла-

сти биологии и экологии, работодателями, участие в природоохранных общегородских мероприятиях и в заседаниях общественных региональных биологических обществ, участие в научных конференциях, сотрудничество с природоохранными организациями, работа студентов в библиотеке в секторе редких книг по биологии и др.

В общеобразовательной программе подготовки магистрантов по направлению «Биология» на 6 курсе обучающиеся изучают специальную дисциплину «Болотоведение». Включение данной дисциплины в учебный план продиктовано природными особенностями региона, в котором болотные ландшафты играют очень важную роль, занимая больше трети ее лесопокрытой площади. В программе дисциплины в качестве внеаудиторной работы предусмотрены экскурсии в лабораторию болотных экосистем Института биологии Карельского научного центра (КарНЦ) РАН с целью знакомства с ведущими научными сотрудниками Карелии и России в области болотоведения, работой лаборатории, которая является ведущей комплексной научной лабораторией по изучению болот на северо-западе России. Такие встречи вызывают обычно повышенный интерес у обучающихся, позволяют им расширить свои знания в области болотоведения, познакомиться с методами изучения болот, успехами и проблемами в этой научной области. Некоторые студенты в дальнейшем поступают в аспирантуру, выбирают научную тему в области болотоведения и затем успешно ее защищают.

Кафедра ботаники и физиологии растений ПетрГУ уже несколько лет сотрудничает с национальным парком «Водлозерский» (НПВ). По приглашению НПВ студенты участвуют в разных природоохранных мероприятиях, проводимых на территории визит-центра, на которых помогают проводить различные конкурсы, спортивные соревнования, выступают в качестве экспертов по оценке творческих работ школьников (Дьячкова, Буренина, 2016). У студентов активизируется процесс обучения за счет новых интересных форм – работа в залах визит-центра, включение в процесс видеоматериала, работа с интерактивным столом и др. В таких формах внеаудиторной работы реализуются такие общекультурные компетенции, как способность к творчеству и способность к инновационной деятельности. Кроме того, происходит знакомство и понимание возможно будущей профессии «специалист экологического просвещения и туризма».

Участие бакалавров и магистрантов в региональных и международных научных конференциях – еще одна значимая составляющая в подготовке высококвалифицированных специалистов в области биологии и экологии. Научные доклады отечественных и зарубежных ученых расширяют научный кругозор, позволяют студентам ориентироваться в современных проблемах биологии, актуальных на сегодняшний день направлениях научно-исследовательских работ.

В Карелии активно работает Карельское отделение межрегиональной общественной организации «Русское ботаническое общество», в составе которого ведущие научные сотрудники КарНЦ РАН, преподаватели и аспиранты Петрозаводского госуниверситета. Доброй традицией стало приглашение студентов на некоторые заседания общества, где они могут получить новые знания, познакомиться с последними научными открытиями в области биологии, познакомиться с ведущими специалистами в области биологии и экологии, получить необходимые консультации. Некоторые обучающиеся в области ботаники и экологии вступают в члены ботанического общества.

Для выполнения основных обязательных требований при реализации профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Биология» и «Экология и природопользование» внеаудиторная работа играет очень важную роль, позволяя в полной мере подготовить, способных к различным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, научно-производственной, организационной и педагогической.

#### Список литературы

Беляев А. В. 2013. Внеаудиторная работа студентов: традиции и новации // Вестник высшей школы. № 10. С. 40–44. Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/browse/doc/38367910>.

Дьячкова Т. Ю., Буренина Л. В. 2016. Формы сотрудничества кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ с Национальным парком «Водлозерский» // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России. Тезисы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию биосферного резервата ЮНЕСКО Национальный парк «Водлозерский». Петрозаводск. С. 68.

### Forms of extracurricular work for the implementation of the competence approach in educational process of bachelors and masters training areas of “biology” and “ecology and nature management”

Dyachkova T. Y.

*Petrozavodsk, Petrozavodsk State University*

E-mail: tdyachkova@mail.ru

The article considers different forms of extracurricular work of students at the Department of botany and plant physiology, Institute of biology, ecology and technologies of the Petrozavodsk state University in the areas of "Biology" and "Ecology and nature management" (bachelor and master). It shows the importance of extracurricular activities in the formation of common cultural and professional competences to experience and understanding by students of their future profession and application of acquired knowledge and skills in biology and ecology in practice.

### РОЛЬ БОТАНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ «ФАРМАЦИЯ»

Качкин К. В.\*, Круглов Д. С., Прокушева Д. Л.

*Новосибирск, Новосибирский государственный медицинский университет*

\*E-mail: kkachkin@gmail.com

Ботаническая наука тесно связана с одним из направлений подготовки провизоров – профессиональной дисциплиной фармакогнозией, всесторонне изучающей лекарственные растения, допущенные Министерством здравоохранения России к использованию в качестве лекарственного растительного сырья. Таким образом, ботаника является неотъемлемой частью профессиональной подготовки провизора. Это во многом связано с тем, что в современной фармации, несмотря на успехи химических наук, значительная доля препаратов имеет растительное происхождение. По данным Секретариата Конвенции о биологическом разнообразии (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, <http://www.cbd.int/secretariat/>) мировой объем продаж растительных препаратов в 2000 г. оценивался в примерно 60 млрд. долларов США, в 2008 г. – уже в 83 млрд. долларов США, и растет (Zhang, 2012). Около 30% всех современных лекарственных препаратов получено на основе лекарственных растений, а в случае отдельных классов лекарственных средств, этот процент может быть выше и достигать 60% (Robinson, 2011; Широкова, 2013).

В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 33.05.01 Фармация (Утвержден Министерством образования и науки РФ 11 августа 2016 г. №1037) в перечне профессиональных задач, которые должен уметь выполнять специалист–провизор значится «участие в контроле качества лекарственных средств». Для успешного выполнения этой задачи, в рамках Рабочего учебного плана (РУП), реализуемого в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ (ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России) предусмотрены профессиональные дисциплины: Фармакогнозия, Фитофармация, Полевая практика по фармакогнозии и Производственная практика по заготовке и приемке лекарственного сырья. В то же время, для успешного освоения этих дисциплин, необходима базовая подготовка по целому ряду других наук. В их числе органическая и аналитическая химия, фармакология и ботанические дисциплины (таблица).

Таблица. Теоретические дисциплины и практики, реализуемые на кафедре фармакогнозии и ботаники НГМУ

Ботанические дисциплины	Фармакогностические дисциплины
<i>Основные дисциплины</i>	
Ботаника	Фармакогнозия
<i>Вариативная часть</i>	
Экология, география и физиология растений	Фитофармация
<i>Практики</i>	
Полевая практика по ботанике	Полевая практика по фармакогнозии
	Производственная практика по заготовке и приемке лекарственного растительного сырья

Ботаническая подготовка студентов–провизоров включает в себя две теоретические дисциплины и полевую практику по ботанике.

Дисциплина Ботаника реализуется в объеме 7 зачетных единиц (252 часа). Дисциплина включает в себя два семестра. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен, проходящий в три этапа: тестовый, собеседование и прием практических навыков. При освоении дисциплины у студентов формируются необходимые знания, умения и трудовые действия. Наиболее значимые при подготовке формируемые знания: основы ботанической терминологии и номенклатуры на русском и латинском языке; основные понятия, концепции и теории ботаники; важнейшие этапы развития ботаники; теоретические основы анатомии, морфологии и систематики; основные диагностические анатомические и морфологические признаки растений, использующиеся для определения растительного сырья. Основные умения и трудовые действия, формируемые в курсе: правильно употреблять ботаническую терминологию на русском и на латинском языке; работать с микроскопом и бинокулярной лупой, готовить микропрепараты из растительных объектов; проводить анатомо–морфологические описания и определение систематической принадлежности растений при помощи определителей. Дисциплины поделена на 6 модулей: Наука «Ботаника», Систематика растительных организмов, Морфология высших растений, Систематика покрытосеменных растений, Анатомия растений, Основы физиологии и биохимии растений. Наибольшее количество учебных часов отведено на изучение микродиагностических признаков растений в модуле анатомии растений.

Вторая ботаническая дисциплина, которая направлена на расширение и закрепление приобретаемых компетенций в области ботаники – Экология, география и физиология растений. Дисциплина реализуется за 3 зачетных единицы (108 часов). Она относится к вариативной части ФГОС ВО и разработана коллективом кафедры фармакогнозии и ботаники. По задумке авторов курса, он предназначен для изучения вопросов, которые не входят в основной курс ботаники по причине его временной ограниченности, но которые необходимы студенту для дальнейшего полноценно изучения курса фармакогнозии. Дисциплина разделена на 2 модуля: Основы физиологии и биохимии растений и Основы экологии и географии растений. Фундаментальные науки физиология и экология студентами–провизорами изучаются на других кафедрах НГМУ, но там формируются компетенции, мало относящиеся к наукам о растениях, и сосредоточены на науках о человеке, что обусловлено медицинской спецификой учебного заведения. Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачетного теста.

Ныне действующий ФГОС ВО третьего поколения с номером 3++ построен на принципах компетентностного подхода. В связи с этим значительная часть учебного процесса посвящена учебным и производственным практикам. Структура ФГОС ВО выделяет на второй блок практик 39–45 зачетных единиц из общего числа 300 зачетных единиц специалитета. Ботаническая полевая практика реализуется за 3 зачетные единицы (108 часов). Во время прохождения полевой практики студенты должны закрепить теоретические знания по основам систематики и морфологии растений, освоить начальные знания по элементам экологии, географии растений и фитоценологии, которые потом закрепляются в курсе «Экология, география и физиология растений». Основные умения обучающихся, приобретаемые при прохождении практики: осуществлять сбор растительного материала без ущерба для окружающей среды; гербаризировать растения; проводить геоботанические описания фитоценозов; самостоятельно работать с ботанической литературой; работать с оборудованием для морфологических исследований; проводить морфологические описания растения и определять видовую принадлежность растений по определителям. Трудовые навыки, приобретаемые во время практики, связаны с предварительным определением растений в полевых условиях, окончательным определением видовой принадлежности растений в лабораторных условиях, выполнением подробных морфологических описаний растений в лаборатории и описаний фитоценозов в полевых условиях. Во время полевой практики студенты выезжают в естественные растительные сообщества Новосибирской области: сосновый бор, смешанный лес, луговое сообщество, остепнённый луг, низинное болото и другие. Промежуточная аттестация по практике происходит в виде дифференцированного зачета и состоит из сдачи теста по теоретическим знаниям, сдачи оформленного дневника полевых наблюдений и сдачи десяти листов оформленных по правилам гербарных листов. Также необходимо отметить, что полевая практика по ботанике, кроме знаний и навыков, необходимых для дальнейшей подготовки по фармакогнозии, выполняет важную роль по экологическому воспитанию студентов. Она способствует формированию представлений студентов по рациональному природопользованию и бережному отношению к окружающей природному богатству. Кроме того, выезды в естественные раститель-

ные сообщества, в том числе на территорию памятника природы Новосибирской области «Буготакские сопки» способствуют эстетическому воспитанию студентов.

Одним из основных результатов освоения студентами–провизорами профильных фармакогностических дисциплин является готовность к решению профессиональной задачи – участию в контроле качества лекарственных средств. Под качеством лекарственного растительного сырья понимаются не только физико–химические числовые показатели, регламентируемые нормативными документами, но и соответствие видовой принадлежности производящего растения и содержание в сырье необходимых органов растений, которые содержат действующие вещества. Таким образом, ботаническая составляющая является обязательным компонентом фармацевтического образования и позволяет студентам–провизорам приобрести компетенции, необходимые для освоения дисциплин фармакогностической направленности.

#### Список литературы

Широкова И. 2013. Рынок фитопрепаратов – тенденции, проблемы, прогнозы // Ремедиум. № 4. С. 26-30.

Robinson M. M., Zhang X. R. 2011. The world medicines situation 2011 – Traditional medicines: global situation, issues and challenges. 3rd ed. Geneva. 14 p.

Zhang J., Wider B., Shang H., Li H., Ernst E. 2012. Quality of herbal medicines: Challenges and solutions. *Complementary Therapies in Medicine*. Vol. 20, No. 1-2. P. 100-106.

#### **Role of botany in forming skills set of students in speciality “Pharmacy”**

Kachkin K. V.\*, Kruglov D. S., Prokusheva D. L.

*Novosibirsk, Novosibirsk State Medical University*

\*E-mail: kkachkin@gmail.com

The skills set and the structure of botanical disciplines (botany, plant ecology, geography and phyto-physiology, botanical outdoor practice) which are taught in Novosibirsk state medical university are discussed in present article. In this work the authors focus attention to continuity between the pharmacognostic and botanical skills set, which must be created in specialty "Pharmacy".

#### **БОТАНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В САМАРСКОМ РЕГИОНЕ**

Митрошенкова А. Е.\*, Ильина В. Н.

*Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет*

\*E-mail: mds\_mitri4@mail.ru

Биологическое образование представляет собой существенную часть общекультурного процесса и абсолютно необходимо в подготовке и воспитании студентов естественнонаучного профиля. Ботанические знания в их фундаментальном и прикладном значении – основа подготовки современного компетентного специалиста–естественника новой формации.

Ботанику как фундаментальную дисциплину в Самарском регионе изучают в таких учебных заведениях, как Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный социально–педагогический университет» на кафедре биологии, экологии и методики обучения; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва» на кафедре экологии, ботаники и охраны природы; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; негосударственный медицинский ВУЗ, имеющий государственную аккредитацию и лицензию «Медицинский университет «Реавиз» на кафедре фармации; государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарской области Самарский государственный областной академии (Наяновой) на кафедре биологии, а также в государственных образовательных учреждениях среднего профессионального образования, таких как «Самарский медико–социальный колледж» и ГБПОУ «Самарский медицинский колледж им. Н. Ляпиной» по специальности 060301 «Фармация».

В образовательных учреждениях медицинского профиля вопросы ботанической науки включены в программы по фармакогнозии, ботанике, биологии, экологии, ресурсоведению лекарственных

растений, стандартизации лекарственного сырья и основам фитотерапии. В других ВУЗах ботанику изучают в связи с подготовкой специалистов биологов, экологов, географов и учителей предметников.

Ботанические дисциплины на естественно–географическом факультете Самарского государственного социально–педагогического университета (далее СГСПУ) всегда были неотъемлемой частью учебного процесса в системе профессиональной подготовки учителей.

Раньше «Ботанику с основами фитоценологии» студенты специалитета изучали два года: 1 курс изучал раздел «Анатомия и морфология растений», 2 курс – раздел «Систематика растений». После каждого курса учебным планом была предусмотрена полевая практика по ботанике, которая в целом, составляла четыре недели (с 2006 г. – три недели). В программы полевых практик были включены краеведческие материалы по изучению флоры и растительности различных местообитаний на территории Самарской области, знакомство с памятниками природы, навыки мониторинга (Митрошенкова, Ильина, 2014; Устинова, Митрошенкова, Ильина, 2013).

Геоботаническая научная школа СГСПУ всегда активно участвовала в исследовании растительного покрова Среднего Поволжья. Тематика научной работы охватывала изучение флоры и растительности речных долин, истоков малых рек, естественных и искусственных водоемов, овражно–балочных систем, карстовых форм рельефа, долинно–водосборных геосистем, а также состояние ценопопуляций реликтовых, эндемичных и редких для Самарской области растений. Большое внимание сотрудники кафедры уделяли динамике растительности под влиянием природных и антропогенных факторов (Устинова, Соловьева, Митрошенкова, 2015). Совместно с другими специалистами ботаники СГСПУ были инициаторами выделения памятников природы Самарской области (Ильина, Митрошенкова, Устинова, 2013; Ильина, Митрошенкова, 2014).

Благодаря регулярной организации геоботанических экспедиций ко всем вышеперечисленным исследованиям удавалось привлекать студентов разных курсов. Имея основательную подготовку по ботанике, студенты, особенно члены ботанического кружка, активно включались в познание местной природы, участвуя вместе с преподавателями в научном поиске. Сбор полевых материалов в природе обеспечивал экспериментальную основу курсовых и дипломных работ, выполняемых на кафедре.

Приобщение к научной деятельности с младших курсов давало возможность обстоятельной подготовки будущих аспирантов и последующей успешной защиты диссертаций. Именно такие участники экспедиций теперь составляют основной потенциал ботанической части кафедры биологии, экологии и методики обучения СГСПУ. Многие выпускники посвятили себя преподаванию биологии в школе, стали известными в области организаторами эффективной научной работы учащихся по изучению и охране местной флоры и растительности.

В 2011 году с введением стандартов третьего поколения в работу высших учебных заведений на факультете было открыто направление подготовки бакалавров 050100.62 Педагогическое образование профили «Биология и География», «Биология и Химия» (очная форма обучения – 5 лет, заочная – 6 лет). Дисциплина «Ботаника» в учебных планах этого направления вошла в вариативную часть профессионального цикла дисциплин и стала изучаться только один год на 1 курсе, а полевая практика по ботанике была сокращена до 1 недели. Такое сокращение длительности полевых практик нанесло большой ущерб знаниям студентов, так как навык исследований в природе обеспечивает добротную основу для будущей творческой работы с учащимися.

В 2012 году на ЕГФ было открыто ещё одно направление подготовки бакалавров 022000.62 Экология и природопользование профиль «Экология» (очная форма обучения – 4 года). Квалификация по итогам обучения – «Бакалавр экологии и природопользования». В учебном плане этого направления «Ботаника» вошла в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин с изучением всего в одном семестр на 1 курсе, а полевая практика была сокращена до 5 дней.

Такое малое количество часов на ботанические дисциплины в государственных образовательных стандартах нового поколения серьёзно осложняет реализацию усилий профессорско–преподавательского состава кафедры по повышению уровня профессиональной подготовки студентов. А ведь ботаника является общетеоретической, базисной, фундаментальной дисциплиной, необходимой для заложения основ биологических знаний, для понимания и усвоения таких дисциплин, как микробиология, экология растений, биогеография, физиология растений и др.

По нашему мнению, нет необходимости еще раз подчеркивать значимость качественного образования у выпускников вузов, однако ботаническое образование наряду с другими биологическими дисциплинами требует серьезного углубления. Ботаника является сложнейшим предметом естественнонаучного цикла, так как требует запоминания большого фактического материала и высокого уровня его теоретического обобщения.

#### Список литературы

Ильина В. Н., Митрошенкова А. Е. 2014. Роль памятников природы регионального значения в сохранении фиторазнообразия в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 16. № 1-4. С. 1205-1208.

Ильина В. Н., Митрошенкова А. Е., Устинова А. А. 2013. Организация и мониторинг особо охраняемых природных территорий в Самарской области. Самарский научный вестник. № 3(4). С. 41-44.

Митрошенкова А. Е., Ильина В. Н. 2014. Ботаническое краеведение Самарской области: актуальные проблемы и перспективы развития. Самарский научный вестник. № 2(7). С. 71-74.

Устинова А. А., Митрошенкова А. Е., Ильина В. Н. 2013. Вопросы ботанического образования в Педагогическом вузе. Сибирский педагогический журнал. № 4. С. 169-172.

Устинова А. А., Соловьева В. В., Митрошенкова А. Е. 2015. Самарская геоботаническая школа: история и современность // В сборнике: История ботаники в России. К 100-летию юбилею Русского ботанического общества. Институт экологии Волжского бассейна РАН, Ботанический институт им. В. Л. Комарова, РАН Санкт-Петербургского филиала Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова, РБО. Тольятти. С. 353-357.

#### **Botanical education in the Samara region**

Mitroshenkova A. E.\*, Il'ina V. N.

*Samara, Samara State Social and Pedagogical University*

E-mail: mds\_mitri4@mail.ru

The article considers the main trends of recent years in the training of "Botany" in the Samara region. Enumerated educational institutions of the region, where they teach the discipline "Botany". A change in the curriculum in the transition to undergraduate studies was noted. A small number of hours for botanical disciplines in the state educational standards of the new generation make it more difficult to improve the level of professional training of students.

#### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

Муסיнова Л. П.

*Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН*

E-mail: larmuss@rambler.ru

В современном обществе происходят изменения, связанные с модернизацией общего и развитием неформального образования. Тенденции, отражающие растущую потребность населения в получении разнообразных услуг образовательного характера, заняли вполне определенные позиции в учреждениях культуры и отдыха. Именно в таких учреждениях заключен богатый образовательный потенциал, который рассматривается в современной государственной политике России как инновационный сценарий развития российского образования. Примерами площадок реализации широких возможностей неформального образования можно считать музеи, театры, зоосады, ботанические сады и т.п.

Перспективы, возможности и ценность неформального образования за рубежом и в России подчеркивают в педагогических трудах ряд авторов Ройтблат О. В., Мухлаева Т. В., Золотарева А. В., Разумова А. Б., Литвинова Н. П., Саморуков В. И. и др. Ученые отмечают, что «потенциал неформального образования безграничен с точки зрения пола, возраста, социального статуса, материального достатка, времени и места обучающегося» (Литвинова, Саморуков, 2015; Ройтблат, 2016). Золотарева А. В. и Разумова А. Б. (2016) изучая процессы дополнительного образования детей, констатируют факт того, что «границы формального образования стали тесными для достижения современного качества образования, а традиционное формальное образование не отвечает потребностям современ-

ных детей, которым нужны конкретные знания для своевременного применения в жизни, будущей профессии».

Ботанический сад Петра Великого не первый год реализует экологическое и ботаническое направления неформального образования для различных целевых групп:

- пожилые люди (женщины и мужчины старше 55 лет);
- люди с ограниченными возможностями здоровья;
- обучающиеся в дошкольных образовательных учреждениях (дети до 7 лет);
- обучающиеся в начальной, средней школе, гимназиях, лицеях;
- студенты ВУЗов, колледжей, военных училищ;
- семьи;
- педагоги школ города и области.

Ранее сообщалось о приоритетных направлениях просветительской работы культурно-просветительского центра БИН РАН, где были поставлены цели, описаны методы и принципы образовательной деятельности в Ботаническом саду Петра Великого (Калугин, Мусинова, 2017а, б.). Среди возможных вариантов такой работы можно выделить тематические обзоры коллекции растений защищенного грунта, видов, представленных на выставках в закрытых павильонах, мастер-классы и разнообразные квесты. Экспозиции, как живых, так и растений в срезке, объединенных единой темой, представляют научный интерес и служат целям неформального образования посетителей.

Наряду с популяризацией ботанических знаний, целями различных направлений работы становятся формирование экологической культуры, эмоциональное и психическое здоровье людей; развитие эстетического восприятия природы и др.

Так, в течение 2017 года 25 человек слушателей Высшей народной школы, возраст которых от 55 до 75 лет, участвовали в эксперименте по изучению психологического влияния разнообразных форм занятий и прогулок в Ботаническом саду Петра Великого на состояния пожилых людей. Отдаленные результаты эксперимента говорят о существенной роли занятий в повышении мотивации к получению новых знаний, увеличению круга общения и улучшению эмоционального фона.

На данный момент актуальными остаются проблемы социальной и социально-психологической адаптации пенсионеров. Расширение комплекса мероприятий Сада, направленных на просвещение и социально-психологическую адаптацию пожилых людей (в том числе, гарденотерапия), могло бы стать отправной точкой большой работы в этом направлении. Разовые бесплатные оранжерейные маршруты в 2017 году посетило около 650 человек, среди которых 350 чел. – пожилые люди, включая ветеранов ВОВ и блокадников, 135 чел. – дети-инвалиды, 60 чел. – лица, обслуживаемые психоневрологическими диспансерами, 30 чел. – инвалиды по зрению и 75 чел. – многодетные и малообеспеченные лица.

Социокультурная реабилитация инвалидов трудоспособного возраста предполагает обучение инвалида жизни в его новом статусе, повышение социальной активности, расширение круга интересов и увлечений. В 2015 г. разработаны и внедрены в практику работы специальные экскурсии для детей со слабым зрением, а в 2017 году стартовала совместная программа с ассоциацией *ГАООРДИ* для молодых людей с ментальными нарушениями. Однако, на сегодняшний день существует ряд материальных проблем для введения системы социализации инвалидов. Решение этих вопросов возможно при организации спонсорской поддержки или грантов.

Другим, не менее перспективной целевой группой являются дети от 4-х лет и старше, для которых неформальное образование реализуется через программы и экскурсии-квесты экологической направленности: «Вишенка», «Почемучка», «По следам невиданных зверей», «Самые-самые», «Международная Красная книга», «Экотропики» и др. Экскурсионные маршруты, теоретические основы которых базируются на старейшей и богатейшей коллекции растений Ботанического Сада Петра Великого, гармонично дополняют современный дизайн заданий и новые педагогические приемы. При наличии компетентных кадров и базы в виде коллекции, проблемой остается отсутствие возможностей расширить диапазон практической части занятий. Так, старшеклассники, изучая различные аспекты науки, фокусируясь, например, на эволюции или изобретении микроскопии, не имеют возможности в Саду проводить лабораторные исследования. Отсутствие материально-технической базы для лабораторных исследований школьников – отдельного кабинета биологии, интерактивных стендов и столов – недостающее звено в части программ работы со старшеклассниками.

Сложным возрастом для формирования ценностных отношений к природе через экскурсионную деятельность остаются подростки. Как мы можем вдохновить новое поколение стремиться к знаниям? Решение этого вопроса лежит в плоскости совершенствования кадров, выявления методов эффективной работы с молодежью, создание увлекательных соревнований в социальных сетях, предоставление возможности сканирования QR-кодов и т.д.

Семейный досуг представляют собой комплекс мероприятий образовательного и воспитательного характера в рамках фестивалей и праздников и рассчитан на погружение взрослых и детей в тематическое ботаническое пространство. Примером таких программ могут быть День подснежника, Праздник Клена, Фестиваль Сакура Мацури и др. Во время совместного досуга дети с родителями решают задания квеста по парку–дендрарию, участвуют в мастер–классах и в прогулках по оранжереям. Такого рода деятельность является неформальным средством получения ботанических знаний. Со слов родителей такая форма подачи ботаники является наиболее интересной, информативной для всей семьи. Проблемой направления является поддержание постоянного интереса к событиям, изобретение новых методов организации досуга. Решение – в запуске пилотных проектов с целью изучения возможностей Сада и финансовых потерь.

Таким образом, условием успешной работы в направлении неформального образования в Ботаническом саду Петра Великого является решение проблем разного характера:

- материально–технические (лабораторное оборудование, интерактивные стойки и столы, QR–коды и т.д., спонсорская поддержка);
- организационные (создание системы непрерывного экологического образования, связь с учреждениями образования);
- методические (выявление целей и разработка методов эффективной практической деятельности).

Сохраняется уверенность, что, не смотря на имеющиеся проблемы, неформальное экологическое образование развивается в разных направлениях и сможет выйти на качественно высокий уровень в будущем.

#### Список литературы

Золотарева А. В., Разумова А. Б. 2016. Обновление содержания и технологий дополнительного образования детей на основе принципов сетевого взаимодействия, неформального и информального образования // Образовательная панорама. Ярославль. №2(6). С. 31-38.

Калугин Ю. Г., Мусинова Л. П. 2017а. Особенности ведения научно–просветительской работы в Ботаническом саду Петра Великого // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (г. Минск, 6-8 июня 2017 г.). В 2 ч. Ч. 1. Минск. С. 393-397.

Калугин Ю. Г., Мусинова Л. П. 2017б. Постоянные и временные экспозиции суккулентов Ботанического сада Петра Великого как средство биологического и экологического просвещения // Самарский научный вестник. Т. 6. № 4 (21). С. 222-227.

Литвинова Н. П., Саморуков В. И. 2015. Опыт признания компетенций, полученных в неформальном и информальном образовании, в зарубежных странах // Современное образование. № 4. С. 17-35.

Ройтблат О. В. 2016. Потенциал неформального образования как ответ на вызовы системных изменений современному образованию // Современное научное знание в условиях системных изменений: материалы первой национальной научно–практической конференции. Тара. 90-93.

#### **Actual problems of educational activities in the Peter the Great Botanical Garden**

Musinova L. P.

*Saint-Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: larmuss@rambler.ru

The author of the article reveals the topic of non–formal education in the establishment of science in the Peter the Great Botanical Garden. The main directions of ecological and botanical non–formal education are described. The author analyzes the activities with various groups of visitors to the Botanical Garden in Saint–Petersburg. The author has identified problems in the field of non–formal education and some ways of solving them.

## НАУЧНОМУ ГЕРБАРИУ ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА – 75 ЛЕТ

Мухумаева П. О.\*, Рабаданова М. М.

*Махачкала, Дагестанский государственный университет*

\*E-mail: pati.muchumaeva@gmail.com

В работе приводится история формирования Научного гербария Дагестанского государственного университета (ДагГУ), начиная с его основания и по настоящее время. Описываются периоды становления и вклад ученых флористов–геоботаников в создание гербарного фонда. Отмечается роль коллекций гербария в настоящее время.

Научный гербарий ДагГУ, сформированный в 1942-1943 годах, является одним из крупных и полных гербариев на Северном Кавказе и относится к локальному типу гербария. Его коллекции собраны из всех районов и геоморфологических разностей республики Дагестан. Но это не только хранилище определенным образом обработанных и документированных засушенных растений, это основа для работ по систематике, морфологии, экологии и географии растений, которая при правильном хранении, может служить неограниченно долго.

Условно историю становление и развитие научного гербария можно разделить на 3 периода: 1) начальный период; 2) период становления; 3) современный период. Они связаны с именами выдающихся ботаников, которые заведовали этой лабораторией. Ими были женщины–учёные, которые посвятили себя служению науки.

1) Начальный период связан с заведованием Чиликиной Лидии Николаевны (1886-1977), а также научными работниками, которые занимались инвентаризацией пастбищ и сенокосов Дагестана с 1938 по 1952 годы: Козловым П. И., Долухановым А.Г., Покровским В.Б., Хлопковым П.Я., Рзазаде Р.Я., Хорват Е.Л., Волковой И.И., Яруллиной Н.Я. и др. В тяжелые военные годы Великой Отечественной войны они продолжали выполнять задачу, поставленную перед ними партией и правительством. За несколько лет было накоплено огромное количество гербарных образцов со всех районов республики, которые в 1942 году стали основой формирования научного гербария в секторе ботаники Научно–исследовательской базы АН СССР. После войны до 1952 года продолжалась работа по описанию кормовой базы растительных угодий Дагестана, в результате чего было собрано значительное число гербарного материала и составлены паспортные карточки растительной базы всей республики. Итогом стало издание большого труда «Природная кормовая растительность Дагестана» (1960).

В 1950 году Научно–исследовательская база АН СССР была реорганизована в отдел растениеводства Дагестанского филиала АН СССР, а в последующем – в отдел растительных ресурсов. По состоянию здоровья, приблизительно в 1966 году, Чиликина возвращается в свой родной город Москву.

2) Второй период становления связан с заведованием Аминат Далгатовны Раджи (1931-2016). В 1967 году, защитив диссертацию по систематике растений в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова АН СССР, она была назначена заведующим гербарием. В этом же году с гербарием ее перевели на кафедру ботаники ДагГУ. В ходе перехода из одной организации в другую во время транспортировки были безвозвратно **потеряны и повреждены многие ценные гербарные экземпляры. На кафедре ботаники уже был свой Гербарий**, основанный в 1943 году, в котором наиболее значительными были сборы из лесов Дагестана. Основными коллекторами здесь были заведующий кафедрой Львов П.Л., заведующий гербарием Шурупов В.С., а также сотрудники кафедры: Соловьева П.П., Алексеев Б.Д., Магомедмирзаев М.М., Ибрагимов К.Г., Лепехина А.А. Общее количество насчитывало около 10 000 гербарных листов, а сам Гербарий входит в список Гербария Советского союза (Васильченко, Васильева, 1975). Объединенным Научным гербарием стала заведовать Аминат Далгатовна Раджи. Монтировку, определение гербария и его поддержание осуществляла старший лаборант Шурупов В.С.

Будучи участником экспедиции, организованной БИНОм, Раджи в течение двух месяцев осуществляла сбор гербарного материала совместно с Цвелевым Н.Н., Черепановым С.К. и другими учеными Ленинграда. Существенно гербарный фонд пополнялся во время полевых практик студентов и в ходе выполнения ими дипломных работ, где руководителем была Раджи А.Д. и другие сотрудники кафедры.

В Гербарии находились ценные в научном и практическом отношении материалы, которые были просмотрены и определены докторами наук Сосновским Д.И., Прохановым Я.И., Черепановым

С.К., Гроссгеймом А.А., Цвелевым Н.Н., Кречетовичем В.И., и др. (Раджи, 1972). Благодаря накопленному материалу и его анализу у Раджи А.Д. сформировались знания о многообразии и оригинальности флоры и растительности родного края. Это позволило опубликовать ряд научных работ и участвовать в качестве составителя в издании первой Красной книги Дагестана в 1981 году «Дикорастущие виды флоры Дагестана, нуждающиеся в охране», где дано описание 120 видов и их карт-ареалов (Аджиева, 2017). Следует также отметить, что гербарные коллекции, хранящиеся в Научном гербарии ДагГУ, учитывались при составлении «Флоры СССР» (1934-1964), «Флоры Кавказа» (1939-1968), «Определителя растений Кавказа» (1949); явились основой для написания работы «Леса Дагестана» (1964), «Определителя растений Дагестана» (1960), «Флоры и растительности Дагестана» (2002), «Конспекта флоры Дагестана» (2009) и «Красной книги Дагестана» (2009).

С передачей Научного гербария на кафедру ботаники ДагГУ во многом оптимизировалась научная и преподавательская деятельность сотрудников кафедры, поскольку материалы Гербария использовались при чтении дисциплины «Систематика растений» и ряда спецкурсов, таких как «Флора Дагестана и ее охрана», «Бобовые растения Дагестана», «Лекарственные растения Дагестана» и многие другие. На основе старых коллекций и новых гербарных сборов выполнено значительное число дипломных работ. Раджи А.Д. наладила обмен и с другими Гербариями, поэтому гербарные образцы из Дагестана хранятся в Санкт-Петербурге, Баку и Тбилиси.

Поскольку университет является высшим учебным заведением, то Раджи А.Д. приходилось заниматься и преподавательской деятельностью. В этой связи на гербарий не всегда хватало времени. Поэтому ее усилия были направлены на то, чтобы половину учебной нагрузки со студентами выделили для работы с гербарием. Это способствовало практической направленности обучения, поднимало статус Гербария и позволяло считать его важнейшей научной базой университета, а также республики и страны. Тем более что Гербарий разрастался, функции его усложнялись, поэтому требовались дополнительные «руки». В результате неоднократных обращений была выделена дополнительная единица. И с начала 2000 года в научном гербарии с Раджи А.Д. начала работать старший лаборант Мухумаева П.О. Под руководством Раджи А.Д. Гербарий ДагГУ стал крупным подразделением.

3) Современный период Научного гербария началось с заведования кафедрой ботаники профессора Магомедовой Мадины Абдулмаликовны. Под ее руководством в 2006 году была начата полная научная инвентаризация имеющегося в данном подразделении Гербария. В настоящее время она завершена. Составлена письменная картотека видов по этикеткам образцов с указанием года и районов сбора; коллектора, определившего физическое состояние образцов. Большой вклад в этом направлении был сделан Касумовой Н.К. (classis Magnoliopsida) и Мухумаевой П.О. (classis Liliopsida). Сегодня стоит другая задача – осуществить перевод картотеки с бумажных носителей в электронную форму банка данных (составить электронную картотеку в формате электронных таблиц пакета Microsoft Excel). Эта работа была необходима в связи с существующим режимом ограниченного доступа к гербарным коллекциям не только студентов и преподавателей, но и научных работников, который связан с высокой исторической ценностью хранящихся образцов (с XIX века); а также их хрупкостью и легкой повреждаемостью при работе, которая может привести к невозможной утрате части или всего объекта. Таким образом, создание баз данных гербария в электронной форме, а также системы управления этими базами позволит использовать ресурсы Гербария ДагГУ наиболее оперативно, полно и оптимально на специализированном веб-портале. На текущий момент в данную программу переведена информация об 11000 гербарных листов, относящихся к 74 семействам, 560 родам и 1154 видам.

В настоящее время гербарий пополняется значительными сборами сотрудников кафедры ботаники ДГУ: проф. Магомедовой М.А. (Богосский хребет, Талгинское ущелье), доц. Аджиевой А.И. (бархан Сарыкум), доц. Омаровой С.О. (Высокогорный и Внутреннегорный Дагестан), доц. Яровенко Е.В. (хребет Нарат-тюбе), Мухумаевой П.О. (злаки Дагестана), Хизриевой А.И. (Внутреннегорный и Высокогорный Дагестан). Большую роль играют совместные экспедиции с Горным ботаническим садом ДНЦ РАН. Наряду с этим активно создается и фотогербарий: флористический, систематический, ландшафтный и т.д.

Для расширяющегося Гербария, лучшей сохранности и удобства работы с ним смонтированы современные шкафы. Улучшились условия содержания гербария благодаря кондиционеру, который поддерживает необходимую температуру и влажность помещения. Модернизировались и методы обеззараживания гербария от насекомых, грибов и микроорганизмов. По итогам масштабной инвен-

таризации выяснилось, что многие гербарные образцы в связи с неудовлетворительным хранением были утеряны совсем, в связи, с чем составляются списки видов, которых нет в фонде.

В настоящее время коллекция кафедры ботаники ДагГУ имеет следующие разделы: научный (общий, региональный, локальный), дублетный, учебный (для занятий бакалавров и магистров) и раздаточный (для школ, олимпиад) гербарий, общее количество которых составляет около 50000 гербарных листов, которые определены и смонтированы. Имеющиеся коллекции в Научном гербарии ДагГУ (LENUD) расположены по системе Энглера. Особый раздел составляют старые коллекции (XIX и начала XX века). Активно пополняется фонд с дублетными материалами для обмена с другими гербариями, в результате чего имеются раритетные гербарные образцы по трибе *Viciae* из Ленинграда, Азербайджана и Грузии. Структура: коллекция Гербария расположена в двух помещениях биологического факультета (аудитория 75), имеет 20 шкафов и 30 коробок. Обработкой, обеспечением сохранности, учетом и рассылкой коллекции занимается куратор (Мухумаева П.О.) и лаборант.

Как подразделение с раритетным, богатым и разнообразным материалом, Научный гербарий ДагГУ заслуживает особого внимания и бережного отношения. Созданный в результате упорного труда нескольких поколений ботаников, Гербарий представляет собой действующий центр флористических и систематических исследований. В него со всего мира (Вашингтон, Ереван, Санкт-Петербург, Москва, Баку, Пятигорск, Ставрополь, Краснодар) приезжают ученые-исследователи. Богатейшие коллекции гербария в полной мере используются при выполнении бакалаврских, магистерских и аспирантских работ студентами и аспирантами всех биолого-экологических подразделений университета. В своей научной деятельности Гербарий тесно связан с Горным ботаническим садом ДНЦ РАН. Сохраняет Гербарий и традиции общедоступности, предоставляя возможности пользоваться коллекциями не только исследователям, но оказывая помощь и консультации всем заинтересованным, тем самым популяризируя краеведение и естествознание. Роль гербария в современном мире не только не снижается, но даже и возрастает, что связано с необходимостью сохранения биоразнообразия и мониторинга, как в нашей стране, так и во всем мире.

#### Список литературы

Аджиева А. И. 2017. Памяти Аминат Далгатовны Раджи (1931-2016) //Бот. журн., Т. 102, №5. С. 707–712.

Васильченко И. Т., Васильева Л. И. 1975. Гербарии Советского Союза. Ленинград. 60 с.

Раджи А. Д. 1975. Научный гербарий Дагестанской АССР // Сб. науч. сообщ. Махачкала. Вып. 2. С. 52–56.

#### Scientific Herbarium of Dagestan State University – 75 years old

Mukhumaeva P. O., Rabadanova M. M.

*Makhachkala, Dagestan State University*

\*E-mail: pati.muchumaeva@gmail.com

The paper gives the history of the formation of the scientific herbarium of Dagestan State University, from its foundation to the present. Describes all the periods of formation and contribution of scientists florists-geobotany in the creation of the herbarium fund. The role of herbarium collections is currently being noted.

#### ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БОТАНИКОВ В РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ревушкин А. С.

*Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет*

E-mail: rpu@mail.tsu.ru

История университетов в России не столь продолжительна по сравнению с некоторыми европейскими университетами. Большинство дореволюционных университетов в России было создано в 19 веке, в 18 веке появился лишь первый российский университет – Московский университет(1755). Девять Императорских университетов в России в 19 веке развивались в соответствии с принципами, изложенными В. Гумбольдтом при создании Берлинского университета в 1810 году. В приоритетах были не примитивно утилитарные воззрения на образование, но образование на базе развития фундаментальной науки. В соответствии с университетским Уставом в российских университетах пола-

галось иметь четыре факультета – медицинский, юридический, историко–филологический и физико–математический. На последнем были отделения всех естественных наук и кафедра ботаники. Как правило, в университетах были ботанические сады и гербарии с обширными коллекционными фондами. В качестве профессоров работали выдающиеся ученые ботаники, которые основали и развивали известные научные школы, ставшие центрами подготовки исследователей ботаников. Можно с уверенностью утверждать, что университетская наука, в том числе и ботаника в это время, составляла основную часть научных исследований в России (Ляхович, Ревушкин, 1998).

В этом году исполняется 140 лет со дня основания Императорского Томского университета (1878 год), первого университета в азиатской части Российской империи. И хотя в университете был открыт только один медицинский факультет, в его составе была кафедра ботаники, и студентам медикам преподавали годовой курс ботаники, Достаточно быстро в Томском университете создается научная ботаническая школа благодаря усилиям выдающихся ботаников П. Н. Крылова, С. И. Коржинского и В. В. Сапожникова. П. Н. Крылов организует «кружок маленьких ботаников», привлекая к научным исследованиям студентов медиков, а также студентов Томского технологического института и слушательниц Высших женских курсов. Достаточно быстро из них выросли профессиональные ботаники, способные самостоятельно проводить научные исследования, заниматься организацией преподавания и науки (Б. К. Шишкин, В. В. Ревердатто, Л. П. Сергиевская, Л. А. Уткин и др.).

В 20-30 годы в Советском Союзе преимущественно развивается сеть профильных высших учебных заведений (медицинских, педагогических, технических и др.) Некоторые университеты переходят в разряд педагогических институтов. Но ведущие российские университеты сохранили свой статус, а ботанические подразделения успешно развивали научные исследования и подготовку профессиональных ботаников В некоторых вузах на базе кафедры ботаники создаются другие ботанические кафедры (геоботаники, низших растений, физиологии растений). Кафедра ботаники профильных вузов главным образом, обеспечивают преподавание, из некоторых выпускников вырастают известные исследователи ботаники. Большое место в развитии ботаники играют научные учреждения Академии наук СССР, ВАСХНИЛ и прикладные научные исследования.

В 60-70-е годы прошлого столетия классические университеты открываются почти в каждом областном центре. Во многих из них создаются ботанические подразделения, формируются научные школы и ведётся подготовка исследовательских и преподавательских кадров. Подготовка ботаников осуществлялась в рамках специализации по специальности «биология». Только в некоторых университетах (Московский, Ленинградский, Казанский) была специальность «ботаника» и существовало несколько ботанических кафедр. В ряде вузов успешно велась подготовка высококвалифицированных научных кадров через аспирантуру и докторантуру по специальности «Ботаника». Укреплялась материально–техническая база научных исследований и преподавания ботаники в университетах. В подготовке ботанических кадров большую роль играла профессиональная компонента, благодаря чему выпускники ботаники были востребованы как в научных учреждениях, так и в различных отраслях народного хозяйства. По инициативе В.М. Шмидта (Ленинградский университет) регулярно проводились совещания заведующих кафедрами ботаники, которые способствовали обмену опытом и повышению квалификации преподавателей, а также высококачественной подготовки профессиональных ботаников.

Для современного этапа характерно существенное реформирование системы высшего образования в России, которое отразилось и на подготовке ботаников. К наиболее важным преобразованиям следует отнести внедрение многоуровневой системы образования, смещение акцентов с профессионального образования к удовлетворению образовательных потребностей личности, развитие аспирантуры как преимущественно образовательной программы без обязательной защиты кандидатской диссертации, ликвидация института докторантуры, признание высокой роли университетской науки, усиление конкурентных отношений в организации и обеспечении научных исследований.

Рассматривая результаты реформирования в аспекте подготовки ботанических кадров, можно отметить как положительные, так и отрицательные результаты. К первым можно отнести диверсификацию образовательной деятельности, развитие академической мобильности (в том числе с зарубежными университетами), появление электронных обучающих технологий и сетевых программ, использование междисциплинарного подхода в разработке и реализации магистерских программ, возможность обучения в магистратуре по ботанике лицам, имеющим не профильное образование. В тоже время вызывает тревогу ряд отрицательных последствий существенно снижающих качество подготовки ботаников. Подготовка бакалавров носит общий и достаточно поверхностный характер в ущерб

профессиональной компоненте ботанического образования и не позволяет подготовить полноценных ботаников–полеводов. Перерыв между бакалавриатом и магистерской программой сокращает возможности проведения полноценной научно–исследовательской практики ботаников в течение двух полевых сезонов. Ориентация программ аспирантской подготовки на образование без защиты диссертаций отрицательно скажется на подготовке исследователей ботаников. Большая загруженность педагогической работой ботаников в вузах и острая конкуренция среди ботаников в научных учреждениях за финансовую поддержку исследований не позволяет им сосредоточиться на оформлении научных результатов в виде докторских диссертаций, а использовать для этого институт докторантуры невозможно. На качество ботанического образования влияет и недостаточное финансирование развития материально–технической базы и проведения учебных и исследовательских практик студентов. Учебные пособия по ботанике часто носят характер фундаментальных научных трудов без соответствующей методической проработки по уровням сложности и факультативности содержания. Недостаточно учебных пособий, отражающих региональную специфику ботанических дисциплин. В образовательных программах слабо отражено формирование педагогических компетенций у будущих ботаников. В некоторых вузах сложилась изоляция ботанических кафедр и научных подразделений.

Для повышения качества подготовки ботаников целесообразно восстановить подготовку в течение 5 лет по специальности «Фундаментальная и прикладная биология» (специализация ботаника), сделать непрерывным переход от бакалавриата к магистратуре, ввести обязательную защиту диссертаций в аспирантуре, восстановить институт докторантуры, организовать подготовку учебников нового типа, восстановить практику регулярного проведения совещаний заведующих кафедрами ботаники, развивать научное творчество молодых ботаников через проведение молодежных школ, конференций, олимпиад, организовать конкурсы на подготовку электронных обучающих ресурсов.

#### Список литературы

Ляхович Е. С., Ревушин А. С. Университеты в истории и культуре дореволюционной России. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. 580 с.

### **Problems of botanical education at the Russian universities: history, modernity and future**

Revushkin A. S.

*Tomsk, National research Tomsk State University*

E-mail: ppu@mail.tsu.ru

In this paper, the history of botanists' training at Russian universities is considered. It highlights the negative and positive results of contemporary reforms of education. Some developed proposals to improve the quality of botanists' training at Russian universities are set out.

### **ЗНАЧЕНИЕ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Сайбулатова В. Б.<sup>1\*</sup>, Михайлов А. В.<sup>2</sup>, Веселова П. В.<sup>3</sup>, Кудабаяева Г. М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Алматы, Департамент агрохимических, почвенных обследований и комплексно-изыскательской работы в городе Алматы НАО

<sup>2</sup>Алматы, ТОО «Казэкопроект»

<sup>3</sup>Алматы, РГП «Институт ботаники и фотоинтродукции» КН МОН РК

\*E-mail: venerasai@mail.ru

Гербарий представляет собой документальную основу исследований флоры и растительности. Именно благодаря появлению гербария стали бурно развиваться география, морфология, систематика и таксономическая экология растений. Стало возможным наглядно иллюстрировать словесные описания растений, а флористические данные стали проверяемыми (Бялт и др., 2009).

В Республике Казахстан геоботанические изыскания и составление геоботанических, экологических и других видов карт в системе землеустройства проводилось планомерно с 50-х годов прошлого столетия.

При выполнении геоботанических изысканий производился сбор и оформление гербария, так как качественная оценка природных кормовых угодий невозможна без знания слагающих травостой растений. Геоботаник должен достаточно полно выявлять и определять флористический состав исследуемой территории.

Гербарий Комплексного изыскательского отделения (КИО) института «Казгипрозем» был основан в 1979 году по инициативе главного инженера КИО В. И. Терехова и начальника технического отдела И. Н. Бородаенко. В течение двадцати пяти лет заведующей гербарием была Казенас О. Д.. В 1994 году О. Д. Казенас была награждена дипломом Международного фонда Сороса за участие в конкурсе по проблеме Биоразнообразия, работа выполнялась на базе материалов Гербария КИО.

При организации и оформлении Гербария большое участие принимала старейший геоботаник Казахстана Н. Т. Агеева, а также научные сотрудники Института ботаники АН КазССР. В определении видов растений участвовали ученые–ботаники других стран: М. Г. Пименов (МГУ, г. Москва), Н. С. Филатова, В. И. Виноградова (БИН, г. Ленинград), У. Пратов (Институт ботаники АН УзССР, г. Ташкент).

На основе Гербария КИО (по поручению Председателя Правления НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» Еренчинова Д. К.) в сентябре 2016 года был создан единый Гербарный фонд Департамента агрохимических, почвенных обследований и комплексно–изыскательской работы (ДАПО и КИР). В настоящее время заведует Гербарием заместитель руководителя отдела геоботанических изысканий и мониторинга земель Сайбулатова В. Б.

Учитывая, что основное назначение Гербария – быть источником справочного материала при определении видов растений (Скворцов, 1977), перед выездом на полевые работы сотрудники проходят специальную подготовку в Гербарии.

В Гербарии представлены растения флоры Казахстана, собранные ботаниками – сотрудниками КИО, ДАПО и КИР во время полевых работ по обследованию естественных пастбищ и сенокосов. Общее число листов составляет более 10 тысяч, а общее количество видов достигает 2928, относящихся к 105 семействам. Преобладают виды семейств Asteraceae (466 видов), Fabaceae (296 видов), Poaceae (237 видов), Liliaceae (134 вида), Brassicaceae (129 видов), Apiaceae (128 видов), Lamiaceae (119 видов), Rosaceae (118 видов).

Виды растений расположены в Гербарии по семействам в порядке, принятом системой Энглера (Флора Казахстана, 1956-1966; Иллюстрированный ..., 1969, 1972). Рода внутри семейств и виды внутри родов расположены в алфавитном порядке. Основная часть гербария является эталонной, сверенной в советский период с фондом Гербария института ботаники АН КазССР, БИН (г. Ленинград), Ботанического сада МГУ.

Гербарий имеет следующие разделы:

- 1) Основной гербарий (флора Казахстана);
- 2) Справочный (по административным областям);
- 3) Гербарий ООПТ (заповедников: Аксу–Жабаглы, Алматинского и Маркакольского);
- 4) Тематические гербарии: растения пустынь, гор, степей и другие;
- 5) Дубликатный фонд.

В небольшом количестве имеются растения Киргизии и Кемеровской области России. Отдельно сформированы коллекции полыней и плодов видов жузгуна. Из 82 видов полыней, отмеченных для Казахстана, наш Гербарий насчитывает 75 видов.

При сборе гербария особое внимание уделяется не только доминантам и субдоминантам, но и редким, эндемичным, исчезающим видам, занесенным в Красную Книгу, а также лекарственным видам растений.

Помещение Гербария ДАПО и КИР состоит из 2 комнат: хранилища (здесь же сотрудники Департамента и других организаций занимаются определением видов растений) и выставочного зала, где проходят тематические выставки для более широкого и детального знакомства сотрудников, студентов, школьников с растениями Казахстана.

В коллекции Гербария имеются раритетные гербарные листы, которым более 40 лет. Такое длительное хранение гербарных образцов было достигнуто путем создания в хранилище Гербария оптимальных условий.

Хранилище Гербария находится в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Для обеспечения хорошей вентиляции воздуха и недопущения перегрева помещения в летнее время устанавливается кондиционер. Учитывая, что засушенные растения очень гигроскопичны и от сырости быстро портятся, гербарные образцы хранятся в коробках, расположенных в закрывающихся стеллажах.

Для быстрого нахождения растений составлен цифровой каталог Основного Гербария. Для этого каждое растение было сфотографировано, подписано и зашифровано (по областям) для даль-

нейшего составления ГИС программы и базы данных. (Данилов и др., 2015). Проведенная инвентаризация коллекции дала возможность оценить объем коллекционного фонда, его состояние, учет ареала, выявить отсутствующие виды. В дальнейшем это позволит осуществлять целенаправленные поиски для пополнения и обогащения коллекции.

В будущем предстоит работа с гербарием административных районов (фотографирование, дополнение Основного гербария), подбор растений по хозяйственному значению (кормовые, медоносные, лекарственные, сорные, неподаемые, ядовитые), обработка не смонтированного гербария, определение видовой принадлежности вновь собранных растений.

В настоящее время гербарий пополняется экземплярами растений северных регионов Казахстана, что даст возможность создания более полного флористического списка растений региона. Увеличение видового состава растений позволит достоверно составлять геоботанические карты северных регионов и в конечном результате повысит эффективность работы всей нашей системы.

На протяжении всего существования Гербария коллекционным материалом пользуются сотрудники департамента, магистранты, докторанты, научные сотрудники биологических, сельскохозяйственных и географических специальностей.

Гербарий имеет научное, просветительско-образовательное и практическое значение, используется для подготовки геоботаников и других специалистов, для определения и уточнения вновь собранных экземпляров растений, составления флоры отдельных регионов и проведения тематических выставок.

Департаментом заключены меморандумы с биологическим факультетом Казахского Национального Университета им. Аль-Фараби, Казахского Национального Педагогического Университета им. Абая и агрономическим факультетом Казахского Национального Аграрного Университета. В их рамках проводится планомерная подготовка специалистов, заключающаяся в прохождении практики для дипломных работ, в обучающих семинарах, консультациях, работе с гербарием.

За последний год вопросы сохранения Гербарных фондов и их значимости в организации геоботанических изысканий были неоднократно освещены в СМИ. Со дня основания в 1979 году и по сей день Гербарий является ценным архивом и должен быть сохранен для будущих поколений. В настоящее время из фонда обеспечения Департамента заложены средства для обновления шкафов Гербарного фонда.

#### Список литературы

Бялт В. В., Орлова Л. В., Потокин А. Ф. 2009. Ботаника. Гербарное дело. СПб.

Данилов М. П., Кудабаяева Г. М., Веселова П. В. 2015. Опыт создания электронных баз данных Гербария (АА) на основе стандартных программ // Ботанические коллекции – национальное достояние России. Сборник научных статей конференции. Пенза. С. 147-149.

Иллюстрированный определитель растений Казахстана. 1969, 1972. Т. 1-2. Алма-Ата.

Скворцов А.К. 1977. Гербарий. Пособие по методике и технике. М. 201 с.

Флора Казахстана. 1956-1966. Алма-Ата. Т. 1-9.

#### **The importance of herbal collections in the activity of scientific and production organizations**

Saybulatova V. B.<sup>1\*</sup>, Mikhailov A. V.<sup>2</sup>, Vesselova P. V.<sup>3</sup>, Kudabayeva G. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Almaty Department of agrochemical soil surveys and complex survey work in Almaty, NAO

<sup>2</sup>Almaty, TOO "Kazecoproject"

<sup>3</sup>Almaty, Institute of Botany and Phytointroduction, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

\*E-mail: venerasai@mail.ru

This article provides information about the history of the organization Herbarium Fund, the creation and accumulation of the collection of the material available to the classification of taxonomic and regional policies, on the tasks of the Herbarium and the main results of its activities in recent years. Drawing up a digital catalog and photograph the Basic Herbarium Fund made it possible to estimate the volume of the collection fund, its state based on the area, to identify the missing species. In the future, it will allow for targeted search for replenishing and enriching the collection.

## О ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Саксонов С. В.\*, Розенберг Г. С., Сенатор С. А.

Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

\*E-mail: sv saxonoff@yandex.ru

Русское ботаническое общество (далее – РБО), отметившее в 2016 г. свой 100-летний юбилей, было и остается крупнейшим объединением ботаников России, сплотившихся под идею «широкого содействия развитию всех направлений фундаментальной и прикладной ботанической науки, пропаганды подлинно научных знаний в области ботаники, внедрения теоретических и практических разработок в области ботаники и охраны растительного мира, сплочения научной общественности в обсуждении и решении важнейших проблем современности». Именно так определена цель РБО в его Уставе, принятом на X съезде Общества 26 мая 1998 года (<https://www.binran.ru/rbo/ustav-obschestva/>).

Основными задачами РБО являются развитие личной и общественной инициативы в фундаментальных и прикладных исследованиях ботаников различных регионов России; распространение ботанических знаний, пропаганда достижений отечественной и мировой ботаники; сохранение национального природного и культурного наследия, охрана природы и ее памятников; содействие в улучшении качества ботанического образования среди различных возрастных и профессиональных групп населения, а также в улучшении преподавания ботанических дисциплин в средней и высшей школе; развитие научных связей с учеными России и зарубежных государств; защита прав и интересов ботаников; содействие в разработке и реализации законодательных актов, направленных на приоритетное развитие отечественной науки.

Безусловно, РБО соответствует целям организации и достойно решает задачи. Однако, современное развитие Российской Федерации и общемировые тенденции заставляют быть более адекватными и конкурентоспособными в стремительно развивающемся обществе, неотъемлемой частью которого являются члены РБО. В связи с этим, Тольяттинское отделение РБО предлагает к обсуждению ряд организационных вопросов, направленных на повышение эффективности работы РБО, которые, в случае одобрения руководящим составом Общества, возможно будет внести в его Устав:

– создание Попечительского Совета Общества. Состав Совета формируется Президентом РБО из числа известных деятелей науки, образования, культуры, предпринимателей, руководителей органов государственной власти, представителей общественности, давших согласие стать его членами. Попечительский Совет Общества осуществляет свою деятельность на общественных началах в соответствии с законодательством Российской Федерации, Уставом РБО и Положением о Попечительском Совете. Президент РБО входит в состав Попечительского совета. Попечительский Совет – эффективный инструмент привлечения ресурсов к решению целей и задач РБО.

– создание Медиа–совета Общества с целью формирования информационной стратегии Общества, обеспечения взаимодействия Общества и средств массовой информации, а также координации информационной, издательской и просветительской деятельности Общества. Медиа–совет Общества входит в структуру Попечительского Совета Общества и осуществляет свою деятельность под его руководством. Состав Медиа–совета формируется Председателем Попечительского Совета Общества. Медиа–совет Общества осуществляет свою деятельность на общественных началах, в соответствии с законодательством Российской Федерации, Уставом РБО, Положением о Попечительском Совете Общества и Положением о Медиа–совете Общества. Медиа–совет смог бы курировать издание национальной ботанической газеты, ведение тематических сайтов, научно–популярных передач, издание книг, учебников и учебных пособий решая тем самым важный вопрос популяризации ботанических знаний.

– избрание вице–президентов РБО в федеральных округах, возможно и создание региональных советов. Принятие этого решения будет способствовать более эффективной обратной связи с региональными отделениями, координации их деятельности и активизирует принятие инициатив в них.

Кроме того, Президиуму РБО необходимо рассмотреть возможность привлечения Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) к проведению совместных конкурсов (по аналогии с Русским географическим обществом).

Также считаем необходимым поддержать и закрепить инициативу Тольяттинского отделения РБО по организации и проведению Конкурса имени Сергея Липшица за лучшие работы в области истории ботаники (Саксонов, 2015) и проводить его один раз в 5 лет, приурочивая к круглым и юбилейным датам.

Одним из важнейших критериев оценки эффективности деятельности организаций, в которых трудятся члены Общества, является публикационная активность. Ведущим ботаническим изданиям и, прежде всего, журналам «Ботанический журнал», «Растительные ресурсы», «Растительность России», «Новости систематики высших растений» необходимо дальнейшее развитие, через вхождения в международные базы данных научного цитирования. Однако этих изданий не хватает для охвата научной деятельности отечественных ботаников. Приветствуется тенденция создания профильных ботанических журналов, например, «Фиторазнообразии Восточной Европы» и региональных, например, «Ботанический вестник Северного Кавказа» и ряда других. РБО необходимо оказывать научно-методическое и консультационное содействие в этих периодических изданиях.

#### Список литературы

Саксонов С. В. 2015. О конкурсе имени Сергея Липшица за лучшие работы в области истории ботаники, посвященного 100-летию Русского ботанического общества // История ботаники в России. К 100-летию юбилею РБО. Сб. статей Международ. науч. конф. (Тольятти, 14-17 сентября 2015 г.). Т. 3. Современное развитие ботаники в России. Тольятти. 2015. С. 5-8.

#### About of the possible lines of activities of the Russian botanical society

Saksonov S. V. \*, Rozenberg G. S., Senator S. A.

Togliatti, Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS

\*E-mail: svsexonoff@yandex.ru

The possible lines of activities of the Russian Botanical Society are considered. Among them – organization of the Board of trustees, Media Council, election of vice-presidents of Society in federal districts.

#### НОМЕНКЛАТУРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ УСПЕШНОСТИ БОТАНИЧЕСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ

Соколова И. В.

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

E-mail: isokolova@binran.ru

Интеграция российской науки в мировое научное пространство – насущное требование времени. Важнейшее слагаемое этого процесса – публикации высокого научного уровня, которые при этом будут понятны коллегам во всем мире. В области ботанических дисциплин существенным моментом является соблюдение авторами публикаций правил современной номенклатуры водорослей, грибов и растений. Прежде всего это относится к работам по систематике, где номенклатурные ошибки могут привести к весьма неприятным последствиям, таким как потеря автором, допустившим ошибку, приоритета в обнаружении нового таксона, комбинации, обозначении лекто- или неотипа. Однако определенный уровень знания номенклатуры требуется и от авторов «нетаксономических» публикаций – как минимум, в объеме, достаточном для того, чтобы однозначно и общепринято называть объекты своего исследования и однозначно же понимать, с какими объектами работали другие авторы.

В общелексических словарях номенклатура определяется как «перечень, совокупность названий, терминов и т. п., употребляемых в какой-либо отрасли науки, производства и т. п.; перечень названий чего-либо». Издания биологической направленности непременно добавляют в определения еще одну составляющую: биологическая номенклатура – это не только (и не столько) перечень названий, но прежде всего совокупность положений, регулирующих их образование и употребление, например: «a system of names, and provisions for their formation and use» (Hawksworth, 2010).

Эти правила исчерпывающе изложены в *Международном кодексе номенклатуры водорослей, грибов и растений*. В преамбуле декларируется цель *Кодекса* – обеспечивать стабильный метод наименования таксономических групп, запрещая при этом, посредством правил или прямого отвержения, использование названий, которые могут привести к ошибкам или неясностям, или внести путаницу в науку (McNeill et al., 2012). Основные принципы номенклатуры остаются неизменными с 1956 года, но конкретные правила и советы *Кодекса* постоянно совершенствуются. Существует определенная и закрепленная в самом *Кодексе* процедура, согласно которой любое предложение по изменению текста *Кодекса* выносится на обсуждение ботаническим сообществом и последующее голосование. Каждая новая редакция *Кодекса*, с учетом изменений, признанных целесообразными, утвер-

ждается очередным Международным ботаническим конгрессом (МБК). *Кодекс* вступает в силу с момента утверждения; таким образом, ныне действующим является *Шэньчжэньский кодекс*, который утвержден XIX МБК в июле 2017 г., но планируется к публикации лишь в середине 2018 г.

Мой более чем двадцатилетний опыт редактирования ботанической литературы, в том числе десять лет работы в редколлегиях изданий таксономической направленности: «Новости систематики высших растений» и «Новости систематики низших растений», позволяет мне утверждать, что средний уровень знания номенклатуры у отечественных ботаников оставляет желать лучшего. А ведь знание и корректное применение номенклатурных правил – это не только способ адекватно донести до коллег свои научные результаты, это еще и показатель общей научной квалификации автора.

По этическим причинам я не стану обнародовать здесь номенклатурные ошибки, которые были устранены на этапе редактирования рукописи. Ограничусь несколькими наиболее выразительными примерами из уже опубликованных работ.

Чрезвычайно досадно для автора бывает обнаружить, что название его нового таксона оказалось поздним омонимом, что новая комбинация или заменяющее название уже были ранее обнародованы. Избежать таких ошибок помогают номенклатурные ресурсы в интернете: по сосудистым растениям – International Plant Names Index ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)), по водорослям – AlgaeBase ([www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)), по грибам – Index Fungorum ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)) и Mycobank ([www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)); по сосудистым растениям, мхам, печеночникам и отчасти грибам и водорослям – Tropicos ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)). Кроме собственно названий таксонов, в этих базах хранятся данные о дате и месте обнародования названия (в ряде случаев – со ссылкой на электронную библиотеку или сайт издания), иногда о типе, об изображениях, доступных онлайн, перекрестные ссылки на гомотипные синонимы и т. п. Благодаря этим ресурсам, случаи омонимии в солидных современных изданиях сведены к минимуму. Конечно, иногда ошибки случаются: например, в 48-м томе «Новостей систематики высших растений» по моей редакторской оплошности была опубликована повторная комбинация. Однако есть ботаники – в том числе систематики – по-видимому, вовсе не подозревающие о существовании вышеупомянутых баз данных. Например, в публикациях Б. С. Харитонцева 2015 и 2016 года обнародованы 133 названия видов и подвидов, 36 из которых (более четверти!) являются незаконными поздними омонимами (см.: Гельтман, Матвеева, 2018).

«Классические» ошибки встречаются в части указания типов названий при публикации новых таксонов. Публикация названия вовсе без указания типа – случай в наши дни редчайший. Но небрежное отношение к требованиям *Кодекса* при цитировании типа (указание двух и более сборов, отсутствие ссылки на место хранения) встречается и сейчас, в результате чего название оказывается недействительно обнародованным. Иногда подобные ошибки не устраняются годами и десятилетиями. Например, название, опубликованное в 1975 году без указания типа, было валидизировано только в 2016-м, в четвертой по счету публикации о таксономии этой группы. Этот случай будет рассмотрен в статье с моим соавторством, подготовленной к печати (Petrovsky et al., in press).

Еще пример. Тавтономы, т. е. названия, в которых видовой эпитет в точности повторяет название рода, запрещены статьей 23.4 *Кодекса*: они являются недействительно обнародованными. Тем не менее, в 1968 году было опубликовано тавтономичное название ископаемого папоротника *Lobifolia lobifolia* (Phillips) Rasskazova et E. Lebedev. Печален не столько сам факт этой публикации, сколько то, что недействительно обнародованный тавтоном на протяжении почти 50 лет использовался в русскоязычной литературе как принятое название: самая свежая из известных мне публикаций, где он упомянут, вышла в 2015 году.

Возможные причины низкого уровня номенклатурной грамотности:

1. Оригинальный английский текст *Кодекса* трудно понять не только неподготовленным читателям, но даже тем, кто уже имеет некоторые базовые представления о номенклатуре. Последний русский перевод *Кодекса* (Международный..., 2009) – также отнюдь не простой для восприятия – утратил силу еще в 2011 году.

2. Правила номенклатуры – а следовательно, и номенклатурно правильные названия таксонов – в той или иной степени изменяются после каждого МБК. Ряд ошибок возникает из-за того, что авторы знают правило предыдущего *Кодекса*, но не учитывают, что в актуальном издании оно может быть модифицировано, или заменено новым правилом, или отсутствовать.

3. Русскоязычные пособия по ботанической номенклатуре (Алексеев и др., 1989) в значительной мере устарели. Фундаментальные работы И. Я. Павлинова 2013–2015 годов содержат интереснейший исторический обзор развития биологической номенклатуры, а также философско-

теоретические ее основы, но мало подходят для решения практических задач: выбора правильного названия таксона, типификации, грамотного образования эпитета и т. п.

4. Биологическая номенклатура как свод правил не соответствует ожиданиям тех пользователей, которые полагают, что номенклатура сводится к составлению исчерпывающего списка «единственно верных» названий. Между тем, цель номенклатуры – предоставить специалистам возможность излагать в публикациях практически любую таксономическую концепцию при помощи общепринятых понятий и правил. Одна и та же группа организмов может рассматриваться разными авторами как таксоны различного ранга или положения, но если их наименования оформлены в соответствии с правилами *Кодекса*, то все они будут приемлемыми в номенклатурном отношении.

5. Несмотря на то что биологическая или ботаническая номенклатура, судя по размещенным в интернете учебным программам и планам, преподается в значительном числе вузов России, большинство выпускников, которые приходят в Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, имеют в этой области весьма слабые практические знания. Не берусь судить, что тому виной: недостаточный уровень преподавания или низкая заинтересованность студентов в овладении материалом.

В БИН РАН мы предприняли попытку повысить уровень владения номенклатурой у будущих научных сотрудников. Вместе с Д. В. Гельтманом мы разработали образовательный курс для аспирантов «Современная номенклатура водорослей, грибов и растений». Начиная с 2014 года, мы ежегодно преподаем его аспирантам второго года обучения. Курс состоит из 8 двухчасовых занятий по следующим разделам:

1. История ботанической номенклатуры и ее значение. «Международный кодекс номенклатуры водорослей, грибов и растений», его структура. Принципы номенклатуры (2 часа).

2. Основные понятия и термины номенклатуры. Номенклатурный абзац и содержащаяся в нем информация. Синонимика. Обозначения и сокращения, встречающиеся в таксономических работах (2 часа).

3. Типы и типификация. Концепция типов и ее история. Категории типов. Лекто-, нео- и эпитипификация. Типы комбинаций и заменяющих названий. Сложные случаи типификации (4 часа).

4. Эффективное и действительное обнародование. Принцип приоритета и его ограничения. Консервация, отвержение, санкционирование названий. Особенности номенклатуры в различных группах организмов (2 часа).

5. Названия таксонов в соответствии с их рангом. Выбор правильного названия для таксона (2 часа).

6. Орфография и грамматический род названий. Этимология названий. Правила и советы «Кодекса номенклатуры» по образованию новых названий (4 часа).

7. Применение правил номенклатуры для решения сложных «номенклатурных случаев» (2 часа).

Последние два часа – сдача зачета в форме собеседования по результатам выполнения предварительно разосланного задания.

Кроме аспирантов БИН РАН, курс посещали некоторые научные сотрудники института в режиме «вольного слушания». Обратная связь со слушателями курса показывает, что уровень их знаний о номенклатуре определенно повысился, а прежде разрозненные сведения сложились в систему. Важно отметить, что статьи, которые представляют к публикации и/или редактируют сотрудники, прослушавшие курс, как правило, демонстрируют относительно более высокий уровень номенклатурной грамотности.

В дальнейшем в БИН РАН планируется проведение одно- или двухнедельных курсов повышения квалификации в области номенклатуры водорослей, грибов и растений. Курсы будут рассчитаны на специалистов с высшим биологическим образованием, желающих повысить свой уровень теоретических знаний о современной номенклатуре, а также получить практический опыт применения правил *Кодекса* при выборе правильного названия таксона, обнародовании нового названия и комбинации, типификации, образовании родовых названий и видовых эпитетов. Программа курсов в целом будет аналогична разработанной для аспирантов, но может быть несколько модифицирована с учетом запросов конкретной группы слушателей.

#### Список литературы

- Алексеев Е. Б., Губанов И. А., Тихомиров В. Н. 1989. Ботаническая номенклатура. М. 168 с.  
Гельтман Д. В., Матвеева Н. В. 2018. [Рецензия] Б. С. Харитонцев. Особенности генезиса фитостромы России (экологический аспект): Монография. Тобольск: филиал ТюмГУ в г. Тобольске,

2015. 161 с. Б. С. Харитонцев. Флористическое давление в фитостроме Сибири: Монография. Тобольск: Тобольск: филиал ТюмГУ в г. Тобольске, 2016. 186 с. // Бот. журн. Т. 103. С. 271–277.

Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005 года. 2009 / пер. с англ. Т. В. Егоровой и др. М.; СПб. 282 с.

Hawksworth D. L. 2010. Terms used in bionomenclature. The naming of organisms (and plant communities). Copenhagen. 216 p. [www.gbif.org/document/80577](http://www.gbif.org/document/80577) (Accessed 10.04.2018).

McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W. F., Smith J. F., Wiersema J. H., Turland N. J. (eds.). International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. Koenigstein, 2012. 232 p. (Regn. Veg. Vol. 154).

### **Acquirements in nomenclature as a necessary condition for successful botanical publications**

Sokolova I. V.

*St. Petersburg, Komarov Botanical Institute RAS*

E-mail: [isokolova@binran.ru](mailto:isokolova@binran.ru)

The level of nomenclatural competence of many Russian specialists in botany is deplorable. Some examples of nomenclatural mistakes in publications are cited. To improve the situation, a course “Modern nomenclature of algae, fungi, and plants” has been taught for 5 years in the Komarov Botanical Institute to our postgraduates. An extension course on nomenclature for botanists is announced to be held at the Komarov Botanical Institute in after years.

### **ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ В ИЗУЧЕНИИ СТРУКТУРНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ**

Таршис Л. Г.

*Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет*

E-mail: [tarshis.liudmila@yandex.ru](mailto:tarshis.liudmila@yandex.ru)

Учебный материал о растениях в вузовских учебниках ботаники авторских линий многообразен. При любом распределении материала обучающиеся знакомятся с органами растений и их функциями. Объем информации, посвященной подземным органам ограничен, и не всегда доступен в плане понимания разной природы структур корневого и побегового происхождения. Целесообразно представления о подземных органах формировать на основе экскурсии в прошлое ризологических исследований. Исторический анализ прикладных и теоретических проблем ризологии также может быть полезен и для прогнозирования направлений развития ризологии в будущем. Знания о структуре и жизнедеятельности подземных органов, безусловно, помогут в решении обеспечения продовольственной безопасности населения Земли.

Прошло уже более 17 лет с официального признания одной из самых молодых и интенсивно развивающихся в XXI веке биологических наук – ризологии. Официальное признание науки о структурных и функциональных особенностях подземных органов сосудистых растений (корней, корневищ, клубней, луковиц, столонов, корнеклубней, клубнелуковиц и др.), и о подземной части фитоценозов состоялось в 2001 году в Японии на 6 Международном симпозиуме по корням. Сегодня ризологи в разных странах мира на основе генной инженерии пытаются создать новые адаптированные сорта сельскохозяйственных растений, направляя свои усилия на изучение функциональной деятельности корней и стимуляцию роста корневых систем. Однако, не следует забывать, что подобные исследования своими «корнями» уходят в далекое прошлое, а точнее во времена появления земледелия. К настоящему времени ризология (наука о корнях и корневых системах растений, их структуре, функциональной специализации и эволюции (см. словарь по Биоморфологии растений, 2005) прошла приблизительно шесть периодов развития, каждый из которых нуждается в краткой характеристике:

#### *1. Античный*

В природе подземных органов пытался разобраться Теофраст. «Отец ботаники» задолго до нашей эры писал об основных принципах анализа подземных органов: «...неправильно ведь называть

всякую часть растений, находящуюся под землей корнем. Различие надо устанавливать на основании свойств, а не места». В целом, взгляды на природу подземных органов и особенности выращивания растений стали складываться именно тогда, – в античный период.

## 2. *Описательный*

Труды Авиценны (980-1037); Альберта Великого (1193-1280); немецкого врача Брунфельса (1470-1534). Поток новых видов и их описание в период великих географических открытий. Труд Каспара Баугина (1560-1624). Гербарий Лука Гини (1500-1556). «Анатомия растений» М. Мальпиги (1628-1694). Еще одна «Анатомия растений» Неэмии Грю (1628-1711). Серия опытов С. Гельса (1677-1761). «Философия ботаники» Карла Линнея (1707-1778).

## 3. *Дарвиновский (до 1917 г)*

«Опыт объяснения метаморфоза растений» И. В. Гёте (1749-1832). Ч. Дарвин и его идеи о единстве организмов и среды, об изменчивости организмов и выживании наиболее приспособленных. Труды В. Гофмейстера (1824-1877) и начало эволюционной морфологии растений. Вторая половина XIX столетия и основы современных представлений об анатомии подземных органов (К. Негели, Г. Лейтгеб, Ван Тигем, Франк, Де Бари, В. Гофмейстер, Э. Страсбургер, Ю. Сакс и др.). Е. Варминг (1841-1924) и его классификация жизненных форм, в которой впервые отражены такие «приспособительные» признаки, как тип корневой системы и способность растений к экспансии за счет их подземных органов. К. Раункиер и его система жизненных форм с подразделением на корневищные геофиты, стебле-клубневые геофиты, луковичные геофиты и др. Корневые исследования в России. В. В. Докучаев и его программа изучения корневых систем степных растений. Г. Н. Высоцкий и развитие экологического направления ризологических исследований в России. Труды П. Черняева по изучению сосудистых пучков в придаточных корнях можжевельника, дуба, тополя, рябины. Экспериментально-морфологические исследования корня ботаника Казанского университета профессора Н. Ф. Леваковского.

## 4. *Эколого-морфологический (с 1917 до 1975 гг)*

Труды немецких ботаников К. Гебеля («Органография растений») и В. Тролля («Сравнительная морфология растений») рассматривающих морфологию подземных органов с точки зрения их приспособления к условиям среды. Классификация Л. И. Казакевича для растений степного Поволжья, в которой автор выявил зависимость между морфолого-биологическими особенностями подземных органов растений и их местообитаниями в фитоценозах. В. Р. Вильямс и его система жизненных форм для луговых растений. Труды В. Н. Сукачева, Б. А. Келлера, М. В. Культиасова, И. Н. Рахтеенко, Н. А. Качинского, И. В. Красовской, Е. М. Лавренко, М. С. Шалыта. Классификация методов изучения корневых систем М. Г. Тарановской (1957). Монография В. А. Колесникова «Методы изучения корневой системы древесных растений» (1972). Идеи о преобразовании органов растений с позиции интеграции онтогенетического и эволюционного подходов И. Г. Серебрякова и Т. И. Серебряковой. Экологическое направление исследований в области ризологии И. О. Байтулина и его школы. Работы по характеристике морфоструктуры подземных органов покрытосеменных, классификации по морфологическим особенностям В. Н. Голубева; Т. А. Работнова; А. А. Уранова; Е. Л. Нухимовского. Фитоценологические и фитозкологические исследования К. Метсэвайнио; К. Линкола и А. Тирикка; Ф. Я. Кивенхеймо. Оценка проявлений внутривидовой изменчивости у структурных признаков подземных органов цветковых растений и классификация органов, развивающихся в подземной сфере дикорастущих многолетних трав сезонного климата Г. И. Таршис. Работы А. Лукаевича по анатомии подземных органов растений. Труды Н. С. Воронина по сравнительно-анатомическим исследованиям первичных структур в корнях птеридофитов, голосеменных и покрытосеменных растений. Труды И. С. Михайловской. «Сравнительная анатомия вегетативных органов птеридофитов» У. Огуры (1972). Работы по анатомии и цитологии корня, как органа поглощения веществ М. Ф. Даниловой. Проблемы первичного происхождения корня в процессе эволюции высших растений В. К. Василевской. Серия анатомических атласов Лоры Кутчеры-Миттер, Е. Лихтенегера и Моники Соболик.

## 5. *Анатомо-эколого-фитоценологический (до 2001 г)*

Корневые симпозиумы Лоры Кутчеры-Миттер (Австрия – 1982, 1991; Швеция – 1988; Казахстан – 1994; США – 1996; Япония – 2001). Монография Дохунаева В. Н. «Корневая система растений в мерзлотных почвах Якутии». Монография Лапинскене Н. А. «Подземная часть травянистых расте-

ний и фитоценозов в Литовской ССР». Диссертационные исследования А. Бегенова «Корневые системы и анатомия вегетативных органов растений высокогорий Заилийского Алатау»; С. Х. Шагапсоева «Петрофиты западной части Центрального Кавказа (анализ, эколого–биологические особенности, научное обоснование охраны и использования)»; О. П. Родченко «Адаптация к низким температурам и рост корня»; А. А. Канделаки «Экологические аспекты формирования древесины в корнях». Работы К. Н. и Н. П. Демченко по взаимосвязи процессов роста, пролиферации и дифференциации клеток в ходе морфогенеза корней цветковых растений. Работы Н. В. Обручевой по поглощению минеральных веществ корнями.

*б. Системный*

Признание ризологии самостоятельной биологической наукой (в 2001 – г. Нагойя). Корневые симпозиумы (Австрия – 2009; Шотландия – 2012; Австралия – 2015). Деятельность Международного общества изучения корней (ISRR).

Таблица. Учебно–методическое планирование спецкурса «Ризология»

№ п/п	Наименование темы, раздела	Тудоем- кость	Аудиторные занятия			Самостоя- тельная работа
			Всего	Лек- ции	Практи- ческие	
1	Объекты и методы ризологических исследований. Краткая история науки в России и за рубежом.	6	4	4	–	2
2	Анатомо–морфологические особенности корней, корневищ и их метаморфозов	6	4	2	2	2
3	Особенности подземных органов видов из разных экологических групп: гигрофитов, гидрофитов, мезофитов, ксерофитов.	4	2	2	–	2
4	Формы внутривидовой изменчивости подземных органов растений. Проявления полиморфизма.	4	2	2	–	2
5	Структурные особенности корней у представителей отделов высших растений.	6	4	2	2	2
6	Принципы составления и использования базы данных по анатомии и морфологии подземных органов.	4	2	2	–	2
7	Изучение проблем эволюции структуры корней у высших растений.	4	2	2	–	2
8	Использование данных ризологии при проведении работ по интродукции.	4	2	2	–	2
<b>Итого:</b>		38	22	18	4	16

Сегодня мировые ризологические исследования осуществляются по следующим направлениям (они соответствуют названиям секций последнего корневого симпозиума, проходившего в Канберре в октябре 2015 г):

1. *Генетика и происхождение корня*: корневой фенотип, особенности местоположения и генетическая идентификация, внутривидовая изменчивость, подбор геномов, моделирование, характерные особенности корня.

2. *Корни и почвенная биология*: микробиом корень–почва, микориза, ризосфера и эндофитные ассоциации, симбиотические и патогенные ассоциации, болезни корня, влияние микроорганизмов на корень и рост растений.

3. *Корни, вода, питательные вещества и физическое взаимодействие с почвой*: корневое питание, мембранный транспорт, взаимодействия корень – почвенные растворы, почвенная гидрология, почвенные структуры и геохимическая функция корня.

4. *Архитектура и функции корня*: структура корня и его морфология, корневые волоски, разнообразие и пластичность корней, архитектура корней травянистых многолетников и древесных растений, корневые экссудаты.

5. *Значение корней*: мембранные рецепторы, взаимосвязь корень – побег, аллелопатия, микробные взаимодействия, запасные вещества в корне, корневые тропизмы.

6. *Корни и климатические изменения*: углеродный обмен и почвенные запасы углерода, изменчивость корней, эффекты засухи и температуры, ответ на изменения в окружающей среде, корни на глубине.

7. *Корни и их использование*: корни и продуктивность, консервативное земледелие, посевные и пастбищные культуры, лесные системы, корни и ландшафтный менеджмент, растения переселенцы, корневая экология.

8. *Новые методы в исследовании корней*: очистка корней в полевых и в камеральных условиях; изображение корней, описание внешнего вида и измерения корней; размножение и обменные процессы в корне; особенности ризосферы.

9. *Развитие корня и клеточная биология*: анатомия корня, размножение и удлинение клеток корня, органогенез корней, метаморфозы корня, старение корня.

10. *Моделирование корней*: прогнозирование урожайности, корневая архитектура, роль воды и азотного питания, рост корня и тропизмы корней, системный менеджмент.

Таким образом, на основании собственных данных (Таршис, 2016) и литературных источников (Биоморфология ..., 2005) мы разработали программу спецкурса по ризологии. *Цель спецкурса* – показать структурное разнообразие подземных органов высших растений, познакомить с историей и методами ризологии, научить разрабатывать «архитектурные» и «структурные» модели подземных органов. *Задачи*: 1. показать анатомо–морфологические особенности корней, подземных побегов, и их многочисленных метаморфозов представленных в основных систематических группах высших растений; 2. познакомить с историей и современными особенностями развития ризологии как науки; 3. научить пользоваться полевыми и лабораторными методами ризологических исследований; 4. проиллюстрировать связь между структурой подземных органов растений и экологическими особенностями гигрофитов, гидрофитов, мезофитов, ксерофитов; 5. обосновать принципы составления базы данных, включающей два блока признаков подземных органов растений (морфологические и анатомические), и используемой в области моделирования, экологического мониторинга и интродукции растений. На изучение спецкурса предусмотрено 38 часов (Таблица). Из них: 22 часа отведено на аудиторные занятия и 16 часов на самостоятельную работу студентов.

Список литературы

Биоморфология растений: иллюстрированный словарь / Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. Е., Карпухина Е. А., Баландин С. А. М. 2005. 256 с.

Таршис Л. Г. Ризология: учебное пособие. Екатеринбург. 2016. 205 с.

### **History and the present in studying a structural diversity of underground organs of the higher vascular plants**

Tarshis L. G.

*Ekaterinburg, Ural State Pedagogical University*

E-mail: tarshis.liudmila@yandex.ru

The program and methodical maintenance of a special course "Rhizology" is developed. Materials of a special course include the information on history of researches and on modern directions and methods of studying of roots, root systems and underground bodies shoot origins. The maintenance is developed on the basis of the author's manual L.G.Tarshis "Rhizology" (2016). The special course is recommended for students of universities trained on biological speciality.

## ИТОГИ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ СВЯГИ В РАМКАХ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА РГО «РЕКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

Фролов Д. А.

Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова

E-mail: froloka-daniil@yandex.ru

В период с 23 мая по 1 июня 2016 г. состоялась экспедиция–сплав в рамках проекта «Малые реки Ульяновской области», которая прошла в рамках проекта Русского географического общества «Комплексное экологическое обследование среднего течения реки Свяга». Основной целью научных исследований является получение комплексной экологической характеристики крупных и средних рек Ульяновской области, оценки их современного состояния и биотического разнообразия. В 2016 г. году исследования проводились на реке Свяга по следующим направлениям: ботаника, энтомология, ихтиология, орнитология, териология и гидрология. Помимо этого, проведено ландшафтное описание поймы и долины Свяги, а также дана характеристика антропогенной нагрузки на водоём.

Маршрут экспедиции пролегал по двум субъектам Российской Федерации: Ульяновской области (189 км) и республики Татарстан (12 км). Начальной точкой сплава стало с. Чириково Кузоватовского р-на Ульяновской области, конечной – с. Вожжи Тетюшского р-на республики Татарстан. За 10 дней пройден 201 км русла Свяги, обследованы пойменные и долинные ландшафты реки. Дневные переходы по реке осуществлялись на байдарках и составили в среднем 20 км в день (с разбросом от 8,9 км до 37,4 км). На каждой стоянке проводился сбор гербарного материала, организовывались пешие рекогносцировочные обследования долинных участков реки.

Свяга – правый приток Волги. В истоках находятся родники из водоносных пластов палеогена близ села Кузоватово, устье – в г. Свяжске Республики Татарстан. Направление течения реки – с юга на север, в верховьях – с юго–запада на северо–восток. Общая длина Свяги – 375,2 км, в пределах Ульяновской области – 190,4 км. Площадь всего бассейна – 17838 км<sup>2</sup>, он ассиметричен, около 75% воды Свяга получает с левобережной части, где имеются крупные притоки: Малая Свяга, Гуща, Сельдь, Бирюч, Бугурна (Географическое краеведение, 2007).

Как видно из небольшой географической справки, в ходе дополнительной экспедиции удалось пройти большую часть основного русла реки и «затронуть» всю Свягу, протекающую по территории Ульяновской области

Начальной точкой экспедиции послужил нарушенный остепненный луг близ с. Чириково Кузоватовского района Ульяновской области.

На обследованном участке река Свяга в верхнем течении протекала среди лесостепных ландшафтов – небольших пойменных лесов, чаще всего ивняков и ольшаников (ольшаник осоковый, ольшаник снытево–разнотравный). На возвышенных рельефах реки доминировали лугово–степные типы сообществ, чаще мятлико– и осоково–разнотравные. По мере удаления на запад от основного русла реки встречаются сосняки, в понижениях сосново–березовые и сосново–осиновые леса, на возвышенных участках с примесью дуба, липы и клена. Здесь в формировании растительного покрова наряду с типичными неморальными принимают участие и бореальные виды (*Cystopteris fragilis*, *Diphysastrum complanatum*, *Dryopteris austriaca*, *Matteuccia struthiopteris*, *Pyrola chlorantha*, *Trollius europaeus*, *Oxycoccus palustris*), обитающие в основном по тенистым оврагам и балкам.

Русло Свяги довольно извилистое и илистое, на мелководьях реки и на её крутых склонах обычны *Ranunculus acris*, *R. flammula*, *Myosotis caespitosa*, *M. palustris*; осоки среди которых в той или иной степени обилия встречаются *Carex acuta*, *C. appropinquata*, *C. pseudocyperus* и *C. omskiana*.

На первой стоянке в 1,5 км к югу от с. Порецкое Кузоватовского района (53°48'09" с.ш. 47°53'43" в.д.) был исследован ненарушенный покосом и стравливанием пойменный осоко–разнотравный заливной луг, в котором активно цвели *Potentilla humifusa*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos* и *R. auricomus*. Осоки были представлены такими видами как *Carex acuta*, *C. nigra* и *C. omskiana*. Здесь же в пойме, вдоль коренного русла Свяги на протяжении почти 80 км, узкой полосой тянутся ивово–ольшанниковые заросли с доминированием *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *S. dasyclados* и ивой трёхтычинковой (*Salix triandra*).

По мере продвижения на север долинные участки реки представлены открытыми луговыми сообществами, как правило злаково– и осоково–разнотравными. На возвышенных участках поймы, в 5–7 км от речного водотока встречаются смешанные сосново–широколиственные леса, приуроченных к выходам песчаных и супесчаных почвогрунтов.

На стоянке №2 близ села Спешневка Кузоватовского района (53°52'53" с.ш. 47°57'53" в.д.) на пройменном кострцово–разнотравном лугу в травостое была обнаружена – *Hierochloa odorata* и вид, включенный в Красную книгу Ульяновской области – *Salvia pratensis*, в единичном экземпляре (Красная Книга Ульяновской области, 2008). В травостое помимо доминантных *Bromopsis inermis*, *Poa pratensis* по мере продвижения к небольшой опушке сведенного соснового леса к востоку от реки в травостое начинают встречаться полянно–опушечные виды – *Androsace septentrionalis*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa*, *Knautia arvensis*, *Salvia stepposa*, *Spiraea crenata*.

На небольшом участке песчаной надпойменной террасы, занятой ковыльно–типчаковой степью вплотную примыкающей к сеянной озимыми пашне, в травостое отмечены такие редкие и охраняемые виды как *Verbascum phoeniceum*, *Stipa pennata* и вид, заслуживающий особого внимания – днепровско–волжско–донской эндемик *Iris pineticola* (новая точка нахождения для Ульяновской области).

Фитоценозы третьей стоянки (в 1,5 км к ю.–з. от с. Екатериновка Кузоватовского района; 53°57'04" с.ш. 47°59'59" в.д.) были представлены в основном осоковым разнотравьем, в которых среди доминирующей *Carex nigra*, была отмечен *Carex distans*. По мере удаления от реки на низком плато рельефа района начинают встречаться сохранившиеся участки типчаково–разнотравных и ковыльно–типчаково–разнотравных степей с доминированием *Stipa capillata* и *S. pennata*. Довольно часто в пестром разнотравье среди обилия узколистного мятлика (*Poa angustifolia*) изредка проскальзывает колокольчик волжский (*Campanula wolgensis*).

Общий видовой список растений исследованного участка насчитывает 84 вида, из которых, особую ценность территории придаёт, вид, включенный в Красную книгу РФ (2008) и Ульяновской области – Ятрышник шлемовидный (*Orhis militaris*) (новая точка нахождения для Ульяновской области), единично обнаруженный в окружении осок и хвоща зимующего.

В дальнейшем по мере прохождения маршрута экспедиции и приближения к г. Ульяновску растительный покров, существенно изменен хозяйственной деятельностью человека (большой процент территории района занимают пашни и залежи). Припойменный участки представлены луговыми, степными и лесостепными комплексами с преобладанием открытых пространств, включающих небольшие по площади останцовые массивы южных остепненных широколиственных лесов, приуроченных к верховьям балок, а также остепненных разнотравных лугов и луговых степей, характеризующихся высокой долей участия *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, *Salvia tesquicola*.

В прошлом, здесь, на черноземных почвах выровненных плато водоразделов Свяги и её притоков, были распространены ксерофитно–разнотравные луговые степи, о чем свидетельствуют лишь особенности почвенного покрова. Современные склоны овражно–балочных систем представлены злаково–рудеральными пастбищными и ксерофитно–разнотравными остепненными лугами.

Четвертая стоянки близ с. Елшанка (54°02'33" с. ш. 48°06'44" в.д.) оказалась не столь интересна во флористическом плане, как предыдущие. В фитоценологическом аспекте была представлена остепненным злаково–разнотравным лугом, с доминированием *Festuca valesiaca*, вплотную примыкающим к опушке горелого сосняка. Здесь, в травостое, в довольно большом количестве, был отмечен колокольчик волжский.

Экватор экспедиции проходил через областной центр, здесь же и была пятая стоянка. По мере приближения к Ульяновску существенно увеличивается количество обустроенных и «стихийных» мест отдыха горожан, о следах, пребывания которых так же можно судить по флористическому облику, в частности, по обилию синантропных видов и видов–рудералов (*Leonurus quinquelobatus*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare* и др.). Наибольшее антропогенное влияние приуровенная флора р. Свяги испытывает в окрестностях населённых пунктов, лежащих на берегах реки, и в местах мостовых переходов. Нередко в этих местах обнаруживались огромные свалки из пластика, стеклянной тары и прочих отходов.

Шестая стоянка была организована на небольшом «полуострове» Новосельдинского котлована (54°19'25" с.ш. 48°16'32" в.д.) поросшим ольшаником ивовым в травяном ярусе которого обильно произрастают осоки, камыш лесной и дудник лекарственный (*Angelica archangelica*). Вдоль берега изредка цвет *Iris pseudacorus*.

В целом, состояние «полуострова» можно охарактеризовать как антропогенно–нарушенное, ввиду обильного произрастания крапив, американского клена и дёрена белого, попавшего сюда, по всей, видимость в результате орнитохории.

Седьмая стоянка состоялась на территории памятника природы «Болото Брехово», расположенного близ р.п. Ишеевка Ульяновского района (54°25'47" с.ш. 48°14'08" в.д.). Фитоценологический спектр болота Брехово имеет весьма пестрый характер. Наиболее распространенными здесь являются

сообщества формаций *Calamagrostis epigeios*, *Carex acutiformis*, *C. cespitosa* и *Salix cinerea*, придающей болоту современный облик. В кустарниковом ярусе кроме ивы пепельной в небольшом количестве присутствует *Salix starkeana*, *S. triandra*, *S. viminalis*, *S. pentandra*. В травяном ярусе встречаются *Alopecurus arundinaceus*, *Carex distans*, *C. acutiformis*, *Calystegia sepium*, *Cirsium canum*, *Filipendula ulmaria*, *Inula helenium*, *Ranunculus schennikovii*.

Особую ценность территории придал ранее просматриваемый исследователями – ятрышник шлемовидный (*Orhis militaris*), обнаруженный на верхней луговой прирусловой пойме в ассоциации с лисохвостом луговым и тысячелистником благородным и кувшинка чисто белая (*Nymphaea candida*), занесенная в Красную книгу Ульяновской области (2008). Данные точки являются новыми для видов и должны быть учтены при переиздании региональной Красной книги.

Предпоследняя стоянка на небольшой песчаной косе к северу с. Арбузовка (54°34'38" с.ш. 48°13'44" в.д.), поросшей белокопытником не принесла во флористическом плане столь заметных находок ввиду близости пашни и грунтовой дороги, однако здесь удалось отметить произрастание *Artemisia abrotanum* и большого обилия лютиков в верхней пойме реки в составе злаково–разнотравных лугов.

Флористический список видов, отмеченных в ходе экспедиции, насчитывает 492 вида сосудистых растения, относящихся к 164 родам и входящих в состав 65 семейств. Следует отметить, что данный результат не является окончательным, поскольку начало экспедиции приходилось на конец мая – начало июня, когда большая часть видов растений поймы находилась в состоянии вегетации и могла быть пропущена.

Представление о флоре, полученное по результатам сплава–экспедиции, позволил дополнить ранее изученную флору свияжского бассейна по отдельным находкам и сохранности уникальных фитоценозов одной из крупных рек на территории Ульяновской области и сопредельной Республики Татарстан.

#### Список литературы

Географическое краеведение: Учебное пособие для VI-IX классов общеобразовательных учреждений / Под общ. ред. Н.В. Лобинной. – Ульяновск: ИПК ПРО, Корпорация технологий продвижения, 2007. – 240 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова – Ульяновск: Из-во «Артишок», 2008. – 508 с.

### Results of the botanical researches of the Sviyaga river within the framework of the RGS project «The rivers of the Ulyanovsk region»

Frolov D. A.

*Ulyanovsk, Ulyanovsk State pedagogical University*

E-mail: froloka-daniil@yandex.ru

There are results of the floristic researches of the Sviyaga river in the article, which were carried out in the framework of the project of the Russian Geographical Society – "The Rivers of the Ulyanovsk region", and also there are floristic and geobotanical descriptions of this object.

### НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ БОТАНИЧЕСКИХ И ФИТОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАБАРДИНО–БАЛКАРИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ

Шхагапсоев С. Х.

*Нальчик, Парламент Кабардино-Балкарской Республики*

E-mail: balkarochka0787@mail.ru

Кабардино–Балкарская Республика в настоящее время является одним из наиболее изученных субъектов Северо–Кавказского федерального округа в ботаническом отношении. Период исследований этой территории характеризуется более чем 260-летней историей. За это время были подготовлены и опубликованы более 1,7 тыс. научных и популярных статей, тезисов докладов, монографий, брошюр, описывающих различные особенности растительного покрова республики. Исторический период исследований территории мы разбили на следующие этапы (Шхагапсоев, 2015): 1) отрывочные флористические сведения, полученные во время «физических экспедиций» Российской академии наук в XVIII–XIX вв. (исследования И. А. Гюльденштедта, П. С. Палласа, И. П. Фалька, Ф. Маршал–

Биберштейна, Х. Х. Стевена, А. К. Мейера и др.); 2) ботанико–географические и более углубленные флористические исследования с конца XIX в. до 1917 г. (исследования К. Коха, Г. И. Радде, И. Я. Ак-инфиева, Н. И. Кузнецова, Н. Я. Динника и др.); 3) начало планомерного и комплексного изучения природно–кормовых ресурсов и растительного покрова в период 20–60-ые гг. XX в. (исследования Н. А. и Е. А. Буш, Э. С. Чернецкой, С. И. Виноградова, А. А. Гроссгейма, Е. В. Шифферса, Р. А. Елиневского, Р. Ф. Беднягиной, А. Н. Ежкиной, Ю. И. Коса, С. С. Харкевича, а также грузинских ботаников А. Л. Харадзе, Р. И. Гагнидзе, Л. Х. Хинтибидзе и др.); 4) интенсивное изучение высокогорной флоры и растительности в 60–90-ые гг. XX в. (исследования А. И. Галушко, А. Х. Кушхова, П. Д. Ярошенко, С. В. Горошенко, Г. Л. Кудряшовой, Т. Н. Поповой, Ю. М. Меницкого, Н. Л. Цепковой, М. А. Галкина, А. К. Уянаева, В. Б. Волковича, С. Х. Шхагапсоева и др.); 5) начинается с конца XX в. и продолжается до сегодняшнего дня на базе КБГУ. Это целенаправленное исследование растительного покрова с целью познания биологического разнообразия как основы устойчивого развития экосистем и эколого–биологических особенностей редких и доминантных видов для выявления жизненной стратегии в условиях антропогенного пресса. Этап имеет ряд особенностей как в социально–экономических, так и в научно–исследовательских процессах (Шхагапсоев, 2004). В частности, происходит уменьшение доли прикладных работ, внимание исследователей акцентируется на выполнении фундаментальных исследований в рамках многолетних программ и грантов. В рамках подобных программ мною с учениками были инвентаризированы макромицеты, лишайники, листостебельные мхи, сосудистые растения, то есть разнообразие растений и грибов республики.

Целенаправленное изучение макромицетов позволило Е. А. Крапивиной выявить в лесных экосистемах Кабардино–Балкарии 395 видов, относящихся к 138 родам, 54 семействам, 23 порядкам и двум классам. Из этого числа 342 вида оказались новыми для КБР, 20 – для Кавказа, девять видов – для территории Российской Федерации, более 30 видам был присвоен статус редких (Шхагапсоев, Крапивина, 2004). К настоящему времени Е. А. Крапивиной выявлены 718 видов макромицетов, относящихся к 203 родам, 68 семействам, 22 порядкам, трем классам.

Первая обстоятельная работа по лишайникам Кабардино–Балкарии была опубликована нами в начале 90-х гг. XX в. по лишайнофлоре Кабардино–Балкарского высокогорного заповедника (Криворотов, Шхагапсоев, 1993). Из 132 учтенных видов 116 оказались новыми для территории заповедника, 77 – для Кабардино–Балкарии, 33 – для Северного Кавказа, четыре вида – для Кавказа в целом. Согласно последней сводке Т. Л. Слонова (2002), лишайнофлора республики насчитывает 272 вида, относящихся к 57 родам. Из них статус редких присвоен нами около 25 видам.

Конспект листостебельных мхов Кабардино–Балкарии насчитывает 386 видов (Шхагапсоев и др., 2012), что составляет 61,4% известных видовых таксонов на Кавказе. Из числа зарегистрированных, 250 видов оказались новыми для республики, четыре – для Кавказа, по одному виду – для российской части Кавказа и Российской Федерации. К категории «редкий» нами отнесено более 20 видов.

Число высших сосудистых растений Кабардино–Балкарии (не считая интродуцированные виды) насчитывает 2350 видов, относящихся к 680 родам, 139 семействам и пяти отделам (Шхагапсоев, 2015). Десять крупных семейств, содержащих в общем спектре от 86 до 290 видов, насчитывают 1400 (59,5% от общего числа); видовая насыщенность составляет 0,19 видов на один км<sup>2</sup>; родовой коэффициент равен 3,44; коэффициент автономности – 2,5. Данная флора кавказско–бореальная (кавказские виды составляют 32,9% от всех учтенных) и «гемикриптофитная» (60%) по биоморфологической структуре. В процессе многолетних исследований выявлены десятки новых видов для Северного и Центрального Кавказа, Кабардино–Балкарии, новые местонахождения редких таксонов, описан новый вид в науке (Шхагапсоев, 2015). В период с 2001 по 2007 гг. под нашим руководством диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук защитили 11 аспирантов: Н. В. Старикова (2002), Г. Х. Киржинов (2002), З. М. Гучасов (2003), Е. А. Крапивина (2004), З. Х. Харзинов (2004), Е. В. Карачаева (2005), А. М. Мурзаканова (2006), Х. Ю. Гузиев (2005), М. К. Дакиева (2005), Л. Б. Курашева (2007), М. А. Кунашева (2007). Ими опубликованы более 100 статей и тезисов докладов, шесть монографий (в соавторстве), собраны и оформлены около 24 тыс. гербарных листов. Материалы были использованы при подготовке издания «Флора Кавказа» в четырех томах под редакцией академика А. Л. Тахтаджяна и д.б.н. Ю. Л. Меницкого.

Второе направление, развиваемое нами на современном этапе, – популяционно–онтогенетическое изучение избранных видов по методологическому направлению научной школы Т. А. Работного и А. А. Уранова. По этому направлению нашими аспирантами (Л. З. Мурзаканова, В. А. Чадаева и др.) были защищены диссертационные кандидатские работы. В 2017 г. В. А. Чадаевой защищена докторская диссертация на тему «Стратегии жизни видов рода *Allium* L. российской части

Кавказа», в которой на основе полевых данных и теоретических обобщений впервые показана многомерная и многоканальная структура взаимосвязей и взаимовлияний между организменными и популяционными характеристиками вида, определяющая формирование его комплексного адаптивного ответа на воздействие факторов среды – стратегии жизни.

В исследованиях данного направления разработаны рекомендации по охране, восстановлению, интродукции, реинтродукции ряда видов таких родов, как *Helleborus*, *Jurinea*, *Galanthus*, *Allium*, *Lilium*, *Paeonia* и др.

Известно, что архиважной проблемой современности является сохранение флористического разнообразия посредством создания репрезентативной сети ООПТ и ведения Красных книг регионального уровня. В соответствии с законом «О Красной книге Кабардино–Балкарской Республики» нами с коллегами издана Красная книга Кабардино–Балкарской Республики (2000). В настоящее время подготовлен вариант переиздания, в разработке которого участвовали около 20 специалистов. Книга будет переиздана в текущем году за счет бюджета Кабардино–Балкарской Республики.

К сожалению, существующая сеть ООПТ, принятая исполнительными органами власти республики на переходе двух веков без серьезного научного обоснования, требует коренной реконструкции для увеличения степени репрезентативности в проведении природоохранных мероприятий, в анализе фауно–флористического фонда и т.д. А потому, решением президиума Парламента КБР по нашему предложению Правительству республики рекомендовано предусмотреть в бюджете на 2018 г. финансовые средства для проведения кадастровых и научно–исследовательских работ. Данный вопрос Парламентом КБР был поставлен на особый контроль.

В год экологии и ООПТ по нашему предложению Парламентом КБР был принят закон «О государственных наградах Кабардино–Балкарской Республики», предусматривающий учреждение звания «Заслуженный эколог Кабардино–Балкарской Республики». Это звание предназначено для награждения высокопрофессиональных работников в области природопользования, природоохранной деятельности и подготовки кадров.

Ограниченный объем статьи не позволяет проанализировать ботанические исследования, проводимые в других учреждениях и заведениях, работающих на территории Кабардино–Балкарии. Эту миссию мы выполним в другой статье.

#### Список литературы

Криворотов С. Б., Шхагапсоев С. Х. 1993. К изучению лишенофлоры Кабардино–Балкарского высокогорного государственного заповедника // Бюллетень ГБС. Вып. 167. С. 142-148.

Слонов Т. Л. 2002. Лишенофлора Кабардино–Балкарии и ее анализ. Нальчик: Эльбрус. 131 с.

Шхагапсоев С. Х., Крапивина Е.А. 2004. Макромицеты лесных экосистем Кабардино–Балкарии. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 94 с.

Шхагапсоев С. Х. 2015. Растительный покров Кабардино–Балкарии. Нальчик: Изд-во ООО «Тетраграф». 350 с.

Шхагапсоев С. Х., Харзинов З. Х., Игнатов М. С. 2012. Листостебельные мхи Кабардино–Балкарии. Нальчик: Эльбрус. 176 с.

### **Some results of botanical and phytocological research in Kabardino–Balkaria over the past 25-30 years**

Shhagapsoev S.Kh.

*Nalchik, Parliament of Kabardino-Balkarian Republic*

E-mail: balkarochka0787@mail.ru

The article summarizes the results of botanical and phytocological studies in Kabardino–Balkaria over the past 25-30 years. The entire historical period of republic's territory research is more than 260 years and can be divided into five stages. Since the end of the twentieth century a purposeful study of plant biological diversity as a basis for sustainable ecosystem development is carried out. Ecological and biological features of rare and dominant species have been studied, and their life strategies have been established in conditions of anthropogenic press. Macromycetes, lichens, leafy mosses, vascular plants of Kabardino–Balkaria were inventoried. Currently, a version of the re-edition of Kabardino–Balkaria Red Book has been prepared.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Berke L.** 3: 146  
**Brenner W.** 3: 251  
**Pawlowski K.** 3: 146, 251  
**Proux-Wera E.** 3: 146  
**Rydin C.** 3: 146  
**Абадонова М. А.** 1: 250  
**Абдуллабекова Д. А.** 3: 88, 219  
**Абдурахманова З. И.** 2: 4  
**Абилова Г. А.** 3: 229  
**Абрамова Л. М.** 2: 147  
**Аверьянов Л. В.** 1: 4  
**Агафонов А. В.** 1: 10  
**Агеева А. М.** 1: 298  
**Адамов С. В.** 3: 279  
**Аджиева А. И.** 1: 226, 228  
**Аджиева Д. Х.** 3: 4  
**Аджиева Н. А.** 1: 228  
**Адзинба З. И.** 1: 100  
**Азаркович М. И.** 3: 226  
**Аксенова Л. В.** 2: 358  
**Алексанян Н. Г.** 2: 210  
**Алексеев П. И.** 1: 320  
**Алексеева А. С.** 1: 320, 3: 5  
**Алексеева М. С.** 3: 184  
**Аливердиева Д. А.** 3: 88  
**Алигусейнова Н. Р.** 3: 229  
**Алиев А. М.** 2: 166  
**Алиев М. Г.** 3: 231  
**Алиев Х. У.** 2: 7, 3: 100  
**Алиева З. М.** 3: 231, 233, 345  
**Алиева М. Ю.** 3: 295  
**Алихаджиев М. Х.** 1: 101  
**Альжанова Б. С.** 2: 38  
**Амирханова Н. А.** 2: 129  
**Амосова А. В.** 1: 84  
**Анатов Д. М.** 2: 295, 3: 134, 144, 176  
**Андреев М. П.** 3: 7  
**Андреева Е. А.** 1: 170  
**Андреева В. И.** 3: 11  
**Анисимова Г. М.** 3: 362  
**Анищенко Л. В.** 2: 212  
**Антипин В. К.** 2: 162  
**Анцупова Т. П.** 1: 130, 3: 150  
**Арепьева Л. А.** 2: 10  
**Арестова Е. А.** 2: 214  
**Арестова С. В.** 2: 214  
**Арефьев С. П.** 3: 130  
**Аристархова Е. А.** 1: 140  
**Арнаутова Г. И.** 3: 136  
**Арнаутова Е. М.** 2: 216  
**Артюкова Е. В.** 1: 13  
**Арутюнова Л. Н.** 1: 230  
**Асадулаев З. М.** 1: 158, 239, 2: 295, 3: 134, 200  
**Астамирова М. А.-М.** 1: 199  
**Астамирова М. Аб.-М.** 1: 104  
**Афанасьев Д. Ф.** 3: 14  
**Афонин А. Н.** 2: 255  
**Афонин М. А.** 1: 322  
**Ачимова А. А.** 1: 334  
**Бабро А. А.** 3: 370  
**Багмет Л. В.** 2: 368  
**Багрикова Н. А.** 2: 13  
**Бадмаева Н. К.** 1: 10  
**Баишева Э. З.** 3: 16  
**Балнокин Ю. В.** 3: 305, 347  
**Банаев Е. В.** 1: 11  
**Баранова Г. Б.** 3: 240  
**Баранова Е. Н.** 3: 240, 281, 390  
**Баранова О. Г.** 1: 105, 163, 2: 219  
**Баранчиков Ю. Н.** 3: 100  
**Басхаева Т. Г.** 1: 107  
**Батова Ю. В.** 3: 235, 272, 289  
**Безроднова Е. И.** 3: 209  
**Белозеров И. Ф.** 2: 267  
**Белоус В. Н.** 2: 16  
**Белошенкова А. Д.** 1: 336  
**Белякова Р. Н.** 3: 63  
**Беляченко А. А.** 3: 275  
**Берсанова А. Н.** 3: 19, 97  
**Бикбаев И. Г.** 2: 150  
**Бикташев Т. У.** 3: 16  
**Блэкмо С.** 3: 142  
**Богданова Е. С.** 3: 237, 329  
**Боголюбова Е. В.** 2: 221  
**Богослов А. В.** 1: 313  
**Богоутдинова Л. Р.** 3: 240, 390  
**Бойчук М. А.** 3: 22  
**Болондинский В. К.** 3: 242, 334  
**Болтенков Е. В.** 1: 13  
**Большаков С. Ю.** 3: 93, 130  
**Бондаренко С. В.** 1: 110  
**Бондарцева М. А.** 3: 102  
**Борисова Е. А.** 1: 232  
**Боровичёв Е. А.** 3: 46  
**Бохорова С. Н.** 2: 38  
**Боярских И. Г.** 3: 245, 367  
**Браилко В. А.** 3: 249  
**Брицкий Д. А.** 3: 142  
**Бубырева В. А.** 1: 16  
**Буданцев А. Л.** 1: 3  
**Бульшева М. М.** 3: 138  
**Бурляева М. О.** 2: 371  
**Бухарова Е. В.** 1: 113  
**Быструшкин А. Г.** 1: 178  
**Бялт А. В.** 1: 16, 18, 20, 178  
**Вагабова Ф. А.** 2: 164, 166  
**Вальехо-Роман К. М.** 1: 34  
**Ванина Л. С.** 2: 224  
**Вардуни В. М.** 2: 226  
**Вардуни Т. В.** 2: 226, 252, 3: 350  
**Варлыгина Т. И.** 1: 34, 2: 260  
**Варфоломеева Е. А.** 3: 90  
**Васильев С. В.** 1: 234  
**Васильева И. В.** 3: 340  
**Васюков В. М.** 1: 23  
**Вдовенко-Мартынова Н. Н.** 2: 168  
**Верхозина А. В.** 1: 115  
**Веселова П. В.** 1: 196, 357  
**Ветчинникова Л. В.** 2: 229  
**Викторов В. П.** 1: 338, 2: 347  
**Виликайнен Л. М.** 3: 242  
**Виноградов З. С.** 2: 374  
**Виноградова Г. Ю.** 3: 364  
**Виноградова Е. Н.** 2: 286  
**Виноградова Ю. К.** 2: 241  
**Власова И. И.** 3: 171  
**Власова Н. С.** 3: 321  
**Вознесенская Е. В.** 3: 139, 282  
**Войцеховская О. В.** 3: 146, 251, 261, 324, 325, 343  
**Волкова С. Б.** 3: 213  
**Волкова Е. М.** 2: 19  
**Волкова Л. Р.** 3: 367  
**Волкова П. А.** 1: 212  
**Волобуев С. В.** 3: 93, 130  
**Володина А. А.** 1: 237, 3: 94  
**Волчанская А. В.** 2: 232  
**Вондрак Я.** 3: 24  
**Воробьева А. Н.** 2: 234  
**Воронков А. С.** 3: 176, 284  
**Воронкова М. С.** 1: 11  
**Воронова О. Г.** 3: 25  
**Воронова О. Н.** 3: 370  
**Габараева Н. И.** 3: 142  
**Габибова А. Р.** 2: 237  
**Гаврилова О. А.** 1: 65, 3: 372  
**Гадаборшева М. А.** 3: 97  
**Гаджиятаев М. Г.** 1: 239  
**Гаджиева И. Х.** 3: 252, 327  
**Гаджиева С. И.** 2: 170  
**Галеева А. Х.** 1: 291  
**Галикеева Г. М.** 1: 288  
**Галимова П. М.** 1: 118  
**Галкин М. А.** 3: 209  
**Галкина М. А.** 2: 265  
**Ганнибал Б. К.** 2: 21  
**Гасанов Р. З.** 3: 88  
**Гасанова А. М.** 1: 316  
**Гафурова М. М.** 1: 242  
**Гельтман Д. В.** 3: 387  
**Гемеджиева Н. Г.** 2: 171, 197

- Геникова Н. В. 2: 24, 73  
 Герб М. А. 1: 237  
 Герлинг Н. В. 2: 175, 3: 256  
 Глазкова Е. А. 1: 120  
 Глазунов В. А. 1: 123  
 Глухов А. З. 2: 239  
 Гнатюк Е. П. 2: 73  
 Гнутиков А. А. 1: 80, 84  
 Годин В. Н. 3: 375  
 Головкин Т. К. 3: 263, 353  
 Головлёв А. А. 1: 183  
 Головнева Л. Б. 1: 325  
 Головыкина Т. А. 1: 234  
 Голубева М. А. 1: 232  
 Гоманкова И. А. 3: 279  
 Гончаров М. Ю. 1: 26  
 Гончарова Н. Н. 2: 27  
 Горбунов Ю. Н. 2: 241  
 Горбунова И. А. 3: 130  
 Горнов Д. А. 3: 372  
 Горчакова А. Ю. 2: 29  
 Горшков В. В. 2: 32, 3: 70  
 Григорьева В. В. 3: 142  
 Груммо Д. Г. 2: 35  
 Грязнов А. Ю. 2: 328  
 Губаз Э. Ш. 2: 244  
 Губарева И. Ю. 1: 245  
 Гудкова П. Д. 1: 80  
 Гудовских Ю. В. 2: 177  
 Гулина Е. В. 1: 214  
 Гулия В. О. 2: 247  
 Гуреева И. И. 1: 28  
 Гуркина М. В. 2: 371  
 Гусейнова З. А. 1: 31  
 Давыдов Д. А. 3: 28, 46  
 Дакиева М. К. 1: 248, 3: 97, 176  
 Далькэ И. В. 3: 258, 263, 353  
 Данжалова Е. В. 1: 107  
 Дарбаева Т. Е. 2: 38  
 Дегтярева Г. В. 1: 34, 2: 260  
 Демидчик В. В. 3: 325, 343  
 Демина Г. В. 2: 250  
 Денисова С. Г. 2: 306  
 Державина Н. М. 1: 250  
 Дзюбенко Е. А. 2: 374  
 Дзюбенко Н. И. 2: 374  
 Дибиров М. Д. 3: 144  
 Димеева Л. А. 1: 196, 2: 40  
 Димитрова В. Н. 1: 253  
 Дмитриев П. А. 2: 226, 252  
 Дмитриева В. А. 3: 251, 261, 324  
 Добрякова К. С. 1: 80, 3: 146, 251, 261, 324, 343  
 Дозорова С. Ю. 3: 375  
 Домашкина В. В. 3: 324  
 Домнина Е. А. 2: 44  
 Дорогина О. В. 2: 257  
 Дорофеев В. И. 1: 36  
 Дубенская Г. И. 1: 341  
 Дулин А. Ф. 1: 312  
 Дьячкова Т. Ю. 1: 344  
 Евкайкина А. И. 3: 146, 261  
 Егоров А. А. 1: 178, 2: 255  
 Егорова А. В. 2: 192  
 Егорова В. Н. 2: 46  
 Егорова Д. А. 2: 241  
 Егорова Н. Ю. 2: 140  
 Егошина Т. Л. 2: 140, 186  
 Елисафенко Т. В. 2: 257  
 Елисеева Л. М. 3: 209  
 Елистратов О. А. 1: 266, 288, 291  
 Ена А. В. 1: 125  
 Ерекеева С. Ж. 2: 197  
 Ермаков Н. Б. 2: 48, 49  
 Еремкова Б. Д. 3: 117  
 Ермилова Е. В. 3: 307  
 Ермолаева О. В. 3: 356  
 Ермолаева О. Ю. 1: 254, 308  
 Ерохина О. В. 2: 51  
 Ершкова Е. В. 1: 298  
 Ефимов П. Г. 1: 127  
 Ефимов С. В. 1: 34, 2: 260  
 Ефремов А. Н. 3: 60  
 Еписамбуева Н. Б. 1: 10  
 Жакова С. Н. 3: 379  
 Жалдак С. Н. 2: 53  
 Жапова О. И. 3: 150  
 Жарнакова Е. Ю. 2: 361  
 Жемухова М. М. 2: 262  
 Животовский Л. А. 1: 257  
 Жигадлова Г. Г. 3: 42  
 Жигунова С. Н. 2: 203  
 Жилин О. В. 2: 234  
 Жилинский Д. Ю. 2: 35  
 Жинкина Н. А. 3: 382, 387  
 Жулай И. А. 3: 70  
 Журбенко П. М. 3: 151  
 Зайцева М. И. 2: 192  
 Закиров Б. Р. 2: 250  
 Залибеков М. Д. 1: 39  
 Залуцкая Ж. М. 3: 307  
 Засоба В. В. 2: 179  
 Захарова Е. А. 3: 166  
 Захожий И. Г. 3: 258, 263, 353  
 Зацаринная Д. В. 2: 19  
 Зверева Г. К. 3: 153  
 Звягинцев В. Б. 3: 100  
 Зеленкевич Н. А. 2: 35  
 Змитрович И. В. 3: 102  
 Знаменский С. Р. 2: 57  
 Зорина А. А. 1: 193  
 Зуев В. В. 1: 42  
 Зуева Л. В. 1: 170  
 Зуева М. А. 2: 265  
 Иванов А. И. 3: 130  
 Иванов Л. А. 3: 265, 267, 299, 331  
 Иванова А. Н. 3: 139, 146, 156, 251, 261  
 Иванова К. В. 2: 56  
 Иванова Л. А. 3: 265, 267, 299, 331  
 Иванова Т. В. 3: 284  
 Ивченко Т. Г. 2: 57  
 Игнатенко А. А. 3: 270  
 Игнатенко Р. В. 3: 105  
 Игнатъева О. В. 2: 117, 157  
 Ильина В. Н. 1: 259, 348  
 Ильина Л. П. 1: 130  
 Иманбаева А. А. 2: 267  
 Исламова Ф. И. 2: 164  
 Исмаилов А. Б. 3: 32  
 Истомина Н. Б. 3: 35  
 Ишбирдин А. Р. 1: 262  
 Ишмуратова М. М. 1: 262  
 Кавеленова Л. М. 2: 309, 3: 158  
 Каган Д. И. 1: 269  
 Казакова М. В. 1: 132  
 Казанджян И. М. 1: 140  
 Казановский С. Г. 3: 37  
 Казарова С. Ю. 2: 270  
 Казнина Н. М. 3: 235, 272, 289  
 Калачёва Л. А. 3: 70  
 Калашникова Л. М. 2: 60  
 Калининченко И. М. 1: 134  
 Калмыкова О. Г. 2: 62  
 Камнев А. Н. 3: 14  
 Канев В. А. 2: 27  
 Капелян А. И. 2: 376, 3: 90  
 Капитонова О. А. 1: 45  
 Капралова О. А. 2: 226  
 Капустина Н. В. 2: 181  
 Кардашевская В. Е. 3: 161  
 Каримов В. Н. 1: 136  
 Каримова Э. Т. 2: 358  
 Катаева Т. Н. 2: 303  
 Катютин П. Н. 2: 32  
 Качкин К. В. 1: 346  
 Кашин А. С. 1: 55, 278, 313, 3: 275  
 Каширина Е. С. 1: 140  
 Кессель Д. С. 2: 120  
 Кин Н. О. 1: 138  
 Киприянова Л. М. 2: 65  
 Кириллова И. Г. 3: 279  
 Кириченко В. Е. 2: 109  
 Киричкова А. И. 1: 328  
 Киру С. Д. 2: 381  
 Киселева Л. Л. 1: 263  
 Киселева О. А. 3: 164  
 Киселевич А. Е. 1: 175  
 Кислицина А. В. 2: 184  
 Клемпер А. В. 1: 341

- Клименко Н. И. 2: 273  
Клименко О. Е. 2: 273  
Климова Е. А. 3: 146  
Клюйков Е. В. 3: 166  
Ключникова Н. М. 1: 338  
Князев М. С. 1: 163  
Ковалева Л. А. 1: 266  
Ковалёва О. В. 2: 117  
Ковалевич А. И. 1: 269  
Коваленко А. Е. 3: 102  
Козак М. Ф. 3: 169, 377  
Козловский Б. Л. 2: 352  
Козуб-Птица В. В. 2: 239  
Козыренко М. М. 1: 13  
Колдаева М. Н. 3: 372  
Колясникова Н. Л. 3: 379  
Конечная Г. Ю. 1: 127, 3: 372  
Кононенко Н. В. 3: 281, 390  
Константинова А. И. 3: 156  
Константинова Н. А. 3: 46  
Копанина А. В. 3: 171  
Кораблёв А. П. 2: 68  
Корженевский В. В. 2: 49  
Коробков А. А. 1: 48  
Королева Е. Г. 1: 140  
Костина Е. Э. 2: 71  
Костина О. В. 3: 173, 186  
Коськин А. В. 1: 143  
Котеева Н. К. 3: 138, 139, 282  
Коцеруба В. В. 1: 48  
Коцинян А. Р. 1: 80  
Кравцова Т. И. 3: 202  
Крайнюк Е. С. 1: 272  
Крайнюк Е. С. 3: 393  
Крапивина Е. А. 3: 97, 108  
Крапивская Е. Е. 1: 80  
Краснопевцева А. С. 3: 110  
Краснопевцева В. М. 3: 110  
Красовская Л. С. 1: 50  
Крестовская Т. В. 1: 52  
Крицкая Т. А. 1: 55, 3: 275  
Круглов Д. С. 1: 58, 346  
Крылова Е. Г. 3: 194  
Крышень А. М. 2: 24, 73  
Кугданова А. Э. 1: 273  
Кудабаева Г. М. 1: 196, 357  
Кузнецов А. А. 1: 28  
Кузнецов Б. И. 2: 287  
Кузнецов О. Л. 2: 76  
Кузнецова Э. И. 3: 284  
Кузькина О. Е. 2: 152  
Кузьменко И. П. 2: 275  
Кузьмин И. В. 1: 147, 2: 68  
Кузьмина Н. М. 2: 278  
Кулаков В. Г. 1: 276  
Кулакова Ю. Ю. 1: 276  
Куликова Л. В. 1: 278  
Кумахова Т. Х. 3: 176, 284  
Купатадзе Г. А. 1: 203  
Куприянов А. Н. 1: 149, 2: 281  
Курамагомедов М. К. 2: 79  
Куранова Н. Г. 1: 338, 2: 347  
Курбатов А. А. 3: 112  
Курганов А. А. 1: 232  
Куркиев К. У. 2: 383, 3: 287, 345  
Куркиев У. К. 2: 378  
Куропятников М. В. 2: 333  
Курченко Е. И. 3: 179  
Кустова О. К. 2: 239  
Кутенков С. А. 2: 82  
Кучеров И. Б. 2: 82  
Кызметова Л. А. 3: 117  
Лавриненко И. А. 2: 85, 88  
Лавриненко О. В. 2: 88  
Ладыгина П. Б. 2: 335  
Лазарева Е. М. 3: 240  
Лайдинен Г. Ф. 3: 235, 272, 289  
Лайдып А. М. 2: 91  
Лебедева Н. В. 2: 381  
Левичев И. Г. 1: 60  
Леострин А. В. 1: 152  
Ликсакова Н. С. 1: 280  
Литвинская С. А. 1: 155  
Лихацкая Е. Н. 2: 286  
Лихачева О. В. 3: 35  
Лиштва А. В. 3: 40  
Лопатина Н. А. 3: 42  
Лоскутов И. Г. 1: 84  
Лугинина Е. А. 2: 186  
Лукницкая А. Ф. 3: 43  
Лысенко В. С. 2: 226  
Лысенко Т. М. 2: 93  
Любарский Е. Л. 2: 96  
Лянгузов А. Ю. 2: 32  
Мавродиев Е. В. 1: 45  
Магомедов А. М. 2: 170  
Магомедов Г. Г. 3: 88  
Магомедова Б. М. 1: 283  
Магомедова Е. С. 3: 88  
Магомедова М. А. 1: 63  
Магомедова М. Х. 3: 295  
Магомедова Н. А. 1: 226  
Мазур Л. В. 3: 291  
Майорова О. В. 3: 305, 347  
Макарова Ю. В. 1: 183  
Макеева И. Ю. 3: 321  
Малаева Е. В. 2: 283  
Маличек И. 3: 24  
Маллалиев М. М. 1: 158, 311  
Мальшев Р. В. 3: 258, 353  
Мамедова К. К. 3: 293  
Маммаев А. Т. 3: 295  
Мамонтов В. Н. 2: 24  
Мандельштам М. Ю. 2: 120  
Манодж К. Ч. 2: 270  
Марковская В. О. 2: 252  
Мартыненко В. Б. 1: 286, 2: 150  
Мартъянов Р. С. 3: 22  
Маслов Д. А. 3: 297  
Маслова Н. В. 1: 288, 291  
Маслова С. П. 3: 258  
Матейкович П. А. 1: 80  
Матецкая А. Ю. 2: 275  
Матюхин Д. Л. 3: 181  
Матюшин А. Е. 1: 74  
Мачкинис Е. Ю. 2: 303  
Мачс Э. М. 1: 48, 65, 80, 3: 372  
Медведева Н. А. 2: 191  
Мезина Н. С. 1: 74  
Мейсурова А. Ф. 1: 170  
Мелехин А. В. 3: 46, 48  
Мельников Д. Г. 1: 160, 163  
Мигалина С. В. 3: 265, 267, 299  
Миннизон И. Л. 1: 165  
Миргородская О. Е. 3: 138  
Мирын Д. М. 2: 98  
Митина Л. В. 2: 286  
Митрошенкова А. Е. 1: 259, 348  
Михайленко О. И. 2: 203  
Михайлов А. В. 1: 357  
Михайлова М. А. 1: 67  
Михайлова Ю. В. 1: 84  
Моисеева Е. В. 2: 287  
Мойсейчик Е. В. 2: 35  
Молканова О. И. 2: 241  
Морозова К. В. 3: 184  
Морозова Л. М. 1: 167  
Мосеев Д. С. 1: 193  
Мосина А. А. 3: 186  
Мулдашев А. А. 1: 288, 291  
Муравенко О. В. 1: 84  
Муравник Л. Е. 3: 151, 173, 186  
Мурашев В. В. 2: 330  
Мурашко Ю. А. 3: 60  
Муртазалиев Р. А. 1: 70  
Муртузова А. В. 3: 301  
Мусаев А. М. 2: 79, 170  
Муслимова Л. П. 1: 350  
Муслимов М. Г. 2: 383  
Мухумаева П. О. 1: 72, 353  
Муцина Л. 2: 93  
Мыреева Л. П. 1: 273  
Мякошина Ю. А. 1: 80  
Мясников А. Г. 3: 102  
Наумова Л. Г. 2: 150  
Наумцев Ю. В. 2: 290  
Недосеко О. И. 3: 188  
Неронов В. В. 2: 100  
Нестеров В. Н. 3: 329  
Нечаев А. А. 2: 189  
Нешатаев В. В. 2: 103  
Нешатаев В. Ю. 2: 106, 109  
Нешатаев М. В. 2: 120  
Нешатаева В. Ю. 2: 109, 120

- Николаенко С. А. 1: 123  
 Новикова Л. А. 2: 112  
 Новикова Л. Ю. 2: 381  
 Новикова Т. И. 2: 257  
 Новицкая Г. А. 2: 270  
 Новичонок Е. В. 3: 317  
 Новоселова Л. В. 3: 379  
 Носов Н. Н. 1: 80  
 Носова Н. В. 1: 328  
 Нотов А. А. 1: 170  
 Ньюкалова М. А. 3: 382, 387  
 Обабко Р. П. 3: 51, 105  
 Овсянников А. Ю. 3: 190  
 Оганджян А. А. 1: 230  
 Огурева Г. Н. 1: 172  
 Оздоева Мад. М. 2: 16  
 Оздоева Мак. М. 2: 16  
 Олейникова Е. М. 1: 175  
 Олонова М. В. 1: 74  
 Омарова П. К. 1: 293  
 Ооржак А. В. 2: 293  
 Орлова Л. В. 1: 77  
 Орлова Ю. В. 3: 176, 305, 347  
 Орловская Т. В. 2: 247  
 Османов Р. М. 2: 295, 3: 134  
 Османова Г. О. 1: 257  
 Остроумова Т. А. 3: 166  
 Остроухова М. В. 3: 307  
 Пагода Я. О. 1: 330  
 Падутов В. Е. 1: 269  
 Палице З. 3: 24  
 Панасенко Н. Н. 2: 114  
 Панина Е. Г. 3: 42  
 Панкратова И. В. 1: 341  
 Панфилова О. Ф. 3: 309  
 Парахина Е. А. 1: 263  
 Пархоменко А. С. 1: 55, 313, 3: 275  
 Патова Е. Н. 3: 54  
 Паутов А. А. 1: 330, 3: 194  
 Паутова И. А. 2: 297  
 Переведенцева Л. Г. 3: 102  
 Пересторонина О. Н. 3: 205  
 Перк А. А. 3: 311, 340  
 Пермитина В. Н. 2: 40  
 Петров К. А. 3: 311  
 Петрова А. Б. 3: 158  
 Петрова Н. А. 1: 55, 3: 275  
 Петрова Н. В. 2: 191  
 Петухова Л. В. 3: 196  
 Пильщикова Н. В. 3: 309  
 Пиняскина Е. В. 3: 314  
 Письмаркина Е. В. 1: 178  
 Платонова С. Г. 1: 302  
 Площинская М. Е. 3: 198  
 Плугатарь Ю. В. 2: 49  
 Повыдыш М. Н. 1: 26  
 Полева С. В. 3: 142, 385  
 Полещук А. И. 2: 300  
 Полуянова В. И. 2: 96  
 Помогайбин А. В. 2: 309  
 Пономарев А. Г. 3: 340  
 Пономарева А. Л. 1: 214  
 Попов А. В. 1: 276  
 Попова Н. Н. 3: 56  
 Попович А. В. 1: 23  
 Поспелов И. Н. 1: 180  
 Поспелова Е. Б. 1: 180  
 Потемкин А. Д. 3: 59  
 Потокин А. Ф. 2: 117  
 Придача В. Б. 3: 242, 317, 334  
 Прокопьев А. С. 2: 303  
 Прокушева Д. Л. 1: 346  
 Просянникова И. Б. 3: 114  
 Прохоров А. А. 3: 319  
 Прохорова Н. В. 1: 183  
 Пузина Т. И. 3: 321  
 Пукинская М. Ю. 2: 120  
 Пунина Е. О. 1: 80, 84  
 Пушкарева Л. А. 3: 387  
 Пятунина С. К. 1: 338  
 Рабаданова К. К. 3: 324, 325, 343  
 Рабаданова М. М. 1: 353  
 Раджабов Г. К. 2: 79, 164, 166  
 Раковская Н. В. 2: 374  
 Рамазанова З. Р. 3: 200  
 Рамазанова П. Б. 3: 252, 327  
 Рахимова Е. В. 3: 117  
 Ребриев Ю. А. 3: 130  
 Ревушкин А. С. 1: 355  
 Репкина Н. С. 3: 270  
 Реут А. А. 2: 306  
 Решетникова Т. Б. 1: 313  
 Робонен Е. В. 2: 192  
 Рогазинская-Таран А. А. 1: 305  
 Рогова Т. В. 2: 123  
 Родионов А. В. 1: 80, 84  
 Розенберг Г. С. 1: 360  
 Розенцвет О. А. 3: 237, 329  
 Розно С. А. 2: 309  
 Розова И. В. 2: 19  
 Романова В. О. 3: 202  
 Романова М. А. 3: 146  
 Романова С. Б. 2: 361  
 Ромашкин И. В. 2: 73  
 Ронжина Д. А. 3: 265, 267, 299, 331  
 Рудковская О. А. 1: 186  
 Рыжкова Н. И. 2: 73  
 Рязанова Л. В. 1: 89  
 Сабиров Р. Н. 1: 189  
 Сабирова Н. Д. 1: 189  
 Савинов И. А. 1: 191  
 Савиных Н. П. 3: 205  
 Савицкая К. А. 3: 158  
 Садыкова Г. А. 2: 129, 3: 200  
 Сазанова Н. А. 3: 130  
 Сазонова Т. А. 3: 242, 317, 334  
 Сайбулатова В. Б. 1: 357  
 Саксонов С. В. 1: 360  
 Салмин С. А. 3: 336  
 Самигуллин Т. Х. 1: 34  
 Самохвалов М. С. 3: 279  
 Санамян Н. П. 3: 42  
 Саргсян М. В. 1: 86  
 Саркина И. С. 3: 120, 130  
 Сарсенова А. Н. 2: 38  
 Светашева Т. Ю. 3: 130  
 Свириденко Б. Ф. 1: 296, 3: 60  
 Свириденко Т. В. 3: 60  
 Селезнева А. Е. 1: 74  
 Семенищенков Ю. А. 2: 131  
 Семкина Л. А. 2: 312  
 Сенатор С. А. 1: 360  
 Серая Л. Г. 3: 100  
 Сергеева И. В. 1: 214  
 Сергиенко Л. А. 1: 193  
 Серебряная Ф. К. 2: 195  
 Серeda М. М. 2: 226, 313  
 Сибгатуллин Р. З. 2: 135  
 Сивков М. Д. 3: 54  
 Сидор А. И. 1: 269  
 Сизоненко О. Ю. 3: 213  
 Силаева Ж. Г. 1: 250, 263  
 Силаева Т. Б. 1: 298  
 Синцов А. Н. 2: 315  
 Сиромля Т. И. 3: 245  
 Ситпаева Г. Т. 1: 196, 2: 197, 317  
 Скрипко В. В. 1: 302  
 Сластунов Д. Д. 1: 89  
 Слепых В. В. 1: 300, 2: 168  
 Слепых О. В. 2: 320  
 Слонов Л. Х. 3: 4, 339  
 Слонов Т. Л. 3: 4, 339  
 Смагин В. А. 2: 137  
 Смекалова Т. Н. 2: 368, 381, 385, 388  
 Смирнов В. Э. 2: 68  
 Смирнова Е. А. 3: 240, 281, 390  
 Смирнова С. В. 3: 63  
 Смолина В. М. 2: 344, 361  
 Соболев Н. А. 1: 132  
 Созинов О. В. 2: 35  
 Соковнина С. Ю. 2: 51  
 Соколова В. В. 2: 323  
 Соколова И. В. 1: 361  
 Сониная А. В. 3: 112, 123  
 Сорокин А. И. 1: 232  
 Сотникова Т. В. 1: 183  
 Ставрова Н. И. 2: 32  
 Станиславская Е. В. 3: 65  
 Староверов Н. Е. 2: 328  
 Стенина А. С. 3: 68  
 Степанова А. В. 3: 207, 216

- Степанова Е. Н. 3: 196  
Степанова Н. Ю. 1: 212  
Стрельникова Т. О. 1: 302  
Сулейманова В. Н. 2: 140  
Супрун Н. А. 2: 283  
Суроева Л. Е. 3: 11  
Сушкова Е. Г. 3: 14  
Сысо А. И. 3: 245  
Сыгин А. К. 1: 89  
Таймазова Н. С. 2: 383, 3: 287  
Тайсумов М. А. 1: 199  
Таланова В. В. 3: 270  
Таловина Г. В. 2: 388  
Тальских А. И. 3: 171  
Таран А. А. 1: 305  
Тарасов С. И. 2: 175, 3: 256  
Тарасова В. Н. 3: 51, 70, 105  
Таршис Л. Г. 1: 364  
Тасуева Э. Л. 2: 200  
Татаренко И. В. 3: 179  
Татарина Т. Д. 3: 340  
Телицына И. В. 3: 209  
Терентьева Е. И. 1: 34  
Терентьева Е. И. 2: 260  
Тимофеева В. В. 1: 186  
Тимухин И. Н. 1: 201  
Титов А. Ф. 2: 229, 3: 235, 270, 272, 289  
Титова Г. Е. 3: 382, 387  
Тихонова О. А. 1: 65  
Ткаченко К. Г. 2: 326, 328  
Ткаченко Ю. Н. 2: 73  
Токарев П. Н. 2: 162  
Токарь О. Е. 3: 60  
Томошевич М. А. 1: 11  
Торопова Е. В. 2: 24  
Трифонова Т. М. 2: 391  
Тропина П. Д. 1: 331  
Трошкина В. И. 1: 91  
Трубников А. М. 3: 158  
Трусов Н. А. 3: 211  
Тубанова Д. Я. 1: 10  
Туниев Б. С. 1: 201  
Тюрин В. Н. 2: 141  
Тютерева Е. В. 3: 146, 251, 261, 324, 325, 343  
Тютюнова Н. М. 1: 288  
Украинская У. А. 3: 166  
Улько Д. О. 1: 28  
Умаров М. У. 1: 199, 3: 213  
Урбанавичене И. Н. 3: 24, 73  
Урбанавичюс Г. П. 3: 24, 73, 75, 80  
Успенская М. С. 2: 330  
Фатерьга А. В. 1: 93  
Фатерьга В. В. 1: 93  
Федоринова О. И. 2: 333  
Федоров А. В. 2: 278  
Федоров Е. А. 2: 344  
Федоров Н. И. 2: 203, 3: 16  
Федорова А. В. 1: 212  
Федорова Л. В. 1: 203  
Федосов В. Э. 3: 5  
Федяева В. В. 1: 308  
Феокистов Д. С. 1: 28  
Фирсов Г. А. 2: 335, 338, 3: 219  
Фирсова А. В. 2: 341  
Фризен Н. В. 1: 70  
Фролов Д. А. 1: 368  
Фролова А. В. 3: 181  
Хабибов А. Д. 1: 311  
Хабиева Н. А. 3: 345  
Халидов А. М. 1: 205  
Халикова А. А. 2: 145  
Халилова Л. А. 3: 176, 305, 347  
Халилуев М. Р. 3: 240, 390  
Хапугин А. А. 1: 298  
Хархота Л. В. 2: 286  
Хашиева Л. С. 1: 248  
Химич Ю. Р. 3: 126  
Хитун О. В. 1: 178  
Хишба М. В. 1: 143  
Хмарик А. Г. 1: 89  
Хоцкова Л. В. 2: 344  
Хритонова А. А. 3: 179  
Хусаинов А. Ф. 2: 145  
Хусаинова С. А. 2: 145  
Цвирко Р. В. 2: 35  
Цейтин Н. Г. 2: 219, 335  
Цепкова Н. Л. 2: 147  
Цоож Ш. 3: 216  
Цунская А. А. 3: 123  
Цыренова Д. Ю. 1: 312  
Цэрэнханд Г. 3: 265  
Чабан И. А. 3: 281, 390  
Чавчавадзе Е. С. 3: 213  
Чадаева В. А. 1: 219, 2: 206  
Чадин И. Ф. 3: 258  
Чеботарева К. Е. 3: 216  
Чебукин П. А. 2: 371  
Чекалин С. В. 2: 317, 3: 217  
Чепик Ф. А. 1: 234  
Чернобровкина Н. П. 2: 192  
Чернова О. Д. 2: 303  
Чернядьева И. В. 3: 81  
Черняева Е. В. 1: 338, 2: 347  
Черткова М. А. 2: 350, 358  
Читанава С. М. 1: 207  
Чохели В. А. 2: 226, 3: 350  
Чугунов Г. Г. 1: 298  
Шабалкина С. В. 3: 205  
Шайхутдинова Г. А. 2: 123  
Шамров И. И. 3: 362  
Шанмак Р. Б. 1: 210  
Шанцер И. А. 1: 212  
Шауло Д. Н. 1: 210  
Шванова В. В. 3: 209  
Швецова В. О. 3: 70  
Шевченко Е. Н. 1: 214  
Шевченко С. В. 1: 272, 3: 393  
Шелудякова М. Б. 1: 96  
Шелякин М. А. 3: 353  
Шереметова С. А. 1: 216  
Шилов М. П. 1: 232  
Шилова И. В. 1: 278, 313, 3: 275  
Шинэху Т. 3: 265  
Широких И. Г. 3: 281  
Широких П. С. 2: 150  
Ширяев А. Г. 3: 127, 130  
Шишлова Ж. Н. 1: 308, 2: 341, 352, 355, 3: 350  
Шмаков А. И. 1: 80  
Шмакова Н. Ю. 3: 356  
Шмараева А. Н. 1: 308, 2: 252, 275, 352, 355, 3: 350  
Шнеер В. С. 1: 84  
Шугушева Л. Х. 3: 339  
Шумихин С. А. 2: 358  
Шустов М. В. 3: 83  
Шушпанникова Г. С. 2: 152  
Шхагапсоев С. Х. 1: 219, 370, 2: 206, 262, 3: 19, 108  
Шхагапсоева К. А. 1: 219  
Щербаков А. В. 1: 132, 134, 178  
Щукина К. В. 1: 221, 2: 120  
Щуплецова О. Н. 3: 281  
Эбель А. Л. 1: 115  
Эдварде Дж. 3: 139, 282  
Эктова С. Н. 1: 167  
Эмиров С. А. 2: 393  
Эржапова Р. С. 1: 101  
Юдина П. К. 3: 267  
Юдина Ю. С. 2: 184  
Юрковская Т. К. 2: 155  
Юсуфов А. Г. 3: 358  
Яковлев Г. П. 1: 26  
Яковлева О. В. 3: 156, 194, 217, 387  
Ямбуров М. С. 2: 344, 361  
Яндовка Л. Ф. 3: 219  
Янков Н. В. 3: 158  
Ярмишко В. Т. 2: 157  
Ярмишко М. А. 2: 157  
Яровенко Е. В. 1: 316  
Ярославцева М. А. 2: 364

## СОДЕРЖАНИЕ

Буданцев А. Л. От редактора .....	3
Аверьянов Л. В. БОТАНИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	4

## Систематика высших растений

Бадмаева Н. К., Тубанова Д. Я., Ешисамбуева Н. Б., Агафонов А. В. МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВ РОДА <i>LEYMUS</i> NÖCHST. (POACEAE) РОССИИ .....	10
Банаев Е. В., Томошевич М. А., Воронкова М. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ВИДОВ РОДА <i>NITRARIA</i> .....	11
Болтенков Е. В., Артюкова Е. В., Козыренко М. М. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДА <i>IRIS</i> (IRIDACEAE): МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ДАННЫЕ .....	13
Бубырева В. А., Бялт В. В. КОЛЛЕКЦИЯ КАРЛА ВИЛЬДЕНОВА (CARL L. WILLDENOW) (1765-1812), ХРАНЯЩАЯСЯ В ГЕРБАРИИ СПБГУ (ЛЕСВ) И ПОПЫТКА ЕЕ СИСТЕМАТИЗАЦИИ .....	16
Бялт А. В. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РОДА <i>LONICERA</i> L. НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ .....	18
Бялт В. В. БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЯ ТОЛСТЯНКОВЫХ (CRASSULACEAE) В ЕВРАЗИИ .....	20
Васюков В. М., Попович А. В. ОБЗОР ВИДОВ СЕКЦИИ <i>VERTICILLATI</i> (КЛОКОВ ET DES.-SHOST.) КЛОКОВ РОДА <i>THYMUS</i> L. (LAMIACEAE) ФЛОРЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА .....	23
Гончаров М. Ю., Пovyдыш М. Н., Яковлев Г. П. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ТРИБЫ <i>VARNIEAE</i> (FABACEAE) НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГЕНА <i>MATK</i> .....	26
Гуреева И. И., Кузнецов А. А., Феоктистов Д. С., Улько Д. О. УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ПРИЗНАКИ В СИСТЕМАТИКЕ И ФИЛОГЕНЕТИКЕ СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ .....	28
Гусейнова З. А. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДВУХ ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ <i>SENTAUREA</i> L. В ДАГЕСТАНЕ .....	31
Дегтярева Г. В., Ефимов С. В., Терентьева Е. И., Варлыгина Т. И., Самигуллин Т. Х., Вальехо-Роман К. М. ГРАНИЦЫ ВИДОВ В КОМПЛЕКСЕ РОДСТВА <i>RAEONIA OBOVATA</i> (RAEONIACEAE): ЗНАЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ГРУППЫ .....	34
Дорофеев В. И. РОД <i>LEPIDIUM</i> (CRUCIFERAE) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРАЗИИ .....	36
Залибеков М. Д. МЕЖ- И ВНУТРИВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТИПОВОЙ СЕКЦИИ РОДА <i>CRATAEGUS</i> В ДАГЕСТАНЕ НА КОНТАКТЕ АРЕАЛОВ .....	39
Зуев В. В. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТАКСОНОМИИ .....	42
Капитонова О. А., Мавродиев Е. В. СЕКЦИЯ <i>EBRASTEOLATAE</i> РОДА РОГОЗ ( <i>ТУРНА</i> , <i>ТУРНАСЕАЕ</i> ) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ .....	45
Коробков А. А., Мачс Э. М., Коцеруба В. В. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В СЕКЦИИ <i>ABROTANUM</i> РОДА <i>ARTEMISIA</i> (ANTHEMIDEAE, ASTERACEAE), ПО ГЕНУ 5.8S рНК .....	48
Красовская Л. С. О ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ СПАТЫ В СИСТЕМАТИКЕ РОДА <i>ALLIUM</i> .....	50
Крестовская Т. В. РОД <i>STACHYS</i> (LABIATAE) В СТАРОМ СВЕТЕ .....	52
Крицкая Т. А., Кашин А. С., Петрова Н. А., Пархоменко А. С. ФИЛОГЕОГРАФИЯ РОДА <i>CHONDRILLA</i> НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ПО ДАННЫМ ЯДЕРНОЙ ДНК .....	55
Круглов Д. С. ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ПРОФИЛЯ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ СИСТЕМАТИКИ .....	58
Левичев И. Г. ЛУКОВИЧНАЯ БИОМОРФА И ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РОДА <i>GAGEA</i> .....	60
Магомедова М. А. ВОЗМОЖНОСТИ СОХРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА <i>MATTHIOLA CASPICA</i> .....	63
Мачс Э. М., Гаврилова О. А., Тихонова О. А. ВНУТРИГЕНОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ СПЕЙСЕРА ITS1 ГЕНА 5.8S рНК ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ СЕМЕЙСТВА GROSSULARIACEAE ПО ДАННЫМ NGS .....	65

<b>Михайлова М. А.</b> О МАЛОЛЕТНИКАХ РОДА <i>CORYDALIS</i> DC. (FUMARIACEAE) В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ .....	67
<b>Муртазалиев Р. А., Фризен Н. В.</b> БИОГЕОГРАФИЯ И ФИЛОГЕНИЯ ВИДОВ СЕКЦИИ <i>DAGHESTANICA</i> ( <i>ALLIUM</i> , AMARYLLIDACEAE).....	70
<b>Мухумаева П. О.</b> НОВЫЕ ТАКСОНЫ РОДА <i>FESTUCA</i> L. ДЛЯ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА .....	72
<b>Олонова М. В., Мезина Н. С., Селезнева А. Е., Матюшин А. Е.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МЯТЛИКОВ ( <i>POA</i> L.) СЕКЦИИ <i>STENOPOA</i> DUM. НА ТЕРРИТОРИИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ .....	74
<b>Орлова Л. В.</b> К СИСТЕМАТИКЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЕЛЕЙ ( <i>PICEA</i> ) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	77
<b>Пунина Е. О., Гнутиков А. А., Носов Н. Н., Мякошина Ю. А., Матейкович П. А., Коцинян А. Р., Гудкова П. Д., Добрякова К. С., Мачс Э. М., Крапивская Е. Е., Шмаков А. И., Родионов А. В.:</b> ЗЛАКИ АЛТАЯ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ .....	80
<b>Родионов А. В., Амосова А. В., Гнутиков А. А., Михайлова Ю. В., Пунина Е. О., Шнеер В. С., Лоскутов И. Г., Муравенко О. В.</b> О РОЛИ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И ПОЛНОГЕНОМНЫХ ДУПЛИКАЦИЙ В ЭВОЛЮЦИИ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ГЕНОМИКИ ...	84
<b>Саргсян М.В.</b> КОНСПЕКТ РОДА <i>CRATAEGUS</i> L. ( <i>ROSACEAE</i> ) ВО ФЛОРЕ АРМЕНИИ И НАГОРНОГО КАРАБАХА .....	86
<b>Сытин А. К., Рязанова Л. В., Сластунов Д. Д., Хмарик А. Г.</b> БАЗА ДАННЫХ И ЭЛЕКТРОННЫЙ МНОГОВХОДОВЫЙ КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОЛЕТНИХ АСТРАГАЛОВ ( <i>ASTRAGALUS</i> , FABACEAE): МЕТОДЫ И ИТОГИ.....	89
<b>Трошкина В. И.</b> ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ВИДЫ РОДА <i>GERANIUM</i> ( <i>GERANIACEAE</i> ) ВО ФЛОРЕ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ.....	91
<b>Фатерыга А. В., Фатерыга В. В.</b> РОД <i>EPIPACTIS</i> ZINN ( <i>ORCHIDACEAE</i> ) ВО ФЛОРЕ РОССИИ...	93
<b>Шелудякова М. Б.</b> ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ СЕКЦИИ <i>CANINAE</i> РОДА <i>SCROPHULARIA</i> ( <i>SCROPHULARIACEAE</i> ) .....	96

### Флористика и география растений

<b>Адзинба З. И.</b> К МЕТОДИКЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ АРЕАЛОВ И ЭКОТОПОВ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРАХ АБХАЗИИ .....	100
<b>Алихаджиев М. Х., Эржапова Р. С.</b> ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ГОРОДА ГРОЗНЫЙ .....	101
<b>Астамирова М. Аб.-М.</b> АНАЛИЗ РЕЛИКТОВОСТИ ВЕРХНЕАЛЬПИЙСКОЙ СКАЛЬНО-ОСЫПНОЙ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА .....	104
<b>Баранова О. Г.</b> ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРОСТРАНЕНИИ РЯДА ЛЕСОСТЕПНЫХ И НЕМОРАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ .....	105
<b>Басхаева Т. Г., Данжалова Е. В.</b> К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФЛОРЫ ПОЛИГОНА НАЛАЙХ (ХР. ХЭНТЭЙ, МОНГОЛИЯ) .....	107
<b>Бондаренко С. В.</b> ВОДНАЯ ФЛОРА ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ .....	110
<b>Бухарова Е. В.</b> СТЕПНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВО ФЛОРЕ ООПТ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ.....	113
<b>Верхозина А. В., Эбель А. Л.</b> ИНВАЗИВНЫЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ.....	115
<b>Галимова П. М.</b> БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ НАГОРНЫХ КСЕРОФИТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАГЕСТАНА .....	118
<b>Глазкова Е. А.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ОСТРОВНЫХ ФЛОР РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ФИНСКОГО ЗАЛИВА .....	120
<b>Глазунов В. А., Николаенко С. А.</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ О СЕВЕРНЫХ ГРАНИЦАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	123
<b>Ена А. В.</b> ФЛОРА КРЫМА 9.2 .....	125
<b>Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю.</b> ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	127
<b>Ильина Л. П., Анцупова Т. П.</b> ВИДЫ СЕМЕЙСТВА <i>GERANIACEAE</i> ВО ФЛОРЕ БУРЯТИИ: ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ .....	130
<b>Казакова М. В., Щербаков А.В., Соболев Н. А.</b> ФЛОРА БАССЕЙНА ОКИ 100 ЛЕТ СПУСТЯ .....	132
<b>Калиниченко И. М., Щербаков А. В.</b> БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ СВОДКА «ФЛОРА СРЕДНЕЙ РОССИИ. АННОТИРОВАННАЯ БИБЛИОГРАФИЯ» КАК ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС .....	134

<b>Каримов В. Н.</b> ДВА НОВЫХ ВИДА ДЛЯ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА ИЗ СЕМЕЙСТВА BORAGINACEAE.....	136
<b>Кин Н. О.</b> ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ БОРОВ НА ЮЖНОМ ПРЕДЕЛЕ АРЕАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ .....	138
<b>Королева Е. Г., Казанджян И. М., Аристархова Е. А., Каширина Е. С.</b> ИЗУЧЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ МЕТОДОМ КВАДРАТНЫХ СЕТОК (НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ) .....	140
<b>Коськин А. В., Хишба М. В.</b> КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РИЦИНСКОГО РЕЛИКТОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА .....	143
<b>Кузьмин И. В.</b> К ФЛОРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	147
<b>Куприянов А. Н.</b> ФЛОРА КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА .....	149
<b>Леострин А. В.</b> СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ КОСТРОМА (ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ) .....	152
<b>Литвинская С. А.</b> ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИСЧЕЗАЮЩЕГО СТЕПНОГО БИОМА ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ .....	155
<b>Маллалиев М. М., Асадулаев З. М.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА .....	158
<b>Мельников Д. Г.</b> РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ РОДА <i>CLINOPodium</i> L. (LAMIACEAE) В ЕВРАЗИИ .....	160
<b>Мельников Д. Г., Князев М. С., Баранова О. Г.</b> УРАЛ НУЖДАЕТСЯ В СВОЕЙ «ФЛОРЕ».....	163
<b>Мининзон И. Л.</b> ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ КРУПНОГО ГОРОДА И ЕЕ ОХРАНЫ: НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	165
<b>Морозова Л. М., Эктова С. Н.</b> ФЛОРА ПОЙМЫ ОБИ В ЯМАЛО–НЕНЕЦКОМ АО (ПОДЗОНЫ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ И РЕДКОЛЕСИЙ БОРЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ) .....	167
<b>Нотов А. А., Зуева Л. В., Мейсурова А. Ф., Андреева Е. А.</b> СРЕДНЕЕВРОПЕЙСКИЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФЛОРОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС .....	170
<b>Огуреева Г. Н.</b> СТРУКТУРА И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ГОРНЫХ БИОМОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА .....	172
<b>Олейникова Е. М., Киселевич А. Е.</b> ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ .....	175
<b>Письмаркина Е. В., Бялт В. В., Егоров А. А., Хитун О. В., Щербаков А. В., Быструшкин А. Г.</b> МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЯМАЛО–НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (РОССИЯ).....	178
<b>Поспелова Е. Б., Поспелов И. Н.</b> ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ АНАБАРСКО-КОТУЙСКОГО ГОРНОГО МАССИВА.....	180
<b>Прохорова Н. В., Макарова Ю. В., Головлёв А. А., Сотникова Т. В.</b> НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОРЫ КУЗНЕЦОВА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ) .....	183
<b>Рудковская О. А., Тимофеева В. В.</b> ФЛОРА ЛЕСОВ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА (КАРЕЛИЯ).....	186
<b>Сабирова Н. Д., Сабиров Р. Н.</b> АДВЕНТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВО ФЛОРЕ ОСТРОВА САХАЛИН .....	189
<b>Савинов И. А.</b> О «БЕЛЫХ ПЯТНАХ» В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CELASTRACEAE R.BR. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, ИРАНЕ И НА КАВКАЗЕ .....	191
<b>Сергиенко Л. А., Мосеев Д. С., Зорина А. А.</b> ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ АРКТИЧЕСКИХ ОСТРОВОВ АРХИПЕЛАГОВ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА ИОСИФА И НОВАЯ ЗЕМЛЯ.....	193
<b>Ситпаева Г. Т., Кудабаева Г. М., Димеева Л. А., Веселова П. В.</b> СПОНТАННАЯ ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА КАЗАХСТАНА: СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	196
<b>Тайсумов М. А., Умаров М. У., Астамирова М. А.–М.</b> РЕДКИЕ ВИДЫ СУБНИВАЛЬНОГО ПОЯСА ЧЕЧНИ И ИНГУШЕТИИ .....	199

<b>Тимухин И. Н., Туниев Б. С.</b> ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ РЕФУГИУМЫ ВЫСОКОГОРНОЙ ФЛОРЫ В ПРЕДГОРЬЯХ СЕВЕРНОЙ КОЛХИДЫ (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ, СОЧИ) .....	201
<b>Федорова Л. В., Купатадзе Г. А.</b> СООТНОШЕНИЕ АВТОХТОННЫХ И АЛЛОХТОННЫХ КОМПОНЕНТОВ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ Г. ОРЕХОВО–ЗУЕВО .....	203
<b>Халидов А. М.</b> ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕТРОФИТОВ ТРАНССАМУРСКИХ ВЫСОКОГОРИЙ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА .....	205
<b>Читанава С. М.</b> АНАЛИЗ И СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ КОЛХИДЛСКОГО РЕФУГИУМА .....	207
<b>Шанмак Р. Б., Шауло Д. Н.</b> ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ГОРОДА КЫЗЫЛ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА) .....	210
<b>Шанцер И. А., Федорова А. В., Волкова П. А., Степанова Н. Ю.</b> ФИЛОГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ .....	212
<b>Шевченко Е. Н., Сергеева И. В., Пономарева А. Л., Гулина Е. В.</b> АДВЕНТИВНАЯ ФРАКЦИЯ ФЛОРЫ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	214
<b>Шереметова С. А.</b> ФЛОРА БАССЕЙНА РЕКИ ТОМЬ .....	216
<b>Шагапсоев С. Х., Чадаева В. А., Шагапсоева К. А.</b> О КАРАНТИННЫХ РАСТЕНИЯХ В КАБАРДИНО–БАЛКАРИИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ .....	219
<b>Щукина К. В.</b> АНАЛИЗ ЛУГОВОЙ ФЛОРЫ ПОЙМЫ РЕКИ ВЯТКИ В ПРЕДЕЛАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	221

#### Охрана растительного мира

<b>Аджиева А. И., Магомедова Н. А.</b> ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ САРЫКУМСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ .....	226
<b>Аджиева Н. А., Аджиева А. И.</b> ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮРИНЕИ РУПРЕХТА НА ТЕРРИТОРИИ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА .....	228
<b>Арутюнова Л. Н., Оганджаниян А. А.</b> ОХРАНЯЕМЫЕ ЭНДЕМИКИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.....	230
<b>Борисова Е. А., Шилов М. П., Голубева М. А., Сорокин А. И., Курганов А. А.</b> О ВТОРОМ ИЗДАНИИ КРАСНОЙ КНИГИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	232
<b>Васильев С. В., Чепик Ф. А., Головыкина Т. А.</b> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ ОХРАНЕ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ.....	234
<b>Володина А. А., Герб М. А.</b> МАКРОВОДОРОСЛИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ К ВКЛЮЧЕНИЮ В КРАСНУЮ КНИГУ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	237
<b>Гаджиатаев М. Г., Асадулаев З. М.</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ СЕЛИТРЯНКИ ШОБЕРА ( <i>NITRARIA SCHOBERI</i> ) В СУЛАКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (ДАГЕСТАН).....	239
<b>Гафурова М. М.</b> ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВКЛЮЧЕНИИ (ИСКЛЮЧЕНИИ) РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КРАСНУЮ КНИГУ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	242
<b>Губарева И. Ю.</b> РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ КУРШСКОЙ КОСЫ.....	245
<b>Дакиева М. К., Хашиева Л. С.</b> СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ ГОРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ Г. СТОЛОВОЙ (СКАЛИСТЫЙ ХРЕБЕТ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА) .....	248
<b>Державина Н. М., Силаева Ж. Г., Абадонова М. А.</b> РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ <i>BOTRYCHIUM MULTIFIDUM</i> (ОРНОГЛОССАЦЕАЕ) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ "ОРЛОВСКОЕ ПОЛЕСЬЕ".....	250
<b>Димитрова В. Н.</b> О ФЛОРЕ НИЗИННЫХ БОЛОТ И БОЛОТИСТЫХ ЛУГОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ МАХАЧКАЛЫ.....	253
<b>Ермолаева О. Ю.</b> РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ ТУЗЛИНСКОЙ КОСЫ (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ – КРЫМ).....	254
<b>Животовский Л. А., Османова Г. О.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ВИДА (НА ПРИМЕРЕ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИК МАРИЙ ЭЛ И АЗЕРБАЙДЖАН).....	257
<b>Ильина В. Н., Митрошенкова А. Е.</b> К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	259

<b>Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. ОХРАНА РЕДКИХ И РЕСУРСНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН</b> .....	262
<b>Киселева Л. Л., Парахина Е. А., Силаева Ж. Г. КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	263
<b>Ковалева Л. А., Елистратов О. А. К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ <i>PARAVER BRACTEATUM</i> НА ГОРАХ-ЛАККОЛИТАХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД</b> .....	266
<b>Ковалевич А. И., Падутов В. Е., Каган Д. И., Сидор А. И. СОХРАНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ: ПРОБЛЕМЫ, ОПЫТ, ПЕРСПЕКТИВЫ</b> .....	269
<b>Крайнюк Е. С., Шевченко С. В. ADENOPHORA LILIFOLIA – РЕДКИЙ ВИД ФЛОРЫ КРЫМА</b> .....	272
<b>Кугданова А. Э., Мыреева Л. П. СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ, ТАКТИКА И СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ СЕМ. ORCHIDACEAE РАЗНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ</b> .....	273
<b>Кулакова Ю. Ю., Попов А. В., Кулаков В. Г. МОЛОЧАЙ ДАВИДА (<i>EUPHORBIA DAVIDII</i>) – ПОТЕНЦИАЛЬНО НОВЫЙ КАРАНТИННЫЙ ОБЪЕКТ?</b> .....	276
<b>Куликова Л. В., Кашин А. С., Шилова И. В. ЧИСЛЕННОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>BULBOCODIUM VERSICOLOR</i> НА СЕВЕРЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ</b> .....	278
<b>Ликсакова Н. С. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ</b> .....	280
<b>Магомедова Б. М. ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ <i>ATRAPHAXIS DAGHESTANICA</i> (POLYGONACEAE) В ДАГЕСТАНЕ</b> .....	283
<b>Мартыненко В. Б. К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА</b> .....	286
<b>Маслова Н. В., Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Галикеева Г. М., Тютюнова Н. М. ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА <i>HEDYSARUM GRANDIFLORUM</i> В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ</b> .....	288
<b>Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. ОПЫТ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ВИДА <i>HEDYSARUM RAZOUMOVIANUM</i> (FABACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН</b> .....	291
<b>Омарова П. К. ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ПОПУЛЯЦИЙ <i>TAXUS BACCATA</i> В ДАГЕСТАНЕ</b> .....	293
<b>Свириденко Б. Ф. О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КАДАСТРОВ ОСОБО ЦЕННЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВЫДЕЛОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ</b> .....	296
<b>Силаева Т. Б., Ершкова Е. В., Хапугин А. А., Чугунов Г. Г., Агеева А. М. ОБ ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ</b> .....	298
<b>Слепых В. В. РЕСУРСЫ ТИСА ЯГОДНОГО ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА</b> .....	300
<b>Стрельникова Т. О., Платонова С. Г., Скрипко В. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА РЕДКИХ ВИДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ ТЕРРИТОРИИ</b> .....	302
<b>Таран А. А., Рогазинская-Таран А. А. СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЮЖНО-САХАЛИНСКА</b> .....	305
<b>Федяева В. В., Шмараева А. Н., Шишлова Ж. Н., Ермолаева О. Ю. ОПЫТ ВЕДЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	308
<b>Хабибов А. Д., Маллалиев М. М. МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ ПЛОДОВ ЭНДЕМИКА ДАГЕСТАНА <i>ASTRAGALUS FISSURALIS</i></b> .....	311
<b>Цыренова Д. Ю., Дулин А. Ф. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОХРАНЯЕМОГО ВИДА <i>NELUMBO KOMAROVII</i> (NELUMBONACEAE) В БЛИЗИ ХАБАРОВСКА (НИЖНИЙ АМУР)</b> .....	312
<b>Шилова И. В., Кашин А. С., Богослов А. В., Пархоменко А. С., Решетникова Т. Б. ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕЙ И СОГЛАСОВАННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ <i>DELPHINIUM PUBIFLORUM</i></b> .....	313
<b>Яровенко Е. В., Гасанова А. М. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДКОГО ВИДА <i>NONEA DECURRENS</i> (BORAGYNACEAE) В ПОПУЛЯЦИИ ПРЕДГОРИЙ ДАГЕСТАНА</b> .....	316

---

**Палеоботаника**


---

<b>Алексеев П. И., Алексеева А. С.</b> ПРОИСХОЖДЕНИЕ БАЛТИЙСКОГО ЯНТАРЯ И СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ЭОЦЕНОВЫЙ «ЯНТАРНЫЙ ЛЕС» .....	320
<b>Афонин М. А.</b> РЕВИЗИЯ ИСКОПАЕМЫХ ДРЕВЕСИН <i>XENOXYLON</i> (CONIFERALES) ИЗ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ .....	322
<b>Головнева Л. Б.</b> ФЛОРОГЕНЕЗ В ГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНОГЕННОГО ПОЯСА .....	325
<b>Носова Н. В., Киричкова А. И.</b> ЛИСТЬЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ГИНКГОВЫХ В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ИРКУТСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА .....	328
<b>Пагода Я. О., Паутов А. А.</b> СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИСТЬЕВ СОВРЕМЕННЫХ ГНЕТОВЫХ И ЮРСКИХ БЕННЕТТИТОВЫХ .....	330
<b>Тропина П. Д.</b> К СОСТАВУ ТРЕТИЧНОЙ ФЛОРЫ ТОРГАЯ (КАЗАХСТАН) В ОЛИГОЦЕНЕ.....	331

---

**Ботаническое образование**


---

<b>Ачимова А. А.</b> РЕГИОНАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД КАК ЦЕНТР ЭКОЛОГО–БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ .....	334
<b>Белошенкова А. Д.</b> ГОРОДСКИЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ В РЯЗАНИ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	336
<b>Викторов В. П., Пятунина С. К., Куранова Н. Г., Ключникова Н. М., Черняева Е. В.</b> РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ТРЕХУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ (БИОЛОГА, БОТАНИКА) .....	338
<b>Дубенская Г. И., Клемпер А. В., Панкратова И. В.</b> МУЗЕЙНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ КАФЕДР КАК ОБЪЕКТ НАУЧНОЙ, УЧЕБНОЙ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ .....	341
<b>Дьячкова Т. Ю.</b> ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРАНТОВ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ «БИОЛОГИЯ» И «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» .....	344
<b>Качкин К. В., Круглов Д. С., Прокушева Д. Л.</b> РОЛЬ БОТАНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ «ФАРМАЦИЯ» .....	346
<b>Митрошенкова А. Е., Ильина В. Н.</b> БОТАНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В САМАРСКОМ РЕГИОНЕ .....	348
<b>Мусинова Л. П.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО .....	350
<b>Мухумаева П. О., Рабаданова М. М.</b> НАУЧНОМУ ГЕРБАРИУ ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА – 75 ЛЕТ .....	353
<b>Ревушкин А. С.</b> ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БОТАНИКОВ В РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	355
<b>Сайбулатова В. Б., Михайлов А. В., Веселова П. В., Кудабаяева Г. М.</b> ЗНАЧЕНИЕ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	357
<b>Саксонов С. В., Розенберг Г. С., Сенатор С. А.</b> О ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА.....	360
<b>Соколова И. В.</b> НОМЕНКЛАТУРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ УСПЕШНОСТИ БОТАНИЧЕСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ .....	361
<b>Таршис Л. Г.</b> ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ В ИЗУЧЕНИИ СТРУКТУРНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ .....	364
<b>Фролов Д. А.</b> ИТОГИ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ СВЯГИ В РАМКАХ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА РГО «РЕКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ» .....	368
<b>Шагапсоев С. Х.</b> НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ БОТАНИЧЕСКИХ И ФИТОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАБАРДИНО–БАЛКАРИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 30 ЛЕТ .....	370

*Научное издание*

**Ботаника в современном мире**

Труды XIV Съезда Русского ботанического общества  
и конференции «Ботаника в современном мире»

*г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г.*

**Том 1**

Систематика высших растений. Флористика и география растений.  
Охрана растительного мира. Палеоботаника. Ботаническое образование.

Ответственный редактор *А. Л. Буданцев*  
Подготовка оригинал-макета *А. М. Джамилев*  
Дизайн обложки *Г. А. Эскаева*

---

Подписано в печать 21.05.2018 г. Формат 60x84<sup>1/8</sup>.  
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.  
Усл. п. л. 44,6. Уч.- изд. л. 38. Тираж 400 экз. Заказ №18-05-021.



Отпечатано в типографии АЛЕФ  
367002, РД, г. Махачкала, ул. С.Стальского 50, 3 этаж  
Тел.: +7 (8722) 935-690, 599-690, +7 (988) 2000-164  
[www.alefgraf.ru](http://www.alefgraf.ru), e-mail: [alefgraf@mail.ru](mailto:alefgraf@mail.ru)