

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ СВОЕОБРАЗИЕ УРОЧИЩА “УСТЬЕ РЕКИ ТОНЕЛЬ” (ОХРАННАЯ ЗОНА ПУТОРАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)

© 2024 г. Е. Б. Поспелова^{1, *}, И. Н. Поспелов^{2, **}

¹ФГБУ “Объединенная дирекция заповедников Таймыра”
ул. Кирова, 21, Норильск, 663305, Россия

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Ленинский пр., 33, Москва, 119071, Россия

*e-mail: parnassia@mail.ru

**e-mail: pleuropogon@gmail.com

Поступила в редакцию 16.11.2022 г.

После доработки 19.11.2023 г.

Принята к публикации 05.12.2023 г.

Приведено описание ландшафтов, растительности и флоры участка “Устье р. Тонель”, расположенного на западе охранной зоны Путоранского заповедника. Ботанико-географические исследования его территории ранее не проводились. Ландшафты территории нетипичны для северо-запада плато Путорана — горы относительно невысокие, имеется широкая террасированная речная долина, границы поясов растительности размыты, в тундровом поясе обычны луговинные тундры и часто присутствуют угнетенные деревья, пояс холодных горных пустынь отсутствует, в долине развиты нехарактерные для Путорана крупнобугристые торфяники. Специфические черты растительности — отсутствие однопорodных лесов, богато-разнотравные луга на горных склонах, высокие парковые травяные березняки, высокотравные ивняки в долине и по берегам озера, сообщества гидрофитов на мелководьях. Флора сосудистых растений включает 425 видов и подвидов из 163 родов из 59 семейств, среди них виды, новые для Путорана и всего Таймырского района. Исходя из преобладания в составе флоры бореальных видов и более высокого участия евразийских по сравнению с азиатскими видами, можно отнести флору участка к евразийскому бореальному типу. В приложении приведен полный аннотированный список.

Ключевые слова: плато Путорана, Субарктика, флора сосудистых растений, растительные сообщества, биологическое разнообразие

DOI: 10.31857/S0006813624110034, **EDN:** ОКАЕСС

Первое подробное обследование флоры плато Путорана было проведено в 1968–1972 гг. экспедицией Сибирского института физиологии и биохимии растений (СИФИБР) под руководством Л.И. Малышева. Было обследовано 24 ключевых участка, но лишь на 13 из них состав флоры был выявлен полностью, на остальных проводились лишь кратковременные наблюдения (Флора Путорана, 1976). Но из этих участков на современной территории Путоранского заповедника находятся только три — оз. Богатырь (охранная зона), оз. Кутарамакан (заповедник и охранная зона) и оз. Аян (заповедник, краткое

обследование). В последующие годы флористические и геоботанические исследования проводились сотрудниками БИН РАН и НИИсх Крайнего Севера как на отдельных участках охранной зоны на оз. Лама (Yanchenko, 2009) и на оз. Капчук (Kozhevnikov, 1986), так и на заповедной территории — на оз. Собачье (Zanokha, 2002) и на оз. Аян (Ukhacheva, Kozhevnikov, 1987). Но флора и растительность остальной территории заповедника оставались не исследованными, отчасти это было обусловлено тем, что среди его сотрудников ботаников не было.

Следует отметить, что в Путоранском заповеднике при самой его организации акцент ставился на охрану и изучение фауны. Отсюда собственно заповедная территория представлена горными ландшафтами — основными местообитаниями путоранского снежного барана, внесенного в Красную книгу РФ (Krasnaya..., 2021). Низкогорная, сильно заозеренная часть, расположенная западнее, характеризуется более разнообразной растительностью и богатой флорой, но она целиком относится к охранной зоне.

После объединения трех заповедников Таймыра в единое учреждение наша полевая группа, работавшая в течение 20 лет в Таймырском заповеднике, продолжила свои работы в Путоранском. Начиная с 2015 г. нами проводилось комплексное обследование ключевых участков в рамках программы инвентаризации биоразнообразия заповедника, в первую очередь флористического разнообразия. Попутно на маршрутах фиксировались встречи животных; параллельно уточнялась ландшафтная карта, составленная по результатам дешифрирования крупномасштабных спутниковых снимков. Результаты этих работ ежегодно публиковались в “Летописях природы” (Letopisi...), которые доступны на официальном сайте объединенной дирекции “Заповедники Таймыра” (<http://zapovedsever.ru/other/letopis-prirody>).

За период исследований было обследовано 5 ключевых участков (рис. 1) как на собственно заповедной территории, так и в ее охранной зоне: запад оз. Глубокое (Огл), крайний восток оз. Лама близ устья р. Бунисяк (Бун), запад оз. Собачье (р. Нахта — Нхт), юг оз. Аян (Аян), оз. Кутарамакан в районе впадения р. Иркингды (Ктм) и 2 — на сопредельной территории, в Талнахских горах (Тлн) и в бассейне р. Имангды (Имд). Все эти участки сравнимы по площади — в пределах 130–200 км². Таким образом, нами было охвачено флористическое разнообразие основных ландшафтов, представленных на территории заповедника и прилегающих к ней участков. Результаты исследований были обобщены с учетом фондовых и литературных данных (Pospelov, Pospelova, 2021); всего для заповедника и его охранной зоны на конец 2020 г. приведено 653 вида и подвида сосудистых растений.

Тем не менее в силу большой протяженности территории заповедника и особенно его охранной зоны флора некоторых отдаленных и труднодоступных участков до сих пор остается практически неисследованной. Исходя из этого, мы продолжили работы, целью которых было комплексное обследование флористического разнообразия этих участков. В 2021 г. работы были проведены на одном из ранее не посещавшихся ботаниками мест заповедника — р. Тонель (Тон) и оз. Накомьякен, где были обнаружены некоторые совершенно нетипичные для северо-запада Путорана ландшафты и растительные сообщества, а также популяции редких для заповедника и Таймырского района видов растений и животных. Целями работ было выявление флористического разнообразия, т. е. составление и анализ локальной флоры (далее ЛФ), выявление и картирование популяций редких видов растений и животных, а также разработка рекомендаций к их дополнительной охране.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Как и в предыдущие годы, мы придерживались метода обследования биоты на основе ландшафтного картирования, проведенного по результатам дешифрирования спутниковых снимков высокого разрешения (Sentinel, Landsat 8 и др.). Методом визуального дешифрирования создается схема ландшафтных выделов М 1 : 25000 — 1 : 50000. На основе этой схемы, учитывая аналогию с близкими по общей ландшафтной структуре ранее обследованными участками, составляется предварительная ландшафтная карта, которая позже уточняется по результатам маршрутных описаний. При этом оценивается характер растительности и потенциальное флористическое разнообразие отдельных выделов, и из них выбираются наиболее перспективные для детальных маршрутных обследований. При инвентаризации локальных флор участков учитывались как гербарные сборы, так и местонахождения растений, зафиксированных в описаниях и сфотографированных в природе на маршрутах и размещенных на портале iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>).

Территория расположена в охранной зоне Путоранского заповедника, занимает западную оконечность оз. Накомьякен в районе устья

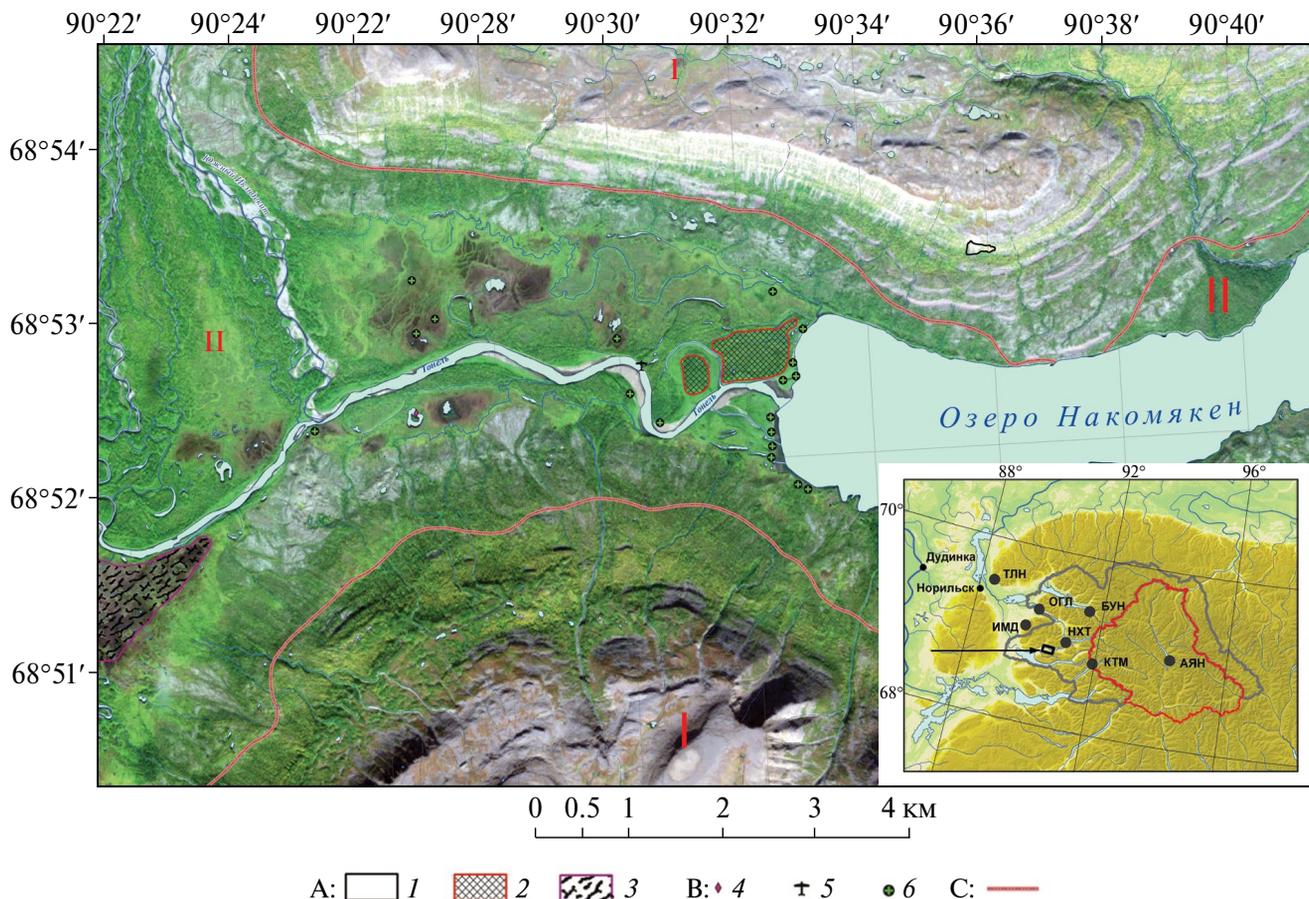


Рис. 1. Обзорная карта ключевого участка “Озеро Накомякен – Устье р. Тонель” с указанием ряда особо ценных объектов (фоновое изображение – снимок Sentinel-2 от 24.08.2018).

Условные обозначения: А. Растительные сообщества: 1 – Пионовый луг; 2 – березняки террасы р. Тонель; 3 – бугристые торфяники. В. Встречи животных: 4 – клоктун; 5 – колония береговушек; 6 – остромордая лягушка. С. Границы и номера ландшафтов.

I. Среднегорья плато Пutorана, расчлененные многочисленными разломами, сложенные базальтами, с высотами до 815 м над ур. м., с платообразными вершинами и крутыми расчлененными склонами. II. Межгорная котловина реки Тонель (Тон) – озера Накомякен, выполненная флювиогляциальными, аллювиальными и озерно-болотными отложениями, с высотами до 150 м над ур. м.

Врезка: Положение участка “Устье р. Тонель” (стрелка) и ранее обследованные авторами участки (табл. 1, 2): ТЛН – г. Талнах, ИМД – Имангда, ОГЛ – оз. Глубокое, НХТ – Нахта, БУН – Буниьяк, КТМ – оз. Кутарамакан, АЯН – оз. Аян.

Fig. 1. Overview map of the key section “Nakomyaken Lake – Tonel River Mouth”, indicating a number of especially valuable natural objects (background image: space photo by Sentinel-2, 24.08.2018).

Legend: A. Plant communities: 1 – Peony Meadow; 2 – birch forests on the River Tonel terrace; 3 – frost mound peatlands.

B. Animal encounters: 4 – Baikal teal; 5 – sand martin colony; 6 – moor frog. C. Boundaries and numbers of landscapes. I. Middle mountains of the Putorana Plateau, dissected by numerous faults, composed of basalts, with altitudes up to 815 m a. s. l., with plateaued peaks and steep dissected slopes. II. Intermountain basin of the Tonel River (Тон) – Nakomyaken Lake, filled with fluvio-glacial, alluvial and lake-marsh deposits, with altitudes up to 150 m a. s. l.

Inset: The position of the site “The Tonel River Mouth” (arrow) and the sites previously surveyed by the authors (Tables 1, 2): ТЛН – Talnach town, ИМД – Imangda River, ОГЛ – Glubokoye Lake, НХТ – Nachta River, БУН – Bunisyak River, КТМ – Kutaramakan Lake, АЯН – Ayan Lake.

р. Тонель, впадающей в озеро с запада, а также нижнюю часть долины этой реки, прилегающие горы Тонель с юга и отроги гор Накомякен с севера. Абсолютные высоты в пределах обследованного участка составляют от 89.8 м над ур.

морья (урез озера) до 810 м. Координаты его условного центра – 68.86284°N, 90.54594°E. Площадь обследования – 130 км², на рис. 1 приведена картосхема с указанием местонахождений популяций редких видов растений и животных.

За период исследований (июль – август) было собрано 1029 листов гербария, который в настоящее время хранится в ведущих гербариях Москвы и Сибири (487 листов в MW, 253 – в NSK, 202 – в KRSU).

В последующем тексте названия растений приводятся по базе данных The World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org/>), в отдельных случаях в скобках приводятся названия по С.К. Черепанову (Czerapanov, 1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общая характеристика района работ

Озеро Накомьякен вытянуто с запада на восток, протяженность его 32 км, средняя ширина – ок. 2 км, максимальная глубина не менее 90 м. Характерное отличие его от других озер запада Путорана – сравнительно небольшая амплитуда годовых колебаний: 3–4 м в отличие от 7–8 м на других крупных озерах. Это способствует наличию прибрежных мелководий с богатой субаквальной растительностью на глубинах в межень 1–5 м. Также имеется ряд небольших мелких старичных и термокарстовых озер в долине р. Тонель.

Река Тонель, вытекающая из одноименного озера, расположенного в горах Тонель, имеет длину более 100 км, очень сильно меандрирует в широкой долине. Сток ее, несмотря на полное промерзание, круглогодичный, за счет подруслового талика. Долина реки – плоскодонная котловина очень значительной для плато Путорана ширины (до 8 км) с ровным дном, выполнена песчаным и галечно-песчаным аллювием, перекрытым сверху мощными (не менее 5 м) торфами. От бассейна оз. Кета на юго-западе долина отделена низким (ок. 120 м над ур. моря) водоразделом, который представляет собой обширную флювиогляциальную террасу, сложенную песчано-галечными отложениями, в толще которых имеются значительные массивы мертвых льдов последнего оледенения. Об этом свидетельствуют многочисленные котловины озер провального типа, ряд из которых бессточные. Подобные же массивы террас расположены и по бортам долины р. Тонель, здесь они имеют ширину до 2 км и продолжаются, хотя и в виде узкой полосы, по бортам котловины оз. Накомьякен. По своей структуре и характеру рельефа

долина р. Тонель ближе к Норильско-Рыбнинской депрессии, чем к типичным межгорным котловинам плато Путорана, описанным ранее для долин р. Иркингды, Аян, Бунисяк и др.

В поперечном профиле долина имеет выраженные низкую, среднюю и высокую поймы и обширную заболоченную террасу (не считая ранее описанных высоких флювиогляциальных террас). Низкая (до 2 м над урезом реки) и средняя (2–4 м) поймы сложены песчаным материалом, местами с галечниками и отдельными валунами. Высокая пойма преимущественно супесчаная, часто ее границы размывы, высота ее до 6–7 м над урезом реки. Терраса с поверхности сложена торфами, ее высота достигает 12–15 м.

Территория находится в зоне очень сложных мерзлотных условий, отличающихся от других участков, – перехода от сплошного распространения многолетнемерзлых пород к прерывистому. Температура пород в районе близка к 0°C, что обусловлено не только и не столько сравнительно южным положением участка, сколько значительным глубинным тепловым потоком, наблюдающимся по всей западной периферии плато Путорана. По всей вероятности, в этом районе многолетнемерзлые породы характеризуются обилием межмерзлотных и сквозных таликов; последние – под крупными озерами (Geocryology..., 1989). Это подтверждается наличием бессточных замкнутых понижений, выходов на поверхность грунтовых (возможно, межмерзлотных) вод, исчезновением и появлением вновь ниже по течению водотоков даже на мелкодисперсных субстратах. Особенность долины реки – безусловное наличие участков, не промерзающих даже зимой, что видно на крупномасштабных зимних спутниковых снимках. Они могут объясняться как существованием мощных очагов межмерзлотных вод, так и иными причинами (тепловой поток из глубинных слоев в разломной структуре). Вероятно, в р. Тонель даже зимой сток полностью не прекращается (по крайней мере, подруслово). По всей вероятности, такая специфическая мерзлотная ситуация играет существенную роль в формировании биоты, в частности растительного покрова.

В то же время в горной части территории распространение многолетнемерзлых пород

сплошное, толща мерзлых (морозных) пород составляет не менее 100–200 м, температуры относительно низкие, до -7°C (Geocryology..., 1989).

На территории в той или иной мере представлены практически все криоморфогенетические процессы. Процессы криогенной сортировки с образованием структурных грунтов широко развиты в горной части на платообразных поверхностях. Пятнистый криогенный нанорельеф представлен почти исключительно в горно-тундровом поясе, где пятнистые тундры занимают пологие склоны и плоские поверхности плато. В равнинной части участка они представлены крайне эпизодически. На крутых склонах гор снежники лежат до конца июля – середины августа, а наиболее мощные часто даже перелетовывают.

В долине р. Тонель широко распространены процессы повторно-жильного льдообразования. Отличительная особенность района – наличие нескольких участков крупнобугристых торфяников, которые не вполне типичны для Норильского района, но являются фоновыми для лесотундровых и северотаежных районов Западно-Сибирской низменности. Также в долине широко развиты процессы термокарста. На высоких флювиогляциально-аллювиальных террасах развиты как глубокие провальные формы термокарста (вероятно, по древним глетчерным льдам), так и неглубокие блюдцевые формы на болотах. Процессы термоэрозии развиты весьма локально и ограничены долиной р. Тонель, где интенсивно размываются торфяные берега.

Наряду с чисто криоморфогенетическими широко распространены и другие рельефообразующие процессы, в первую очередь аллювиальная эрозия (преимущественно в горной части) и аллювиальная аккумуляция. Весьма обычны сели. Повсеместно наблюдаются проявления деятельности снежных лавин – характерные вывалы и прочесы леса, лавинный материал на конусах выноса, крупные лавинные снежники. На склонах гор развиты обвально-осыпные процессы, практически по всем крутым склонам выше лесного пояса идет постоянное осыпание грубообломочного материала, довольно часты крупные обвалы, особенно весной, при таянии снега и после сильных дождей.

Растительность

Преобладающий тип растительности – лесной, основные лесообразующие породы – *Larix sibirica* Ledeb., в верхних поясах с примесью *L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen., повсеместно встречается и гибридная форма *L. × czekanowskii* Szafer, также *Picea obovata* Ledeb., *Betula pubescens* var. *pumila* (L.) Govaerts.

На приозерных и речных террасах обычны травяно-моховые елово-березово-лиственничные леса, часто с обилием высокотравья – *Calamagrostis purpurea* Trin., *Geranium krylovii* Tzvelev, *Aconitum septentrionale* Koelle, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Viola biflora* L., *V. uniflora* L. и многих других видов. В подлеске и в нижнем ярусе древостоя встречаются высокие ивы (*Salix jenisseensis* (F. Schmidt) Flod., *S. pyrolifolia* Ledeb.), ольховник (*Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus).

В нижнем поясе гор на склонах преобладают лиственнично-еловые, елово-березово-лиственничные, березово-лиственничные леса. Наиболее распространены моховые и кустарничково-моховые разности с *Vaccinium myrtillus* L., *Pyrola asarifolia* subsp. *incarnata* (DC.) Haber et H. Takahashi, *P. minor* L., *Linnaea borealis* L., *Lycopodium dubium* Zoega, *L. complanatum* L.) и прочего бореального мелкотравья. В кустарничковом ярусе обычны ивы – *Salix glauca* L., *S. phylicifolia* L., также *Betula nana* L., *Rosa acicularis* Lindl.; на выпуклых каменистых склонах – кустарничково-лишайниковые лиственничники с *Empetrum nigrum* subsp. *subholarticum* (V.N. Vassil.) Kuvaev и *Vaccinium minus* (Avrorin) Vorosch. Очень своеобразны березово-лиственничные леса с господством в травяном покрове *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Kurata, *Rubus arcticus* L. и разреженным моховым покровом.

По мере повышения склонов леса с преобладанием хвойных пород плавно переходят в подгорные смешанные леса с преобладанием березы. Наиболее обычны мохово-травяные, часто парковые леса с обилием высокого разнотравья – *Trollius asiaticus* L., *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Thalictrum minus* subsp. *elatatum* (Jacq.) Stoj. et Stef.; много и обычных лесных растений – *Rubus arcticus*, *Vaccinium myrtillus* и др. На переувлажненных участках обычны сырые травяные березняки с кочкарными осоками (*Carex nigra* subsp. *juncea* (Fries) Soó, *C. umbrosa* subsp. *sabynensis* (Less.

ex Kunth) Kük.) и гигрофильным разнотравьем — *Veratrum oxysepalum* Turcz., *Cardamine macrophylla* Willd., *Pleurospermum uralense* Hoffm. и др. Выше они изреживаются и сменяются березово-лиственничными криволесьями.

В подгольцовом поясе наиболее обычны ольховники и ерники, часто с отдельными низкорослыми деревцами: березами и единичными угнетенными лиственницами. В основном это кустарничково-травяные и кустарничково-моховые сообщества, в их нижнем ярусе наиболее характерны *Empetrum nigrum* subsp. *subholarcticum*, *Vaccinium uliginosum* L., *V. minus*, обычен *Lycopodium alpinum* L. Кустарники здесь чередуются с горными лугами, распространенными как в подгольцовом, так и в лесном поясе на сухих каменистых южных склонах. Видовой состав их разнообразен, разные типы лугов сменяют друг друга на отдельных участках, различающихся составом субстрата и экспозицией. Наиболее обычны из злаков *Festuca altaica* Trin., *Hierochloe alpina* Roem. et Schult., *Anthoxanthum nipponicum* Honda, из разнотравья — *Aster alpinus* L., *Pedicularis incarnata* L., на эродированных склонах — *Potentilla prostrata* Rottb., *Stellaria fischeriana* Ser., *Dracocephalum nutans* L. и другие эрозиофильные мезоксерофиты, на чистом щебне — *Dryopteris fragrans* (L.) Schott. В трещинах скал встречаются горные папоротники — *Woodsia alpina* (Bolton) Gray, *W. glabella* R. Br., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., в сырых каньонах — *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl.

Выше расположен тундровый пояс. Его особенность в данном районе — преобладание луговинных (кустарничково-злаково-разнотравных) тундр с относительно густым покровом из *Myosotis asiatica* (Vesterg.) Schischk. et Serg., *Micranthes nelsoniana* (D. Don) Small, *Saxifraga cernua* L., *S. bronchialis* subsp. *spinulosa* (Adams), иногда *Papaver variegatum* Tolm. и разорванным маломощным моховым покровом. На низовальных участках возле снежников обычны куртины *Salix polaris* Wahlenb., одуванчиков — *Taraxacum arcticum* Dahlst., *T. glabrum* DC., мелких осок: *Carex melanocarpa* Cham., *C. glacialis* Mack. Характерно, что даже в этом поясе встречаются единичные угнетенные лиственницы. На каменистых уступах обычны щебнистые куртинные тундры, здесь при проективном покрытии 10–15% на фоне щебня развиты куртины *Dryas octopetala* L., отдельные растения *Geum*

glaciale Adams ex Fisch., *Minuartia macrocarpa* Ostenf., с подушками мхов (*Dicranum fuscescens* var. *flexicaule* Brid., *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. и др.), лишайников; местами такие же куртины *Cassiope tetragona* (L.) D. Don, отдельные подушки злаков — *Deschampsia cespitosa* L. (*D. borealis* (Trautv.) Roshev.), *Festuca auriculata* Drobov, *Poa tolmatchewii* Roshev. Пятнистые травяно-моховые тундры с *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica* (Jurtzev) Á. Löve et D. Löve приурочены к выровненным, слегка пониженным участкам и отличаются более высоким проективным покрытием и видовым разнообразием, среди них иногда встречаются небольшие болотца.

Холодных горных пустынь в этом районе нет из-за небольших абсолютных высот, лишь на вершинах выше 750 м над ур. моря встречаются неполно-покровные тундры, схожие с горными пустынями, но их общий облик обусловлен не температурным фактором, а зимней снежно-ветровой коррозией. Это щебнистые поверхности, почти совершенно лишенные растений (проективное покрытие не более 3–4%), лишь единично в западинках между камнями попадаются куртины *Saxifraga bronchialis* subsp. *spinulosa*, *Draba glacialis* Adams, *Silene chamarensis* Turcz., *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge.

Долинные кустарники широко распространены в нижнем поясе, на приозерных отмелях и в долине р. Тонель. Густые заросли высотой до 2–4 м составлены в основном ивами — *Salix viminalis* L., *S. hastata* L., *S. lanata* L., *S. gmelinii* Pall. и некоторыми другими; часто в примеси ольховник, *Betula nana*, иногда молодые деревца березы. Приозерные ивняки чередуются с густыми лугами с богатым видовым составом, в котором доминируют злаки — *Festuca rubra* L., *Hierochloe odorata* (L.) P. Beauv., *Poa pratensis* L., обычны *Luzula parviflora* Desv., *Veronica longifolia* L., *Trollius asiaticus* и др. На сырых отмелях развиты разреженные группировки злаков — *Calamagrostis stricta* (Timm) Koeler (*C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., B. Mey. et Scherb.), *Festuca rubra*, *Phleum alpinum* L., *Agrostis clavata* Trin. и мелкого разнотравья — *Myosotis scorpioides* Krock., *Ranunculus propinquus* subsp. *subborealis* (Tzvelev) Kuvaev, *Luzula multiflora* subsp. *sibirica* V.I. Krecz., на сырых местах — *Juncus brachyspathus* Maxim., *J. filiformis* L., *Cerastium regelii* Ostenf. и др.

Основные болотные массивы расположены в долине р. Тонель, но небольшие болота встречаются и на уступах склонов, в котловинах провальных озер. По площади преобладают остаточные-полигональные и плоскобугристые болота с сырыми, часто обводненными понижениями, занятыми *Eriophorum angustifolium* Honck., *Carex limosa* L., в моховом ярусе доминируют *Warnstorffia exannulata* (Bruch et al.) Loeske, *Scorpidium revolvens* (Sw.) Rubers, *S. scorpioides* (Hedw.) Limpr. В мочажинах плоскобугристых болот часто встречаются редкие для района виды, причем они весьма обильны — *Trichophorum alpinum* Pers., все 3 вида р. *Drosera* — *D. anglica* Huds., *D. × obovata* Mert. et W.D.J. Koch., *D. rotundifolia* L., *Cicuta virosa* L., *Lysimachia thyrsiflora* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Eriophorum gracile* W.D.J. Koch. На невысоких буграх обычны кустарниково-осоково-моховые сообщества, моховой покров чаще всего составлен *Sphagnum warnstorffii* Russow, часто со значительной примесью *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.; среди кустарников наиболее обычны *Betula nana*, *Salix pulchra* Cham, кустарнички — *Ledum palustre* L., *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh., *Andromeda polifolia* L., из трав — *Carex canescens* L., *C. tenuiflora* Wahlenb и др.

Следует отметить богатство водной растительности на мелководьях и старицах р. Тонель и самого оз. Накомьякен. Это заросли рдестов — *Potamogeton alpinus* subsp. *tenuifolius* (Raf.) Hult., *P. gramineus* L., *P. sibiricus* A. Benn.; *Myriophyllum sibiricum* Kom., часто с харовой водорослью *Tolypella canadensis* Sawa, по береговым участкам развиты густые ковры *Caltha palustris* L., иногда *Hippuris vulgaris* L., *Callitriche palustris* L.

При сравнении растительности района с другими ранее обследованными нами участками видно, что в силу своих особенностей она отличается существенным своеобразием — это отсутствие однопородных лесов, широкое распространение березняков, и вообще значительная роль березы в формировании лесов всех типов, размытые границы вертикальных поясов, слабо развитый тундровый пояс с луговинными тундрами и присутствием угнетенных деревьев, отсутствие пояса холодных горных пустынь. Другая особенность растительного покрова территории — наличие редких и не указанных

ранее для плато Путорана видов растений и растительных сообществ (см. рис. 1).

В определенной степени уникальны некоторые луговые сообщества в лесном поясе и на его верхней границе на склонах южной экспозиции гор Накомьякен. Так, здесь обнаружен луг с преобладанием *Paenonia anomala* L. общей площадью 2.2 га с *Rubus saxatilis* L., образующей сплошные заросли под покровом высоких трав (“пиновый луг”). По периферии этого луга широко распространены *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A. Blytt, *Crepis sibirica* L., *Hieracium czamyjashense* Tupitz., *H. pseudoarctophilum* Schljakov, *Heracleum dissectum* Ledeb., *Diplazium sibiricum*, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. и ряд других видов, крайне редких в других районах запада Путорана. Горные луга с таким видовым составом более нигде на плато в аналогичных местобитаниях ранее не встречались.

Только в этом районе на террасе в низовьях р. Тонель присутствуют парковые березняки с очень мощным древостоем — береза здесь достигает значительной для района высоты (до 20 м) и толщины (до 40 см). В травяном ярусе обычны виды, редко встречающиеся в других районах, — *Aconitum septentrionale*, *Viola selkirkii* Pursh ex Goldie, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pyrola media* Sw., *Parasenecio hastatus* (L.) H. Koyama и др.

Своеобразны мокрые мохово-травяные ивняки пойм и озерных террас, обычные для всего запада Путорана — хотя состав их кустарникового яруса довольно стандартный, но в травяном только на этом участке в них обильна до доминирования *Filipendula ulmaria* и довольно часто встречается *Neottia cordata* (L.) Rich., что более нигде не отмечалось.

Наибольший интерес представляет массив крупнобугристых болот, расположенный на низкой террасе р. Тонель в среднем течении, близкий по характеру к бугристым торфяникам, широко распространенным на севере Западной Сибири. Это уникальный для Путорана природный комплекс. Бугры высотой от 2–3 до 5–6 м чередуются в равном соотношении с переувлажненными или обводненными мочажинами со сплошным покровом гигрофильных мхов, осок, пушиц и других травянистых гигрофитов (*Epilobium palustre* L., *Pedicularis karoii* Freyn). На зарастающих участках обычны

Andromeda polifolia, *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Vaccinium microcarpum* и др. В обводненных мочажинах по берегам кроме осок обычны *Comarum palustre* L., *Menyanthes trifoliata* L., в воде — *Hippuris vulgaris*, *Sparganium hyperboreum* Laest. ex Beurl. Склоны торфяных бугров покрыты густыми зарослями ерника, местами с *Salix lapponum* L. или *S. pulchra*, много *Ledum palustre*, по прогалинам куртины *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.; некоторые высокие бугры полностью оголены.

Флора

Локальная флора (ЛФ) ключевого участка Тонель (далее Тон) содержит 425 видов и подвидов сосудистых растений из 163 родов из 59 семейств (полный аннотированный список содержится в приложении (доступно по DOI статьи)). Из всех ранее обследованных нами ЛФ заповедника и сопредельной территории Путорана (см. введение) по богатству она уступает только флоре расположенного южнее оз. Кутарамакан (475 видов). Как и во всех флорах севера

Евразии, первую триаду семейств представляют Роасеae, Суверасеae и Астерасеae, но в отличие от большинства путоранских ЛФ первую позицию с большим преимуществом занимают Суверасеae. Негативная особенность флоры — малочисленность сем. Scrophulariaceae, входящего в число ведущих в остальных ЛФ Путорана, а также крайне низкая роль семейств Fabaceae и Papaveraceae (по 4 вида), зато по сравнению с другими ЛФ среди малочисленных семейств здесь выше роль Apiaceae (7), Pyrolaceae (7), Violaceae (6), Orchidaceae (4). В родовом спектре преобладают *Carex* (44), *Salix* (21) и *Poa* (14), в отличие от других ЛФ Путорана крайне немногочисленны *Potentilla*, *Draba*, *Pedicularis* (по 4 вида), *Astragalus* (1), *Oxytropis* (2), отсутствуют обычные для Путорана роды *Polemonium*, *Rhodiola*, *Arctophila*, *Erysimum*, *Phlojodicarpus*.

Состав геоэлементов также весьма специфичен. Среди всех обследованных нами ЛФ (см. табл. 1) здесь наиболее высока доля видов бореальной фракции — 43.2% (при среднем показателе 31.5%) и меньше всего представлены виды

Таблица 1. Состав геоэлементов (%) в исследованных локальных флорах

Table 1. Shares of geoelements (%) in investigated local floras

Локальные флоры / Local floras	Тон*	КТМ	ОГЛ	НХТ	БУН	ИМД	ТЛН	АЯН	Ср.
Широтные группы / Latitudinal groups									
Арктическая / Arctic	1.0	3.8	3.1	1.9	3.3	1.7	2.0	5.1	3.0
Арктоальпийская / Arcto-alpine	12.8	12.8	13.7	13.5	15.0	17.2	14.6	15.6	14.6
Метаарктическая / Metaarctic	12.6	14.5	13.9	13.7	16.5	14.1	15.3	19.3	15.3
Гипоарктическая / Hypoarctic	6.9	7.4	8.4	8.3	8.2	7.1	8.2	9.8	8.2
Гипоаркто-монтанная / Hypoarcto-montane	13.8	13.5	15.3	15.7	16.8	17.5	16.3	17.1	16.0
Арктобореальная / Arcto-boreal	7.1	6.7	6.7	6.7	7.8	7.6	8.2	7.1	7.3
Арктобореально-монтанная / Arctoboreal-montane	2.6	2.3	2.9	2.7	2.8	3.1	2.9	2.7	2.8
Бореальная / Boreal	40.1	35.0	31.9	34.8	27.9	29.6	29.1	21.4	29.9
Полизоная / Polyzonal	3.1	4.0	4.1	2.6	1.8	2.0	3.4	2.0	2.8
Широтные фракции / Latitudinal fractions									
Арктическая / Arctic	26.4	31.1	30.7	29.1	34.8	33.0	31.9	40.0	34.2
Гипоарктическая / Hypoarctic	20.7	20.9	23.7	24.0	25.0	24.6	24.5	26.9	24.4
Арктобореальная / Arcto-boreal	9.7	9.0	9.6	9.4	10.6	10.7	11.1	9.8	9.7
Бореальная / Boreal	43.2	39.0	36.0	37.4	29.7	31.6	32.5	21.6	31.5

Таблица 1 (окончание)

Table 1 (end)

Локальные флоры / Local floras	Тон*	КТМ	ОГЛ	НХТ	БУН	ИМД	ТЛН	АЯН	Ср.
Долготные фракции / Longitudinal fractions									
Азиатская / Asian	23.6	27.2	24.9	27.5	27.0	22.6	26.2	31.5	26.7
Евразийская / Euroasian	27.6	22.3	24.2	24.6	23.8	27.1	27.2	18	23.9
Циркумполярная / Circumpolar	43.6	43.7	44.4	42.6	41.8	43.5	40.1	41.5	42.5
Азиатско-американская / Asian-American	3.8	5.1	4.1	3.4	5.2	4.5	4.6	6.6	4.8
Преимущественно американская / Predominantly American	1.4	1.7	2.4	1.9	2.2	2.3	1.7	2.4	2.1

Примечание. *Расшифровка названий локальных флор дана в тексте (см. Введение) и подписях к рис. 1. Ср. – среднее значение.

Note. *For the names of the local floras, see the caption to Fig. 1. Ср. – average values.

арктической – 26.4% (при среднем показателе 34.2%), несколько меньше, хотя и незначительно, также и видов гипоарктической фракции. Что касается долготной структуры, то, как и в других флорах Путорана, преобладает циркумполярная фракция. Доля азиатской фракции несколько ниже среднего показателя (23.6% при среднем 26.7%), напротив, несколько более, чем в остальных путоранских ЛФ, представлена евразийская (27.6% при среднем 23.9%).

По соотношению широтных фракций (Petrovsky, Zaslavskaya, 1981; Sekretareva, 2010; Pospelova, Pospelov, 2013) флора участка относится к бореальному типу – ведущая роль принадлежит бореальной фракции (53% вместе с арктобореальной), а в ее пределах бореальной группы (40%); в составе гипоарктической фракции преобладает гипоаркто-монтанная группа (14%) и очень невелика доля эварктической группы в составе арктической фракции (1%) при относительно высокой доле метаарктической (13%).

Таким образом, флору участка можно охарактеризовать как евразийскую бореальную, этим она отличается от ЛФ других соседних участков, все они относятся к гипоарктическому типу, преимущественно из-за более высокого содержания в них (30–40%) видов арктической фракции.

Но в наибольшей степени специфика флоры проявляется при анализе ее эколого-ценотического состава (см. табл. 2). В первую очередь бросается в глаза высокая доля видов лесной

свиты – 22.4%, в то время как в ЛФ остальных близрасположенных участков она не превышает 16–18%, так же как болотной и водной. Соответственно, значительно ниже доля видов тундровой и горной свит, причем и активность этих видов также довольно низкая. Так, здесь отсутствуют или встречаются единично такие обычные тундровые виды, преимущественно относящиеся к арктической фракции, как *Deschampsia cespitosa* subsp. *septentrionalis* Chiapella, *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt., *Phippsia concinna* (Th. Fries) Lindeb., *Draba fladnizensis* Wulfen, *D. pauciflora* R.Br., *Saussurea tilesii* (Ledeb.) Ledeb. и др., горные *Endocellion glaciale* (Ledeb.) Toman, *Potentilla inquinans* Turcz., *Erysimum redowskii* Weinm. и др. Все эти виды распространены повсеместно и местами активны на других обследованных участках плато. В то же время более высокие встречаемость и активность наблюдаются у бореальных и гипоарктических лесных и лугово-лесных видов (*Aconitum septentrionale*, *Rubus saxatilis*, *Crepis sibirica* и др.), некоторые из них отмечены только на этом участке плато (*Neottia cordata*, *Pyrola media*, *Parasenecio hastatus*, *Filipendula ulmaria*, *Paeonia anomala*).

Такая же картина характерна и для видов болотной и водной свит – отсутствуют широко распространенные на соседних участках арктические виды: *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Carex bicolor* All., *Pedicularis novaiae-zemliae* (Hultén) Kozhev. (*Pedicularis albolabiata* (Hult.) Ju. Kozhev.) и близкий к последнему лугово-болотный *P. interioroides* (Hult.) A. Khokhr.).

Таблица 2. Содержание видов (%) ландшафтно-фитоценологических свит в обследованных ЛФ
Table 2. The share of species (%) of landscape-phytocoenotic formations in the investigated local floras

Локальные флоры Local floras	Тон	КТМ	ОГЛ	НХТ	БУН	ИМД	ТЛН	АЯН	Ср.
Ландшафтно-фитоценологические свиты / Landscape-phytocoenotic formations									
Тундровая / Tundra	21.2	23.1	23.6	23.4	26.8	24.0	23.5	29.5	<i>24.8</i>
Лесная / Forest	22.4	17.7	18.0	18.6	16.2	17.7	18.4	12.2	<i>17.0</i>
Кустарниково-луговая / Shrub-meadow	21.1	19.8	21.3	21.4	20.5	21.9	22.0	21.0	<i>21.1</i>
Горная / Mountain	12.7	14.6	12.9	15.8	14.5	15.5	14.8	16.6	<i>15.0</i>
Болотная / Marshy	12.8	12.4	11.9	12.0	11.5	11.6	10.2	10.4	<i>11.4</i>
Водная / Aquatic	3.6	4.0	4.6	2.2	1.0	2.0	1.2	2.4	<i>2.5</i>
Эрозиофильная / Erosionophylic	6.2	8.4	7.6	7.9	8.0	7.1	8.5	7.9	<i>7.9</i>
Синантропная / Synantropic	—	—	—	—	0.2	0.3	1.4	—	<i>0.2</i>

Примечание. Объяснение обозначений см. табл. 1 и подписи к рис. 1.

Note. For designations, see the caption to Fig. 1.

Зато очень обильны виды бореальной фракции — *Caltha palustris*, *Carex utriculata* Boott (*Carex rhynchophysa* С.А. Мей.), *C. rostrata* Stokes. Только здесь по берегам частично осушенного озера обнаружены густые заросли *Mentha arvensis* L. (ближайшее местонахождение — г. Игарка); в старичном понижении р. Тонель обширная популяция *Cicuta virosa*, только на долинных болотах — *Drosera anglica*, на приозерных отмелях — *Barbarea stricta* Andr.

На обследованном участке обнаружен ряд видов растений, впервые отмеченных на территории Таймырского района — *Carex vesicaria* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Neottia cordata*, *Drosera anglica*, *Pyrola media*, *Mentha arvensis*, а также новых для плато Путорана — *Eriophorum gracile*, *Viola mauritii* Turp. — и для охранной зоны заповедника — *Paeonia anomala*, *Filipendula ulmaria*, *Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng., *Parasenecio hastatus*, *Tephrosieris integrifolia* (L.) Holub. Отмечены новые местонахождения 22 видов, ранее указанных на плато не более 2–3 раз (*Phleum alpinum* L., *Sparganium angustifolium* Michx., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, и др.), в том числе 5 видов, внесенных в Красную книгу Красноярского края (Red Data Book..., 2022), — *Woodsia alpina*, *Botrychium multifidum* (S.G. Gmelin) Rupr., *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank et Mart., *Hieracium putoranicum* Turpitz., *H. subfariniramum* (Ganesch. et Zahn) Üksip.

Следует еще упомянуть о редких представителях фауны. В низовьях р. Тонель и у западного берега оз. Накомьякен неоднократно отмечалась остромордая лягушка. Скорее всего, это самая северная из ее постоянно обитающих популяций. Существованию зимующей популяции способствует наличие непромерзающих с поверхности участков в долине р. Тонель. Из редких видов птиц были отмечены включенные в Красные книги России (Красная..., 2021) клектун *Anas formosa* и Красноярского края (Red data Book..., 2022) лебедь-кликун *Cygnus cygnus*, на обрывах берегов реки в низовьях обнаружена крупная колония ласточек-береговушек (см. рис. 1). Особо следует отметить не столько особенности видового состава авифауны, сколько значительную численность населения птиц. В старицах и на озерах в долине р. Тонель, а также в западной оконечности озера постоянно наблюдались многочисленные выводки водоплавающих птиц, кормящихся в зарослях водных растений, — шилохвостей, хохлатой чернети, свиязи, синьги, гоголей, длиннохвостых крохалей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика флоры и растительности участка “Река Тонель” обусловлена как особенностями его географического положения, так и характером

ландшафтной структуры. Широкая котловина реки и прилегающие к ней низкогорья открыты с запада и в большей степени находятся под влиянием более влажных и теплых атлантических воздушных масс, чем более восточные участки. На мезоклимат также оказывает влияние положение участка, его территория, находясь внутри массива основного плато Путорана, хорошо защищена от вторжения холодных ветров с севера и северо-запада высокими (до 1300 м над ур. моря) горными массивами, особенно в течение периода вегетации. В то же время количество летних осадков здесь меньше, чем в лежащей западнее Норильско-Рыбнинской депрессии, а также в примыкающих к ней котловинах Норильских озер (Лама, Глубокое, Кета). Это подтверждается сравнением наших метеонаблюдений в летний период с данными метеостанции г. Норильска и метеонаблюдениями на других кордонах заповедника. В зимнее же время снегонакопление здесь выше, чем на западном макросклоне плато, что обеспечивает в сочетании с межмерзлотными таликами лучшие условия для перезимовки некоторых видов растений. Мощность снежного покрова в долине предполагается не менее 4–5 м (Klimaticheskii..., 1960; Pogoda..., 2021). При этом сходит он достаточно быстро, т. е. вегетационный период удлиняется.

Долина р. Тонель и западная часть озера благодаря специфике мезоклимата и сложной ландшафтной структуре является своеобразным “оазисом”, в котором присутствуют экотопы, свойственные как горным сооружениям Путорана, так и лежащей западнее Норильско-Рыбнинской депрессии. Благодаря этому здесь сформирован очень специфический растительный покров, в котором сочетаются сообщества как типичные для горной части плато (тундры разного типа, горные луга, кустарничково-моховые листовничники), так и присущие лесным равнинам запада (высокотравные ивняки, крупнобугристые торфяники, травяные березняки). Высокое разнообразие экотопов обеспечивает в свою очередь особенности флоры. Это наличие, а иногда и обилие в долине видов, явно продвинувшихся с юга и запада (напр., *Filipendula ulmaria*, *Anthriscus nemorosa*, *Parasenecio hastatus*), находящихся в этом месте на северном и восточном пределе ареала, и в то же время низкая активность или даже отсутствие многих видов, широко распространенных

по всему плато. Специфика флоры в целом состоит в доминирующей роли видов бореальной фракции и низкой доле арктической, высокой по сравнению с другими участками активностью многих бореальных видов (*Alopecurus aequalis*, *Aconitum septentrionale*, *Pyrola minor* и др.). Этому соответствует заметное преобладание во флоре видов лесной и в меньшей мере болотной свит и пониженная роль тундровой. Исходя из этого, а также более высокого участия во флоре евразийских видов по сравнению с азиатскими, можно отнести флору участка к евразийскому бореальному типу.

Исходя из наличия на этом участке охранной зоны заповедника многих редких объектов — ландшафты, растительные сообщества, популяции редких растений и животных, отсутствующие или крайне немногочисленные на других обследованных территориях, — представляется желательным установление режима особой охраны этого участка, учитывая прогрессирующее развитие туризма в заповеднике и особенно в охранной зоне. Необходима организация мониторинга редких объектов, особенно популяций редких видов — учет численности популяций, состояния растений, наличия и интенсивности цветения и плодоношения и т. д. Все уникальные объекты на территории участка должны быть каталогизированы и промаркированы на местности, посещение их туристами должно быть регулируемым.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа по сбору материала выполнена в рамках государственного задания “Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса на особо охраняемых природных территориях”.

Авторы выражают благодарность заместителю директора “Заповедников Таймыра” М.Г. Бондарю и начальнику научного отдела Л.А. Колпачикову за помощь в организации выезда на оз. Накомьякен. Мы также признательны специалистам, помогавшим нам в уточнении определения некоторых “трудных” таксонов, — В.В. Петровскому (Ботанический ин-т РАН), В.М. Васюкову (Ин-т водных проблем Волжского бассейна), Н.Н. Тупицыной (Красноярский ГПУ им. В.П. Астафьева),

Н.К. Ковтонюк (Центральный сибирский ботанический сад), М.В. Олоновой (Томский ГУ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 990 с.
- [Flora Putorana...] Флора Путорана. Материалы к познанию особенностей состава и генезиса горных субарктических флор Сибири. 1976. Новосибирск. 246 с.
- [Flora Taimyра...] Флора Таймыра. 2007–2022. Информационно-справочная система <http://byrranga.ru> (дата обращения: 10.12.2022)
- [Geologyologia...] Геокриология СССР. Средняя Сибирь. 1989. М. 414 с.
- [iNaturalist] A Community for Naturalists. <http://www.inaturalist.org> (Accessed 08.11.2022)
- [Klimaticheskij...] Климатический атлас СССР. 1960. Т. 1. М. 181 с.
- [Kozhevnikov] Кожевников Ю.П. 1986. Сосудистые растения [Vascular plants]. – В кн.: Горные фитоценоотические системы Субарктики. Л. С. 45–76.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации. Животные. 2021. М. 1128 с.
- [Letopisi...] Летописи природы ФГБУ “Объединенная дирекция заповедников Таймыра”. <http://zapovedsever.ru/other/letopis-prirody> (дата обращения: 12.06.2023)
- [Petrovsky, Zaslavskaya] Петровский В.В., Заславская (Королева) Т.М. 1981. К флоре правобережья реки Колымы близ ее устья. – Бот. журн. 87 (5): 662–673.
- [Pogoda...] Погода в Таймырском (Долгано-Ненецком районе, Красноярский край). Глубина снега. 2021. https://yandex.ru/pogoda/maps/snow?via=mmarwb&lat=68.87539661495039&lon=90.47292460937497&ll=91.501520_68.414935&z=9 (дата обращения: 01.03.2022)
- [Pospelov, Pospelova] Поспелов И.Н., Поспелова Е.Б. 2021. Флора сосудистых растений объекта всемирного наследия “Плато Путорана” и его буферной зоны (заповедник “Путоранский” и его охранная зона). М. 184 с.
- [Pospelova, Pospelov] 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): 89–98.
- [Red Data Book...] Красная книга Красноярского края. 2022. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Красноярск. 251 с.
- [Red Data Book...] Красная книга Красноярского края. 2022. Т. 2 (1). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Красноярск. 762 с.
- [Sekretareva] Секретарева Н.А. 2010. О терминологии географических широтных элементов в Арктике. – Бот. журн. 95 (4): 448–463.
- [Ukhacheva, Kozhevnikov] Ухачева В.Н., Кожевников Ю.П. 1987. Высотное размещение растений в районе озера Аян (плато Путорана). – Бот. журн. 72 (5): 589–598.
- World Flora Online. 2022. <http://www.worldfloraonline.org/> (Accessed 10.10.2022)
- [Yanchenko] Янченко З.А. 2009. Флора сосудистых растений на северо-западе плато Путорана (окрестности озера Лама). – Бот. журн. 94 (7): 1003–1030.
- [Yurtsev, Petrovskiy] Юрцев Б.А., Петровский В.В. Флора окрестностей бухты Сомнительной. Сосудистые растения – В кн.: Арктические тундры острова Врангеля. СПб., 1994. С. 7–65.
- [Zanokha] Заноха Л.Л. 2002. Флора сосудистых растений окрестностей озера Собачье (Ыт-Кюэль), плато Путорана, север Средней Сибири. – Бот. журн. 87 (8): 25–45.

BOTANICAL-GEOGRAPHICAL PECULIARITY OF THE TRACT “TONEL RIVER MOUTH” (PROTECTION ZONE OF THE PUTORANA RESERVE)

E. B. Pospelova^{1, *}, I. N. Pospelov^{2, **}

¹Joint Directorate of Taimyr Reserves
Kirova Str., 21, Norilsk, 663305, Russia

²A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS
Leninsky Ave., 33, Moscow, 119071, Russia

*e-mail: parnassia@mail.ru

**e-mail: pleuropogon@gmail.com

The description of the landscapes, vegetation and flora of the site “Tonel River Mouth” located in the west of the protected zone of the Putorana Reserve, is given. Botanical-geographical studies of its territory were not conducted previously. The landscapes of the territory are atypical for the northwest of the Putorana Plateau – the mountains are relatively low; there is a wide terraced river valley; the

boundaries of vegetation belts are blurred; in the tundra belt, meadow tundras are common and depressed trees are often present; belt of cold mountain deserts is missing; in the valley, large-bumpy (frost mound) peatlands occur, which are not characteristic of Putorana. Specific features of vegetation – the absence of forests with one-species tree stands, rich meadows on the mountain slopes, tall park grass birch forests, high-grass willow thickets in the valley and at the lake shores, communities of hydrophytes in shallow waters. The vascular plant flora includes 426 species and subspecies of 163 genera from 59 families, among them there are the species new to Putorana and Taimyr region as a whole. Based on the predominance of boreal species in the composition of the flora and higher participation of Eurasian species compared to Asian ones, it is possible to attribute the flora of the site to the Eurasian boreal type. The electronic appendix contains a complete annotated list.

Keywords: Putorana Plateau, Subarctic, vascular flora, plant communities, biodiversity

ACKNOWLEDGEMENTS

The work on the collection of material was carried out within the framework of the state task “Study of the natural course of processes occurring in nature and identification of interlinks between individual parts of the natural complex in specially protected natural areas”.

The authors express their gratitude to the Deputy Director of the “Reserves of Taimyr” M.G. Bondar and the head of the scientific department L.A. Kolpashchikov for the help in organizing a visit to Nakomyaken Lake. We are also grateful to the experts who helped us to clarify identification of some “difficult” taxa – V.V. Petrovsky (Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences), V.M. Vasyukov (Institute of Water Problems of the Volga Basin), N.N. Tupitsyna (Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev), N.K. Kovtonyuk (Central Siberian Botanical Garden), M.V. Olova (Tomsk State University).

REFERENCES

- Czerepanov S.K. 1995. *Plantae Vasculares Rossicae et civitatum collimitanearum (in limicis URSS olim)*. СПб. 990 с. (In Russ., Lat.).
- Geocryology of USSR. Central Siberia. 1989. Moscow. 414 p. (In Russ.).
- Climate Atlas of the USSR. 1960. Vol. 1. Moscow. 181 p. (In Russ.).
- Flora Putorana. Materialy k poznaniyu osobennostey sostava i genezisa gornyx subarcticheskikh flor Sibiri. 1976. Novosibirsk. 246 p. (In Russ.).
- Flora Taimyra. Informatsionno-spravochnaya Sistema. 2022 (Flora of Taimyr. Information and reference system). <http://byrranga.ru/index.htm> (Accessed 10.12.2022)
- iNaturalist A Community for Naturalists. <http://www.inaturalist.org> (Accessed 08.11.2022)
- Kozhevnikov Yu.P. 1986. *Sosudistye rasteniya*. – In: *Gornye fitotsenoticheskie sistemy Subarctiki*. Leningrad. P. 45–76 (In Russ.).
- Red Data Book of Russian Federation (animals). 2021. Moscow. 1128 p. (In Russ.).
- Red Data Book of the Krasnoyarsk region. 2022. Vol. 1. The Rare and Endangered Species of animals. Krasnoyarsk. 251 p. (In Russ.).
- Red Data Book of the Krasnoyarsk region. 2022. Vol. 2 (1). The Rare and Endangered Species of Wild Plants and Funguses. Edition 3. Krasnoyarsk. 762 p. (In Russ.).
- Petrovsky V.V., Zaslavskaya (Koroleva) T.M. 1981. On the flora of right bank of the Kolyma River near the mouth. – *Bot. Zhurn.* 87 (5): 662–673 (In Russ.).
- Pospelov I.N., Pospelova E.B. 2021. Vascular flora of the World Natural Heritage Site “Putorana Plateau” and its Buffer Zone (Putoransky Native Reserve and its protected area). Moscow. 184 p. (In Russ.).
- Pospelova E.B., Pospelov I.N. 2013. Experience of local floras typification of Middle Siberia north by latitudinal geographical structure with cluster analysis use. – *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii*. 2 (12): 89–98 (In Russ.).
- Sekretareva N.A. 2010. On the terminology of geographical latitudinal elements in the Arctic. – *Bot. Zhurn.* 95 (4): 448–463 (In Russ.).
- Ukhacheva V.N., Kozhevnikov Ju.P. 1987. Altitudinal Allocation of Plants in the Lake Ajan Region (Putorana Plateau). – *Bot. Zhurn.* 72 (5): 589–598 (In Russ.).
- World Flora Online. 2022. <http://www.worldfloraonline.org/> (Accessed 10.10.2022)
- Yanchenko Z.A. 2009. Flora of Vascular Plants in the Northwestern Putorana Plateau (the Lama Lake Vicinity). – *Bot. Zhurn.* 94 (7): 1003–1030 (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Petrovskiy V.V. 1994. Flora okrestnostey bukhty Somnitel'noy. *Sosudistyye rasteniya – В кн.: Arkticheskiye tundry ostrova Vrangelya [Flora of the surroundings of Somnitelnaya Bay. Vascular plants – In: Arctic tundra of Wrangel Island]*. St. Petersburg. P. 7–65.
- Zanokha L.L. 2002. Vascular flora in the vicinity of Lake Sobachye (Yt-Kyuel), Putorana plateau, north of Middle Siberia. – *Bot. Zhurn.* 87 (8): 25–45 (In Russ.).