



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ  
ФЛОРИСТИКА:  
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
РАСТЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ  
«ТОЛМАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**



**Материалы  
X Международной  
школы-семинара**

**Краснодар  
2014**

Кубанский государственный университет  
Русское ботаническое общество

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФЛОРИСТИКА:  
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
РАСТЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ  
«ТОЛМАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

Материалы X Международной школы-семинара  
(Краснодар, 14–18 апреля 2014 г.)

Краснодар  
2014

УДК 581.527

ББК 28.58

С 75

С 75 Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. «Толмачевские чтения»: материалы X Междунар. школы-семинара / под ред. С.А. Литвинской и О.Г. Барановой. – Краснодар: Кубанский гос. унт-т, 2014. – 188 с. 150 экз.  
ISBN 978-5-8209-1006-7

В издание включены научные доклады и сообщения по флоре различных регионов России, Армении, Украины, Белоруссии и Болгарии, представленные на X Международной школе-семинаре. Рассмотрены методические вопросы изучения и сравнения флор различного уровня (региональных, локальных, парциальных, ценофлор, флор бассейнов рек). Освещены вопросы сравнительного изучения лишенофлор, бриофлор и альгофлор, особенности изучения флор особо охраняемых природных территорий и ряд других.

Адресуется ботаникам, специалистам, связанным с вопросами охраны биоразнообразия, а также студентам старших курсов биологических специальностей вузов, магистрантам и аспирантам.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 14-04-06006

УДК 581.527

ББК 28.58

ISBN 978-5-8209-1006-7

© Кубанский государственный университет, 2014

Виды, распространенные в Европе, Азии и Северной Америке, включены в евразоамериканский тип ареала; в Европе и Азии – в евразийский; аналогично выделены азиатский, центрально-азиатский, американо-азиатско-африканский, евразоафриканский, американо-азиатский, азиатско-североамериканский, африкано-азиатско-североамериканский, евразогренландский типы ареалов.

Ядро лишенофлоры Верхоянской горной системы составляют виды с пльорирегиональным, голарктическим и евразоамериканским распространением.

Таким образом, лишенофлора Верхоянской горной системы является арктоальпийско-монтанно-бореальной и складывается из видов различного происхождения, представляя большой интерес с точки зрения флорогенеза.

### ОСОБЕННОСТИ СРАВНЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ФЛОР КОНТРАСТНЫХ СМЕЖНЫХ ЛАНДШАФТОВ: ПРОБЛЕМА ЭКОТОНА

Поспелов И.Н., Поспелова Е.Б.

ФБГУ «Заповедники Таймыра», г. Норильск, [taimyr@orc.ru](mailto:taimyr@orc.ru),  
[parnassia@mail.ru](mailto:parnassia@mail.ru)

В последнее время среди ботаников, занимающихся сравнительной флористикой, развернулась интенсивная дискуссия, связанная с определением понятий «локальной» и «конкретной» флор (ЛФ, КФ) и определением самой сути этих понятий. Если принимать понятие КФ, как флоры географического ландшафта (Юрцев, 1987), то значительная часть (если не большинство) ЛФ состоит из 2-х и более КФ, контактирующих между собой в пространстве, и соответственно, имеющих область перехода между ними, которая может иметь разные размеры – ландшафтный экотон (ЛЭ). Если речь идет о контакте крупных морфоструктур (горы-равнина), то, как правило, ЛЭ настолько масштабен и специфичен, что заслуживает выделения в отдельный ландшафт (например, по результатам наших исследований между горами Бырранга и Северо-Сибирской низменностью расположен значительный по площади предгорный ЛЭ, по формальным критериям полностью соответствующий понятию географического ландшафта). Но в случае контакта между генетически близкими, но контрастными ландшафтами (горы-межгорная котловина, гляциальная равнина – аллювиально-озерная депрессия) ЛЭ расположен локально, часто фраг-

ментарно и с трудом может быть выделен даже в ранге отдельного урочища. Однако, за счет известного «эффекта опушки» отмечается как тяготение некоторых видов растений только к зоне ЛЭ, так и заход в ЛЭ видов, свойственных и типичных для одного из 2-х контактирующих ландшафтов. Задачей этой работы являлось определить, насколько эффект ЛЭ влияет на результаты сравнения КФ контактирующих ландшафтов. Для подобного анализа нами были выбраны 5 ЛФ – 2 в горах Бырранга (низовья рр. Фадьюкуда и Ньюнкаракутари, ЛЭ между горными сооружениями и межгорными котловинами, Поспелова, 2002), 1 на Северо-Сибирской низменности (устье р. Малая Логата, ЛЭ между гляциально-морской равниной и озерно-аллювиальной депрессией (Поспелова и др., 1997) и 2 на Котуйском плато на северо-востоке Среднесибирского плоскогорья (слияние рр. Котуй и Медвежья и среднее течение р. Маймечя, ЛЭ между горными сооружениями и межгорными котловинами).

Списки указанных ЛФ были проанализированы, выявлены виды, встреченные только в зоне ЛЭ, а также виды, заходящие в ЛЭ из одной из контактирующих КФ. Были подсчитаны (табл.) коэффициенты сходства Сёренсена-Чекановского (КС) между КФ в целом; между КФ без учета видов, встреченных только в ЛЭ; и между КФ, из которых были исключены виды, заходящие в ЛЭ и нетипичные для КФ в целом.

Анализ полученных результатов показывает следующее. Без учета видов, встреченных только в ЛЭ, сходство между флорами несколько возрастает, а без учета как последних, так и нетипичных для КФ видов, хотя и снижается, но не так существенно, и на наш взгляд, лучше отражает истинное сходство КФ, входящих в ЛФ. Различие между полученными результатами объясняется в первую очередь характером ЛЭ. Так, для северотаежных ЛФ устья р. Медвежья и р. Маймечя ЛЭ – это в большинстве случаев скальные берега, прилегающие к долине, на которые оттуда заходит ряд видов, и именно здесь наблюдаются наибольшие различия между КС, подсчитанными разными способами. Для горных тундровых ЛФ Ньюнкаракутари и Фадьюкуды это прикотловинные шлейфы склонов, где также отмечаются как виды, свойственные долине, так и типично горные, и значителен %% только видов ЛЭ. Для равнинной Малой Логаты это, в первую очередь, приречные обрывы и оползневые склоны. Тем не менее, в ряде случаев взаимопenetрация флор в зоне ЛЭ оказывает заметное влияние на их сходство, что необходимо иметь в виду при их сравнении и при возможности проводить сравнительный анализ без учета видов, свойственных в той ли иной мере только ЛЭ.

Таблица

Характеристика сходства КФ в пределах ЛФ при различных подходах к сравнительному анализу

Параметры	Фальюкуда	Нюнькара-кутари	Малая Логата	Медвежья	Маймеч
Число видов в ЛФ	278	262	234	487	448
Числа видов в КФ (возв./низм.)*	251/241	221/245	187/213	370/388	361/335
КС между полными КФ	87	87	83	71	71
Число видов, встречающихся только в ЛЭ	24	10	10	17	8
Числа видов в КФ без видов, встр. Только в ЛЭ	230/232	218/238	177/211	335/379	354/333
КС КФ без учета видов, встречающихся только в ЛЭ	90	89	85	72	72
Числа видов в КФ без нетипичных для КФ заходящих видов и видов только ЛЭ	219/219	210/227	174/210	340/370	342/323
КС без учета нетипичных для КФ заходящих видов и видов только ЛЭ	84	85	83	57	67

\* Для Малой Логаты – гляциальная равнина/озерно-аллювиальная депрессия, для остальных – горные сооружения/межгорные котловины.

### ОПЫТ АНАЛИЗА ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ФЛОР ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ (СОСУДИСТЫЕ И БРИОФИТЫ) НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА ТАЙМЫРА

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н., Федосов В.Э.

ФБГУ «Заповедники Таймыра», г. Норильск, parnassia@mail.ru, taimyr@orc.ru, fedosov\_v@mail.ru

Операционной единицей широко применяемого в исследованиях по сравнительной флористике метода конкретных флор и их сравнительной характеристике традиционно используются флоры сосудистых растений разного ранга – локальные (ЛФ), конкретные, парци-

альные, региональные. В меньшей степени методами сравнительной флористики охвачены бриофлоры. Но до сих пор методами сравнительной флористики практически не рассматривались и тем более не сопоставлялись между собой полные интегрированные локальные флоры высших растений, включающие и сосудистые растения и мхи. Так как участие мхов в формировании растительного покрова Севера часто лишь немногим уступает таковому сосудистых растений, нам кажется интересным сопоставить закономерности формирования флор этих групп и оценить информативность рассмотрения объединенных флор сосудистых растений и мхов для решения задач сравнительной флористики.

Нам представилось интересным провести такое сравнение, поскольку было обследовано 15 ключевых участков на территории Анабарско-Котуйского массива (север Среднесибирского плоскогорья) и его северного обрамления, в результате чего получены достаточно полные списки ЛФ для обеих групп растений. Территории этих участков сложены разными породами – от кислых пород Анабарского щита до базальтоидов Котуйского плато и массивов карбонатных пород разного возраста по северной и западной периферии Анабарского плато, что обуславливает сходство или довольно резкие различия ЛФ, расположенных в одном регионе площадью около 100000 км<sup>2</sup>. Зональная растительность изменяется в пределах региона от равнинной и горной лесотундры с сопредельными участками южных тундр до горных и равнинных северотаежных редколесий.

Сравнение списков ЛФ проведено методом кластерного анализа (сходство по Сёренсену-Чекановскому для простых множеств); построены дендрограммы и матрицы сходства отдельно для сосудистых растений (ФС), мхов (ФМ) и интегрированных списков, включающих и те и другие (ФСМ). Проведенный анализ позволил выявить следующие закономерности.

Характерно, что наиболее бедные флоры как мхов, так и сосудистых формируются в сходных по характеру ландшафта условиях. Так, наиболее бедной ФС устья р. Бурдур (Анабарский щит, 282 вида) соответствует и наиболее бедная ФМ (181 вид); богатым ФС участков в устье р. Маймечи и в устье р. Медвежьей (445 и 485 видов) соответствуют и богатые ФМ (332 и 323 вида); есть и другие примеры. Довольно высокий (0,58) коэффициент корреляции между богатством ФС и ФМ подчеркивает достоверность этой закономерности.

Сходство ФС определяется в большей степени территориальной близостью участков и характером зональной растительности. Так, при проведении кластерного анализа вся совокупность ФС разделилась

сразу на 2 крупных кластера – богатых флор северотаежных участков бассейнов рек Маймечя, Котуй и Хатанга с развитыми долинами (400–480 видов) и более бедных флор северного обрамления Анабарского плато, делящихся, в свою очередь, на 3 территориально близких, но различающихся по ландшафтам и составу подстилающих пород группы: 1) лесотундровые равнинные, 2) горно-северотаежные Анабарского щита и 3) ФС северной периферии Анабарского щита, причем последние сформированы как на известняках, так и на выходах траппов. Сходство между ФС колеблется в пределах 65–80%, среднее значение KS по матрице сходства – 70,6%. Наиболее высокое сходство наблюдается между ФС, характеризующими идентичные или близкие ландшафты.

Сходство ФМ в большей степени определяется характером литогенной основы, преобладающим на территории участка. Хотя и в этом случае массив сразу делится на 2 кластера, включающих, соответственно, более богатые (270–340) и более бедные (180–230 видов) флоры. Но дальнейшее подразделение ФМ в пределах этих кластеров идет уже по составу пород, при этом четко выделяются «карбонатные», «кислые», «трапповые» ФМ и отдельно – ФМ, сформированные на рыхлых четвертичных отложениях и на тех участках, где силикатные породы основного состава оказались перемешаны с карбонатными породами. Сходство между ФМ колеблется в широких пределах от 45 до 85%, среднее значение KS по матрице сходства мало отличается от такового для ФС – 65,3%. Наиболее тесное сходство отмечается, как и у ФС, между территориально и ландшафтно близкими флорами (равнинная лесотундра и северотаежные редколесья) и между флорами, сформированными на горных породах сходного состава (известняки определенного типа). Наиболее низкое сходство, характеризующее крайнюю специфичность ФМ отмечается у бедных флор на кислых породах Анабарского щита, со значительной позитивной и самой резкой негативной спецификой.

Наиболее интересным оказалось сравнение интегрированных флор (ФСМ) ключевых участков. В этом случае в пределах тех же 2-х кластеров («бедные» и «богатые») достаточно четко выделяются тесно связанные группы. В пределах первого кластера это 1) специфичные флоры Анабарского щита, 2) лесотундровые равнинные ФСМ, 3) северотаежные ФСМ на осадочных породах с отдельными кристаллическими выходами, вероятно, существенно недобранные в отношении обеих групп; второго – северотаежные равнинные ФСМ на осадочных породах, трапповые горно-северотаежные ФСМ, горно-северотаежные на протерозойских кремнеземистых известняках и

горно-лесотундровые на кембрийских известняках. Сходство между ФСМ колеблется в пределах 60–84%, среднее значение KS по матрице сходства – 69,6%. И в этом случае наиболее выделяются 1) ФСМ Анабарского щита, имеющие самое низкое сходство с остальными, 2) богатые (700–800 видов обеих групп) ФСМ трапповых поднятий и 3) бедные, но ландшафтно почти идентичные лесотундровые ФСМ (500–530 видов). Кроме того выделяются еще 3 высоко связанные группы: 4) ФМС районов распространения карбонатных пород кембрия с существенным интрузивных пород, 5) ФМС участков, расположенных в районах распространения кремнеземистых (глиноземистых) карбонатных пород протерозоя, менее нарушенных интрузиями, 6) ФМС северных предгорий Анабарского массива (кряжа Хара-Гас) с выходами трапповых пород, выявленные не полностью.

Таким образом можно заключить, что в условиях резкой гетерогенности ландшафтной структуры территории и геохимических, а также литологических показателей основных типов ландшафтов, дифференциация флор сосудистых растений и мхов определяется сходными закономерностями. Это позволяет использовать при сопоставлении объединенные списки флор сосудистых растений и мхов, что вряд ли возможно при сопоставлении флор более удаленных друг от друга районов. Получаемые при этом результаты несомненно будут иметь больший вес, чем результаты, полученные для одной из групп растений. Но при этом бриофиты более чутко реагируют на состав пород, чем сосудистые растения; так, бедность состава последних на некоторых типах известняков компенсируется присутствием здесь специализированных видов мхов, в результате чего ФСМ этого типа обнаруживают между собой более высокое сходство, чем при анализе каждой из флор по отдельности.

### ОПЫТ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЯ ФЛОРЫ НА ШИРОТНОМ ГРАДИЕНТЕ НА ПРИМЕРЕ ТАЙМЫРСКОГО СЕКТОРА АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ.

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н.

ФБГУ «Заповедники Таймыра», г. Норильск, pagnassia@mail.ru

Флора п-ова Таймыр и прилегающих к нему с севера и с юга сопредельных территорий Путорана, и северной части Котуйского и Анабарского плато в настоящее время обследована с относительно высокой степенью подробности, хотя хорошо изученные локальные

флоры (ЛФ) распределены по площади не совсем равномерно. Тем не менее, наличие столь обширного материала позволило нам провести разносторонний анализ флоры всей территории, при этом использовались не только данные по ЛФ, но и материалы отдельных гербарных сборов, зафиксированные на картах и в комментариях к отдельным видам в «Арктической флоре СССР», «Флоре Сибири» и отдельных статьях.

Результаты проведенного кластерного анализа (сходство по Сёнренсену-Чекановскому для простых множеств) всего массива ЛФ показали, что он четко разделяется на 2 крупных кластера – в первый входят все ЛФ зоны полярных пустынь, подзоны арктических и типичных тундр, во второй – ЛФ подзоны южных тундр (с лесотундрой) и северотаежных редколесий. Дальнейшее расхождение этих кластеров на более мелкие показало, что все выделившиеся группы ЛФ соответствуют флорам определенных широтных выделов разного ранга – зон, подзон и внутривидовых полос. Объединение в один кластер ЛФ подзон северотаежных редколесий и южных тундр вполне закономерно, поскольку флора последней в значительной мере обогащена бореальными видами, свойственными таежной зоне. Это связано как с современными процессами расселения растений по речным долинам, простирающимся, в основном, с юга на север, так и с постоянной пульсацией границы лесной растительности на протяжении голоцена, наложившей существенный отпечаток на состав южнотундровой флоры, более консервативной, чем растительность. При этом «генеральная» граница, разделяющая два основных кластера, соответствует не зональной, а подзональной – северной границе подзоны южных тундр. Именно на этом рубеже имеет место довольно резкое снижение разнообразия бореальных видов, севернее его на востоке не встречается лиственница, даже в стланиковой форме, и ольховник.

Объединение всех списков ЛФ, включая не совсем полные, а также видов, не вошедших в списки, но для которых имеются подтвержденные гербарные сборы из конкретного широтного выдела, в единый список позволило нам выделить такую операционную единицу для проведения дальнейшего анализа, как объединенная широтная флора (название условно). Таких объединенных флор (ОФ) в нашем случае оказалось 5, соответственно указанным выше зонам и подзонам, но 3 из них (арктотундровая, типично-тундровая и северотаежная) отчетливо делятся на горную и равнинную полосы, т.е. в данном случае ландшафтный фактор играет не менее значимую роль, чем климатический. Сходство между локальными флорами в пределах ОФ не ниже 80-85%, что подтверждает целостность последних.

На уровне ОФ наиболее удобно проводить анализ изменения параметров флоры на широтном градиенте – систематического состава, состава геоэлементов, эколого-ценотических и экологических комплексов, состава жизненных форм, поскольку в данном случае используются данные о произрастании большего количества видов растений в пределах данной подзоны, а не только тех, которые зафиксированы в локальных флорах, которые к тому же не всегда являются полными из-за различий в размере обследованной территории и длительности обследования.

В ряде случаев наблюдаются значительные расхождения результатов анализа на широтном градиенте, проведенного методом ОФ и ЛФ. Так, для ряда семейств и родов (например, *Salicaceae*, *Ranunculaceae*; рода *Draba*, *Papaver*, *Taraxacum* и некоторых других) в разных ЛФ сильно варьирует место в ряду ведущих в пределах одной подзоны (полосы). Так, сем. *Asteraceae* в подзоне арктических тундр занимает в отдельных ЛФ от 4 до 10 места, *Cyperaceae* в ЛФ полосы равнинных типичных тундр – от 2 до 10, *Brassicaceae* в ЛФ подзоны южных тундр – от 3 до 9 и др. Традиционное сведение таксонов (семейств и родов) в единый ряд по абсолютным значениям видового разнообразия дает лишь общее представление о систематической структуре флоры и преобладании одних таксонов над другими. С целью выявления истинного «места» таксона в ранжированных рядах ведущих семейств (родов) в ряде случаев была предпринята попытка рассчитать коэффициенты суммарной встречаемости ( $K_{св}$ ), исходя из показателя относительного богатства семейства (рода)  $n/N$ , умноженного на среднюю или встречаемость входящих в него видов ( $\Sigma v/n$ ). Этот показатель отражает как богатство семейства (рода) в конкретном территориальном выделе, так и встречаемость произрастающих в нём видов, т.е. это интегральный показатель освоенности таксоном конкретной территории и его роли в формировании флоры (активность). По характеру изменения  $K_{св}$  на широтном градиенте было выделено несколько групп ведущих семейств и родов, сходных к тому же по соотношению в них видов различных геоэлементов и разной эколого-ценотической приуроченности – горно-арктотундровые *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, *Papaveraceae* с двумя пиками активности в горах северотаежной подзоны и в горах подзоны типичных тундр (горная полоса), бореально-гипоарктические *Cyperaceae*, *Salicaceae*, *Ericaceae*, активность которых закономерно снижается от северотаежной подзоны до минимума в арктических тундрах, арктобореально-монтанные *Rosaceae* и *Fabaceae*, с двумя пиками активности – в горных полосах северотаежных редколесий и типичных тундр.

Дальнейший анализ изменений структуры флоры по широтному градиенту на уровне ОФ проведен нами для всех структурных элементов – долевого участию в ОФ широтно-зональных, долготных и интегрированных геоэлементов, долевого участию видов, формирующих экологические и эколого-ценотические комплексы, изменению состава биоморф. Проведено также сравнение с результатами, полученными при аналогичном анализе по этим же признакам, но с использованием ЛФ. Тенденции изменения тех или иных параметров на широтном градиенте сохраняются, но при использовании ЛФ в ряде случаев наблюдается очень сильный разброс данных, в то время, как графики, полученные по ОФ достаточно четко показывают ход изменений параметров с юга на север.

Применение рассмотренного метода перспективно на тех территориях Арктики и Субарктики, где, как и на Таймыре, имеется выраженная широтная зональность, например, п-ова Ямал и Гыдан, и вряд ли применимо для таких территорий, как Чукотка.

### ФЛОРА PINETA PITYUSAE СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

Постарнак Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»,  
г. Краснодар, ecorpost@mail.ru

Формационная флора палеоэндемика *Pinus pityusa* в пределах Северо-западного Закавказья насчитывает 361 вид высших сосудистых растений, относящихся к 72 семействам и 218 родам, что свидетельствует о ее богатстве. Большинство видов приходится на *Magnoliophyta* (97,5 %), из которых к *Liliopsida* относится 16,9 %, *Magnoliopsida* – 80,6 %, что составляет пропорцию 1:4,7, близкую к флорам древнего Средиземья. Головную часть спектра представляют 10 ведущих семейств, включающих 61 % всех родов и 64,8 % видов флоры *Pineta pityusae*. В целом спектр семейств приближается к средиземноморскому типу, благодаря высокому положению семейств *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Apiaceae*. Наибольшим видовым разнообразием отличаются типичные средиземноморские роды *Linum* (8 видов), *Astragalus* и *Inula* (по 7 видов), *Euphorbia*, *Galium*, *Lathyrus* (по 6 видов), *Genista*, *Veronica*, *Alyssum* (по 5 видов), что подтверждает участие древнесредиземноморского южного центра в формировании формационной флоры.

Анализ географической структуры флоры показал, что 36,2 % видов имеют древнесредиземноморский тип ареала, что почти в два раза выше, чем во флоре Северо-Западного Кавказа. Из 49 зарегистрированных эндемиков преобладают крымско-новороссийские (17 видов), новороссийские (10) и крымско-западнокавказские (8). В большинстве своем это палеоэндемы. *Pinus pityusa* является палеоэндемом и выступает в роли консерванта древних видов, являющихся остатками кверцетального гемиксерофильного восточнесредиземноморского комплекса конца миоцена.

По основной жизненной форме на первом месте в спектре флоры *Pineta pityusae* стоят травяные поликарпики (52,9 %), на втором – травяные монокарпики (19,3 %), что является особенностью средиземноморской флоры в целом. По типу вегетации первенство занимают летнезеленые виды (41,3%), по характеру надземных побегов – виды с безрозеточным типом надземных побегов (51,1%), по пространственному размещению побегов – виды с эректоидными побегами (80,9%). На долю видов, имеющих стержнекорневую систему приходится 61,8 % (253 видов), что характерно для аридных флор. Среди экоморф преобладают гелиофиты (47,6%), мезоксерофиты и ксеромезофиты (51%). Значительная доля хамефитов (16,6 %), а также преобладание петрофитов (25,6 %) среди ценоморф подчеркивает ксерофильный и петрофильный характер флоры. Это специфично для данной флоры, т.к. сама сосна пицундская предпочитает скалистые экотопы, голые приморские обрывы. Рекреационная нагрузка, курортное строительство, рубки и пожары приводят к экспансии синантропофантов как в количественном, так и в качественном выражении. О значительной нарушенности структуры анализируемой формационной флоры свидетельствует значительное участие синантропных видов (13,3 %).

Таким образом, анализ систематической, географической, биоморфологической и эколого-биологической структуры флоры *Pineta pityusae* свидетельствует о ее древности и уникальности не только для Кавказа, но и для России в целом.



2002; Андерсон, 2003), были выделены «ключевые ботанические территории» Армении.

По критерию А (на участке имеется крупная популяция одного или нескольких видов растений, представляющих большую ценность в общемировом или европейском масштабе) – были установлены места обитания эндемичных видов растений Армении и по их скоплению выделялись особо важные ботанические территории.

По критерию В (участок характеризуется флорой, необычайно богатой для своей биогеографической зоны) – выделялись территории, где сосредоточено большинство редких видов флоры Армении.

По критерию С (на участке имеются местообитания, представляющие ценность в общеевропейском и мировом масштабах) – были выделены участки, где представлены чрезвычайно редкие и уникальные для Армении и всего Кавказа экосистемы.

Всего было выделено 33 «ключевые ботанические территории». В подавляющем большинстве случаев территории, выделенные по отдельным критериям, совпадали, то есть одна и та же территория выделялась по 2 или 3 критериям.

Все выделенные «ключевые ботанические территории» невелики по площади – максимум около 1000 га, а обычно 100-200 га, но при этом они вполне естественны, ограничиваются естественными природными рубежами. Это или небольшие горные ущелья, или небольшие горные хребта, или отдельно стоящие вулканические вершины. Флоры всех этих территорий можно отнести к категории «естественных флор», кроме флор 4 территорий, выделенных исключительно по критерию С, относимых к «парциальным флорам».

При общем сравнении флор, выделенных нами «ключевых ботанических территорий» с более крупными естественными флорами (в нашем случае с флорами флористических районов Армении) было установлено, что в большинстве случаев выделенные флоры очень хорошо отражают характерные черты локальных флор (спектры семейств и родов, в меньшей мере наборы флороцено типов), но при этом содержат в своем составе наиболее редкие и интересные в ботанико-географическом отношении виды растений.

В заключение надо отметить, что, с одной стороны, выделение «ключевых ботанических территорий» чрезвычайно важная задача с точки зрения сохранения биоразнообразия, а с другой – исследование этих территорий может служить прекрасной основой для проводимых крупномасштабных флористических исследований и для сравнения их.

## ОПЫТ РАЗГРАНИЧЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ БРИОФЛОР АНАБАРО-КОТУЙСКОГО МАССИВА

Федосов В.Э.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, fedosov\_v@mail.ru

Экологические особенности мхов сильно отличаются от таковых сосудистых растений, что приводит к формированию иных очертаний ареалов. Руководящим фактором формирования флор сосудистых растений севера Голарктики является широтность, обусловленная в первую очередь градиентом температур, тогда как для мохообразных на первое место выступают влажность и разнообразие субстратов (Ignatov, 1993). Пионерные мхи более других групп имеют дело с экологической неоднородностью среды: отсутствие почвы – влияние на пионерные сообщества состава и свойств горной (материнской) породы. Это приводит к высокой степени диверсификации парциальных бриофлор пионерных местообитаний. Для множества видов показана приуроченность к породам определенного состава. Это обуславливает локальность распространения многих пионерных видов на той или иной территории (Федосов 2008).

Одним из недостатков методов сравнительной флористики в сформулированном классиками варианте является ограничение флоры в пространстве по признакам самой флоры. Выявление такого рода границ на местности создает неоправданные затруднения, часто им попросту пренебрегают. В результате авторы множества известных нам флористических исследований излишне самоуверенно используют методы «конкретных флор» и «локальных флор» пренебрегая ограничениями, лежащими в их основе, в частности, сопоставляя флоры, заведомо гетерогенные. Если бы изначально в качестве руководящего фактора рассматривалась ландшафтная структура территории, в частности обусловленная ее геологическим строением, а флористические исследования проводились бы по ландшафтным контурам, достаточно легко выделяемым на основании геологических карт и космоснимков высокого разрешения, это позволило бы уверенно ограничить территории, занимаемые разными конкретными флорами.

Нами была изучена региональная бриофлора Анабаро-Котуйского массива и сопредельных равнинных территорий на площади около 100 000 км<sup>2</sup>. Несмотря на сравнительно незначительную площадь обследованной территории, по богатству (550 видов) она ощутимо превышает даже хорошо изученные бриофлоры крупных

приокеанических регионов Субарктики и Арктики, находясь на одном уровне с бриофлорами таких обширных и гетерогенных по климатическим показателям регионов, как Якутия (534 вида; Иванова, 2010 с дополн.), Камчатка (541; Чернядьева, 2012 с дополн.), Урал (537; Дьяченко, 1999 с дополн.), Онтарио (527; Irelandatal., 2007), но заметно беднее многих субокеанических регионов Западной Европы и Запада Северной Америки. Такое разнообразие флоры мхов, на наш взгляд, связано с очень высоким уровнем ландшафтного разнообразия, более того, именно разнообразие эдафических (а в средне- и высокогорных регионах – и микроклиматических) условий определяет разнообразие бриофлор при сходных климатических условиях. Так как под региональной (брио-) флорой мы вслед за А.И. Толмачевым подразумеваем (брио-) флору, неделимую далее по макроклиматическим условиям, но дифференцированную по эдафическим, нет никакого основания для разграничения горных и равнинных (брио-) флор в пределах одного климатически ограниченного фитохориона, который следует рассматривать как ареал единой климатически детерминированной региональной (брио-) флоры. Более того, равнинную (брио-) флору следует рассматривать как базовую по отношению к горным (Федосов, 2013).

Например, региональная бриофлора сопредельного плато Путорана с сопредельными равнинными территориями и долиной р. Енисей насчитывает 320 видов (Lindberg, Arnell, 1890; Чернядьева, 1989 и др. с дополн.), а собственно плато Путорана – всего 262 вида, что объясняется однородностью его ландшафтной и геологической структуры. Еще беднее оказывается бриофлора Яно-Адычанского плоскогорья (173 вида; Isakova, 2010), почти целиком сформированного сланцами. Для сравнения уровень богатства локальных бриофлор исследованной нами территории варьирует от 181 до 316 видов.

Флора, получаемая в результате полевых исследований в районе с пестрой ландшафтной структурой, является локальной. В силу неоднородности локальных бриофлор для продуктивного их анализа и тем более сопоставления необходимо вычленение в их составе отдельных конкретных флор. Тем более это актуально для мохообразных: резкие различия состава бриофлор, сосуществующих бок о бок в местах выхода горных пород разного состава, не позволяют рассматривать их при анализе в составе единого целого. При кластерном анализе и анализе методом Главных Компонент локальные флоры группируются по составу преобладающей горной породы.

Но конкретные (брио-) флоры, вычленяемые из состава локальной, часто оказываются неполными. А в случае локальности выходов горных пород определенного состава, флора каждого отдельного кон-

тура и вовсе не может быть рассмотрена как конкретная. В этом случае мы считаем необходимым пойти на объединение флор этих пространственно разобренных выделов при условии сходства их ландшафтной структуры и литогенной основы. В самом деле, если рассматривать флору как функцию абиотических условий среды, то на соседних, пусть и разобренных, выделах с одинаковыми условиями должна формироваться одна и та же флора. На чем основывается позиция об уникальности флоры конкретного выдела (Шеляг-Сосонко, 1980) не ясно. В нашем случае все выделенные «конкретные бриофлоры» в пределах исследованной территории были отнесены к 1 из 8 выделенных (в основном по составу горной породы) типов ландшафтов и внутри него объединены. Полученные таким образом бриофлоры отличаются от «обычных» конкретных флор охватом большего разнообразия типов местообитаний на большей площади и с большей повторностью, что позволяет повысить полноту их выявления.

По сути, проводимые операции соответствуют классификации и районированию. При проведенной перегруппировке среднее число видов в получаемой «конкретной» флоре вопреки ожиданиям не только не уменьшилось, а даже немного возросло: среднее богатство локальной бриофлоры составляло 245 видов, среднее богатство объединенной конкретной бриофлоры – 252 вида. Весь этот прирост мы связываем с различиями в бриофлоре объединяемых ландшафтов обусловленными разным составом местообитаний или пропусками. При этом среднее значение коэффициентов сходства при переходе от локальных флор к «конкретным» заметно снижается – с 69,5 до 62,4. Эта динамика является не только показателем более успешного разграничения естественных флористических комплексов, но и результатом снижения доли субъективных факторов (объемы рассматриваемых локальных флор, определяемые случайными причинами) по сравнению с объективными (различиями в бриофлорах отличающихся ландшафтов). И это при условии, что в большинстве случаев локальные бриофлоры изначально ограничивались по ландшафтно-литологическому принципу и содержали лишь по одной конкретной (с незначительным участием 1-2 других, существенно недобранных в силу локальности выходов соответствующей породы). Надеемся, что результаты анализа полученных «объединенных конкретных флор» или «флор ландшафтов» будут не только корректны, но и интересны.