

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО FORESTRY

Научная статья

УДК 630.37; 629.5; 630.31.

doi: 10.34655/bgsha.2024.77.4.013

Анализ видового состава прибрежных лесов Братского района Иркутской области

Иван Александрович Гарус

Братский государственный университет, Братск, Россия

¹ivan-garus@yandex.ru

Аннотация. В Сибири имеется значительное количество крупных водохранилищ, образованных при строительстве ГЭС. Самым крупным из них является Братское водохранилище. После заполнения ложа водохранилища происходят значимые изменения климата, прибрежной растительности. Целью исследования явился анализ флоры прибрежных территорий, которые представлены лесными экосистемами. Исследования были проведены на двух островах водохранилища маршрутным способом по общепринятым в геоботанике методикам. В процессе исследований получены списки флоры, которые послужили основой для сравнительного анализа видового состава прибрежных территорий водохранилища. В результате исследования на островах было обнаружено 60 семейств, 211 родов и 343 вида растений. Общая численность на острове Бурнинский составляет 285 различных видов, относящихся к 53 семействам и 172 родам. На острове Тэнга обнаружено и описано 299 видов, которые входят в 55 семейств и 181 род. На основании проведенных исследований можно выявить общность флоры на исследуемых территориях. В основном, флора состоит из видов лесного комплекса, которые составляют 44,2 % от общего количества исследованных видов. В лесном комплексе лидирует группа светлохвойно-лиственных растений (82,6 %). Разнообразие видов светлохвойно-лесной группы в хронологическом отношении весьма значительно. Наибольшее количество видов азиатского распространения среди светлохвойно-лесных (43 % против 3,1 %) относится к темнохвойно-лесостепной группе. Самыми многочисленными среди азиатских видов являются североазиатские и южноазиатские.

Ключевые слова: прибрежные леса, Братское водохранилище, флора, видовой состав, анализ, маршрутное исследование.

Original article

Analysis of species composition of coastal forests of the Bratsk district of the Irkutsk region

Ivan. A. Garus¹¹ Bratsk State University, Bratsk, Russia

ivan-garus@yandex.ru

Abstract. Siberia has a great number of big water reservoirs set up when hydro-electric power station were build; the largest one among them is Bratsk Reservoir. After the reservoir bed is filled, significant climate changes and changes of coastal vegetation occur. The aim of the study was an analysis of the coastal areas flora represented by the forest ecosystems. The research was conducted on two islands of the reservoir with the route method of research according to the generally accepted techniques of geobotany. During the research the lists of flora were obtained that became the basis for a comparative analysis of the species composition of coastal territories of the reservoir. As a result of the study 60 families, 211 genera and 343 species of plants were identified. On the Burninsky Island, the total number of various plants species is 285 ones relating to 53 families and 172 genera. On the Tenga Island 299 species of plants were found and described, they were included into 55 families and 181 genera. On the basis of the research performed it is possible to point at similarity of flora on the studied territories. Mainly, the flora includes forest species that amounts 44.2% from the total number of the studied species. Within the forest community, the leading place takes light-coniferous and leaf-bearing plants (82.6%). Diversity of species of light-coniferous and forest group of plants in chorological respect is rather significant. The greatest number of species of Asian dispersal among light-coniferous and forest group (43% vs. 3.1%) is related to dark-coniferous and forest-steppe group. The most numerous species among the Asian ones are species of North and South Asia.

Keywords: coastal forests, Bratsk Reservoir, flora, species composition, analysis, route method of research.

Введение. Актуальность исследования заключалась в инвентаризации и анализе состава и структуры флоры островов, которые можно считать эталонными для водоохранных лесов в районе Братского водохранилища. Изучение состояния экосистем прибрежных лесов крупных водохранилищ невозможно без комплексного исследования всех компонентов экосистем, в том числе и видового состава древесной растительности и живого почвенного покрова. Исследователи сравнительно редко проводили геоботанические исследования прибрежных лесных территорий [1-5], поэтому описание состава и структуры флоры водоохранных лесов Братского водохранилища значимо в теоретическом аспекте. Остров Тэнга расположен вблизи жилого района Энергетик г. Братска Иркутской области, имеет возвышенный рельеф. Древесная растительность представлена сосново-

лиственничными древостоями в возрасте спелости и старше. На острове имеются большие заливные луга, покрытые многолетними травами. Остров Бурнинский имеет более равнинную, возле водохранилища – пониженную территорию.

Объект исследования, методика исследований. На островах Тэнга и Бурнинский были исследованы сосудистые растения, которые являются объектом исследования. Также было проведено изучение структуры и пространственной неоднородности, которая была создана историческими, ландшафтными и антропогенными факторами.

Программа и методика исследования, которая заключается в инвентаризации флоры и дальнейшем анализе полученных данных по общепринятым методикам [6-11]. Исследование проводилось маршрутным методом, который позволяет исследовать разнообразные растительные

сообщества объектов исследования.

Вся описанная растительность на объектах исследования была разделена по таксономической принадлежности, а также произведена группировка растений по отношению к различным геоботаническим группам.

Результаты исследований. В результате исследований составлен конспект флоры прибрежных лесных экосистем и произведено сравнение флоры двух изолированных друг от друга островов Братского водохранилища, которые можно рассматривать как локальные флоры.

Из 364 видов флоры островов Тэнга и Бурнинский к адвентивным (заносным) отнесен всего 21 вид, что составляет всего 5,8 % от общего числа видов на двух островах.

Общее количество видов на острове Тэнга включает 299 видов, относящихся к 182 родам и 56 семействам. На острове Бурнинский обнаружено 286 видов растений, включенных в 172 рода и 53 семейства. В таблице 1 представлены результаты исследования систематических таксонов исследуемой территории.

Таблица 1 – Соотношение основных систематических групп во флоре островов Тэнга и Бурнинский

Таксоны	Число видов	% от числа видов	Число родов	% от числа родов	Число семейств	% от числа семейств
Отдел Lycopodiophyta	1	0,3	1	0,5	1	1,7
Отдел Equisetophyta	6	1,6	1	0,5	1	1,7
Отдел Polypodiophyta	1	0,3	1	0,5	1	1,7
Отдел Pinophyta	3	0,8	3	1,4	1	1,7
Отдел Magnoliophyta	353	97	205	97,2	56	93,3
Класс Liliopsida	79	21,7	43	20,4	17	28,3
Класс Magnoliopsida	274	75,3	162	76,8	39	65

Представители отдела голосеменные (*Pinophyta* или *Gymnosphytae*) являются основными представителями древесной растительности, но по видовому составу составляют всего 0,8% от общего количества видов. Виды, относящиеся к отделу покрытосеменные преобладают среди выявленных видов – 96,2% от общего количества видов (350 видов). Установлено, что преобладают виды, относящиеся к классу двудольные (*Magnoliopsida*), общее соотношение двудольных и однодольных (*Liliopsida*) можно выразить соотношением 3,5:1,0, что довольно близко к общему соотношению двудольных и однодольных во флоре

Иркутской области, которое составляет 2,7:1,0 [6, 7, 8].

Показатели флоры островов сходны с флорой Циркумбореального региона Голарктики, который является крупнейшим флористическим регионом в мире, включающим и территорию России.

Наиболее распространенными семействами флоры исследуемых территорий по видовому составу являются семейства сложноцветные (*Asteraceae*), осоковые (*Cyperaceae*) и злаковые (*Poaceae*), которые составляют 24% изученных видов флоры островов. На рисунке 1 представлен видовой состав исследованных островов по семействам. Кроме того, в

случае с семействами *Asteraceae* и *Poa-seae* разнообразие видов довольно велико (25 и 19 родов соответственно), а в семействе *Сурегасеae* это разнообразие исключительно видового ранга, всего четыре рода. Это изобилие осоковых обусловлено значительным развитием осо-

рых местообитаний, которые обеспечивают достаточное и избыточное увлажнение по берегам островов. В качестве подтверждения бореального характера флоры можно отметить большое количество видов семейств *Rosaceae* и *Ranunculaceae*.

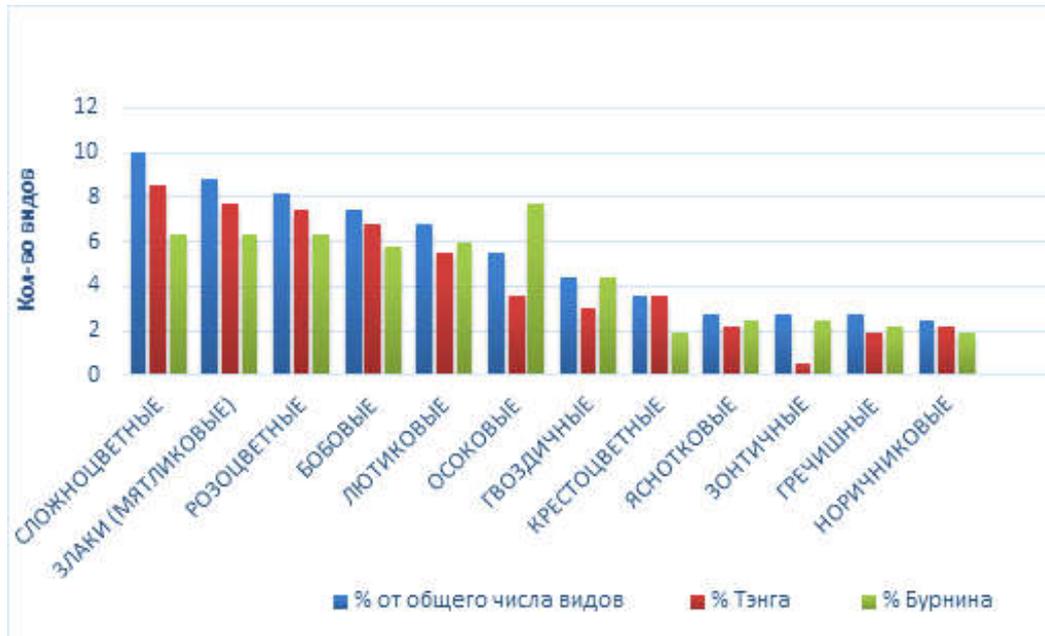


Рисунок 1. Спектр ведущих семейств флоры островов Тэнга и Бурнинский

По количеству видов в семействах прибрежных лесов преобладают семейства с 1-3 видами (56 семейств, или 60,2%), а 47 семейств состоят из одного рода. От 4 до 12 видов содержат 22 семейства. На них приходится 19,4 % видового разнообразия. Большое количество маловидовых семейств косвенно свидетельствует о развитии флоры в достаточно суровых условиях существования.

Из флоры острова Тэнга, на острове Бурнина не обнаружено 80 видов. В то время как на острове Тэнга отсутствует 65 видов, характерных только для острова Бурнинского. Эти виды являются дифференциальными для соответствующей локальной флоры. Одинаковыми для флор исследуемых островов являются 222 вида, что составляет 61% флоры островов.

Хорологическая структура, которая отражает географическую характеристику флоры представлена 12 группами (рис. 2). Отнесение каждого вида к той или иной

группе произведено по принципу преимущественности.

Как видно из рисунка 2, наибольшее количество видов относится к циркумполярной и евразийской группам – 54,4% от всех видов (198 видов).

Флора островов имеет явные отличия от европейской, в ней присутствует заметное влияние Дальнего Востока. Основную часть флоры составляют виды, которые широко распространены в Евразии и Голарктике. Вклад азиатских растений в формирование флоры островов был наиболее весомым. В этот список вошли виды с Южносибирским и Восточноазиатским ареалами.

При рассмотрении структуры флоры все виды были разделены на четыре флористических комплекса: высокогорный, лесной, степной и аazonальный.

Основное ядро флоры состоит из видов лесного комплекса, составляя 44,2 % от общего количества. Однако его хорологическая структура имеет некоторые

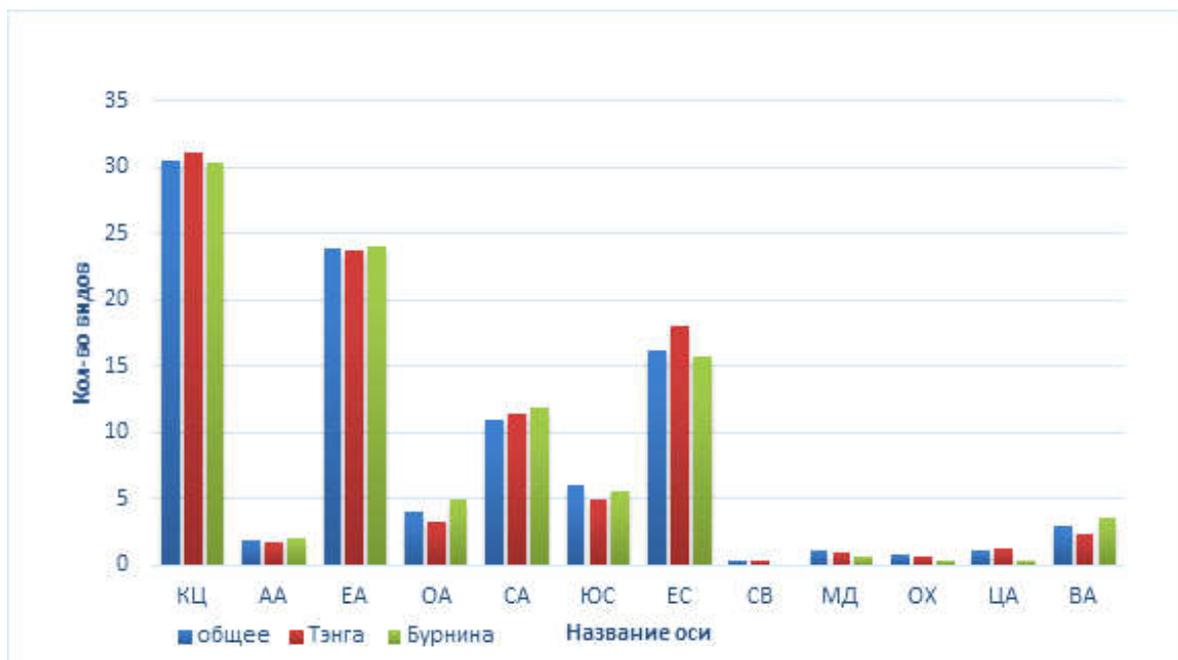


Рисунок 2. Хорологический спектр флоры островов Тэнга и Бурнинский
 КЦ – Циркумпольный или бореальный голарктический ареал, AA – Американско-азиатский, EA – Евразийский, OA – Общеазиатский, CA – Североазиатский, ЮС - Южно-сибирский и Монгольский, ЦА – Центрально-азиатский, СВ – Северо-восточноазиатский, ВА – Восточноазиатский, ЕС – Евросибирский, МД – Маньчжуро-даурский, ОХ – Охотский

отклонения (рис. 3). Можно выделить виды с обширным ареалом: Циркумпольные (21,1 %), Евразийские (23,6 %), Евросибирские (19,9 %) и Американско-ази-

атские (1,8 %). Они составляют 66,4% от общего состава лесного комплекса. В действительности южносибирских видов насчитывается всего 5,6%.

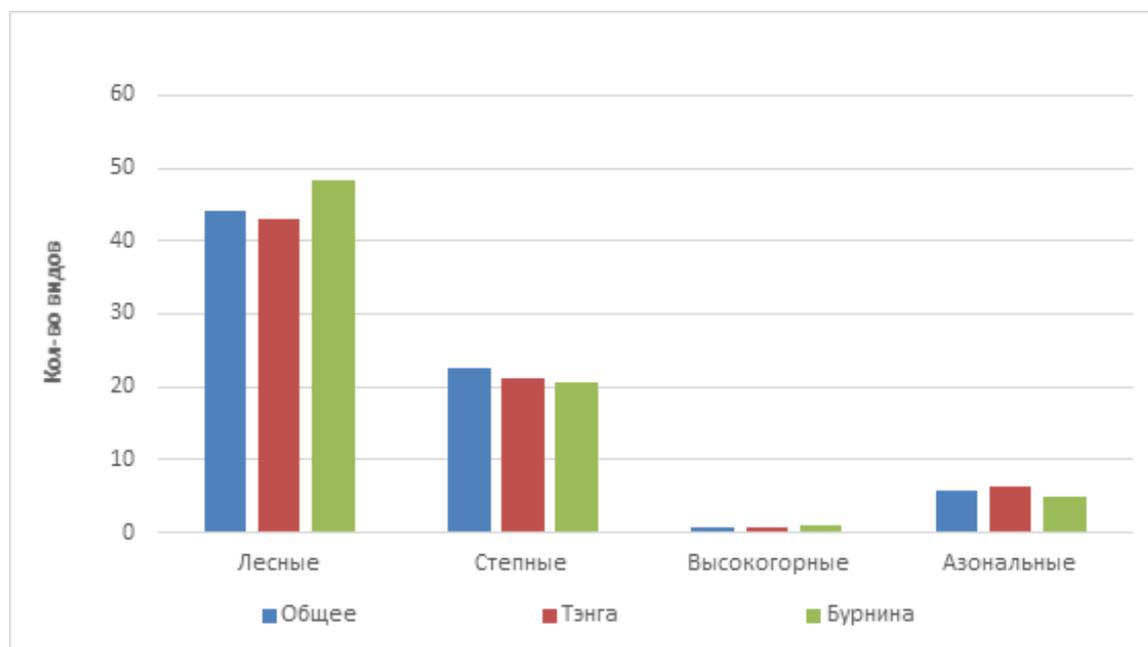


Рисунок 3. Поясно-зональная структура флоры островов Тэнга и Бурнинский

В лесном комплексе лидирует группа светлохвойно-лиственных растений (82,6%). Разнообразие видов светлохвойно-лесной группы в хорологическом отношении весьма значительно. Наибольшее количество видов азиатского происхождения выявлено среди светлохвойно-лесных сообществ (43 % против 3,1 %), относится к темнохвойно-лесостепной группе. Самыми многочисленными среди азиатских видов являются североазиатские и южноазиатские.

На долю флоры, которая относится к

степному комплексу, приходится 22,5% всей флоры. По сравнению с другими комплексами, доля циркумполярных видов в нем наименьшая. Примерно половина всех видов степной флоры (53 вида - 48,2%), которые имеют отношение к Азии.

В степной флоре исследуемых объектов преобладают виды, не выходящие за пределы Азии, также можно отметить сравнительно равномерное распределение широкоареальных и азиатских видов по сравнению с другими флористическими комплексами.

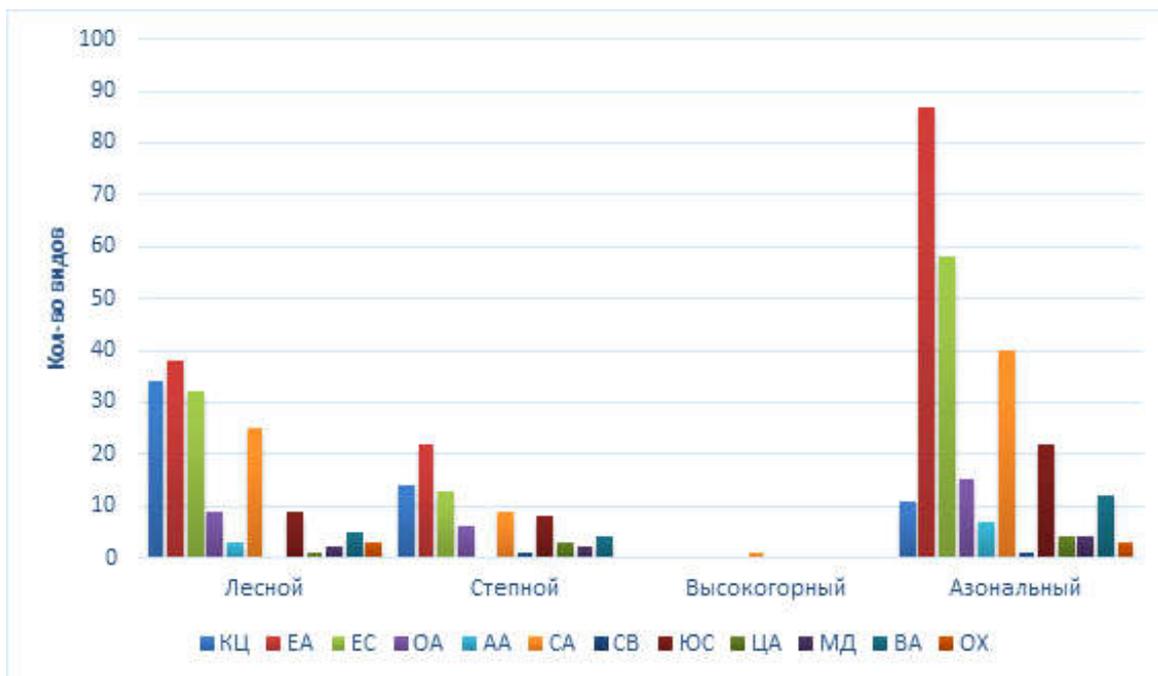


Рисунок 4. Соотношение видов в поясно-зональных (эколого-фитоценотических) и хорологических группах островов Тэнга и Бурнинский

Безлесные высокогорья отсутствуют на островах. Поэтому комплекс высокогорных и горных общепоясных видов минимальный по сравнению с другими комплексами (3 вида, 0,3 %), причем в видовом составе представлены только монотаные (горные) и гипарктомонотаные виды.

Наименее специфичным является азональный комплекс, 53,3 % которого составляют широкоареальные виды и 53 вида (46,1 %), распространенных только в Азии. Прирусловая группа видов представлена только широкоареальными таксонами.

Подобные исследования по описанию

флоры в Иркутской области проводились несколько ранее Костроминой О.А. [2, 3, 4], однако они проводились с другими целями – исследование влияния антропогенных нагрузок, техногенных нагрузок на состав растительности, в данной работе основной задачей являлось отличие флоры прибрежных лесных фитоценозов с общим конспектом флоры Иркутской области.

Заключение. В результате исследования на островах было обнаружено 60 семейств, 211 родов и 343 вида растений. Общая численность различных видов на острове Бурнинский составляет 285 видов, относящихся к 53 семействам и

172 родам. Остров Тэнга имеет 299 различных видов, включенных в 55 семейств и 181 род. На основании проведенных исследований можно выявить общность происхождения флоры на исследуемых островах. В результате анализа таксономической структуры было установлено, что большее сходство наблюдается в большинстве исследуемых семейств флоры прибрежных территорий. В семействах Злаковые (*Poaceae*) и Осоковые (*Cyperaceae*), а также в родах Лапчатка (*Potentilla*), Горошек (*Vicia*) и Лютик (*Ranunculus*) на острове Бурнина можно наблюдать большее количество видов. Это может быть связано с разнообразием почв острова от песчаных до глинистых почв и болот. Флора островов имеет заметное влияние дальневосточной флоры. Основную часть флоры составляют виды, которые широко распространены в Евразии и Голарктике. Вклад азиатских

растений в формирование флоры островов был наиболее весомым. В этот список вошли виды с Южно-сибирским и Восточно-азиатским ареалами.

На основании анализа деления видов по поясno-зональным группам можно сделать вывод, что изученная флора прибрежной растительности Братского водохранилища состоит из типичной лесной растительности, а также из аazonальных видов, к которым относятся луговые и болотные растения, встречающиеся в разных природных зонах. Особенности поясno-зональной структуры флоры в прибрежных лесах определяются различиями в рельефе, а следовательно, различным набором экотопов. В целом, флора водоохраннoй территории, в том числе лесных фитоценозов, довольно разнообразна, сходна с флорой Иркутской области.

Список источников

1. Baiakhmetov E., Ryzhakova D., Gudkova P.D., Nobis M. 2021. Evidence for extensive hybridisation and past introgression events in feather grasses using genome-wide SNP genotyping // BMC Plant Biology. 21:505. EDN: JELJYF. doi: 10.1186/s12870-021-03287-w
2. Костромина О.А. Анализ видoвого состава растительных сообществ прибрежных лесов островов Тэнга и Бурнинский // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. № 59. С. 42-47. EDN: SMGEDA
3. Костромина О.А. Особенности отмельно-прибрежной флоры заливов Братского водохранилища // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии : материалы II Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Леонида Владимировича Бардунова (1932–2008), Иркутск, Кырен, 11–15 сентября 2017 года; Иркутск, Кырен: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. С. 23-25. EDN: YRYRPF
4. Костромина О.А., Мартынова А.В. Сравнительный анализ видoвого состава растительных сообществ прибрежных лесов островов Тэнга и Бурнинский // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2019. № 54. С. 120-123. EDN WNCKRI..
5. Красная книга Иркутской области. Улан-Удэ: Республиканская типография, 2020. 550 с.
6. Красная книга Забайкальского края. Растения. Новосибирск: Дом мира, 2017. 384 с.
7. Флористические находки на территории Байкальской Сибири / Н.В. Степанцова, В.В. Чепинога, С.Г. Казановский, В.С. Вишняков, О.А. Костромина, В.А. Белова // Turczaninowia. 2022. Т. 25. № 3. С. 194-206 EDN: QLXPHA. doi:10.14258/turczaninowia.25.3.18
8. Ульданова Р.А., Сабиров А.Т. О влиянии прибрежных лесных фитоценозов на формирование свойств почв // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. 2015. Т. 25. Вып. 3. С.11-16.
9. Чепинога В.В., Лашинский Н.Н. Растительный покров // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. Москва : Паулсен, 2020. С. 111-128. EDN: DZQQGN.
10. Флористические находки в южных районах Приенисейской Сибири (чужеродные растения) / А.Л. Эбель, С.А. Шереметова, Т.О. Стрельникова, И.А. Хрусталева // Растительный мир Азиатской России. 2018. № 4 (32). С. 89-94. EDN: PKZQUN. doi: 10.21782/RMAR1995-2449-2018-4(89-94)
11. Эбель А.Л., Эбель Т.В., Михайлова С.И., Шереметова С.А. Флористические находки в Западной и Средней Сибири // Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. 2020. № 122. С. 11-21. EDN: HMAINT. doi: 10.17223/20764103.122.2

References

1. Baiakhmetov E., Ryzhakova D., Gudkova P.D., Nobis M. 2021. Evidence for extensive hybridisation and past introgression events in feather grasses using genome-wide SNP genotyping. *BMC Plant Biology* 21: 505. doi: 10.1186/s12870-021-03287-w. EDN: JELJYF.
2. Kostromina O.A. Analysis of the species composition of plant communities in the coastal forests of the Tenga and Burninsky Islands. *Actual problems of the forest complex*. 2021;59:42-47 (In Russ.).
3. Kostromina O.A. Features of the shallow-coastal flora of the bays of the Bratsk Reservoir // *Problems of studying and preserving the flora of Eurasia*: Proc. of the II All-Russian Sci. Conf. with the Participation of foreign scientists. Irkutsk, Kyren, September 11–15, 2017. Irkutsk, Kyren. 2017. Pp. 23–25 (In Russ.).
4. Kostromina O.A., Martynova A.V. Comparative analysis of the species composition of plant communities of coastal forests of the Tenga and Burninsky Islands. *Actual problems of the forest complex*. 2019;54:120-123 (In Russ.).
5. The Red Book of the Irkutsk Region. Ulan-Ude: Republican Printing House, 2020. 550 p. (In Russ.).
6. The Red Book of the Trans-Baikal Territory. Plants. Novosibirsk : House of Peace, 2017. 384 p. (In Russ.).
7. Stepantsova N.V., Chepinoga V.V., Kazanovsky S.G., Vishnyakov V.S., Kostromina O.A., Belova V.A. Floristic finds in the territory of Baikal Siberia. *Turczaninowia*. 2022;25:3:194-206. doi: 10.14258/turczaninowia.25.3.18.
8. Uldanova R.A., Sabirov A.T. On the influence of coastal forest phytocenoses on the formation of soil properties. *Bulletin of Udmurt University. Biology. Earth Sciences*. 2015;25:Issue 3:11-16 (In Russ.).
9. Chepinoga V.V., Lashchinsky N.N. Vegetation cover. *Modern Russia: a geographical description of our Fatherland. Siberia*. Moscow: Paulsen, 2020. Pp. 111-128 (In Russ.).
10. Ebel A.L., Sheremetova S.A., Strelnikova T.O., Khrustaleva I.A. Floristic findings in the southern part of the Prienseyskaya Siberia (Aliens plants). *Plant World of Asian Russia*. 2018;4 (32):89-94 (In Russ.) doi: 10.21782/RMAR1995-2449-2018-4(89-94).
11. Ebel A.L., Ebel T.V., Mikhailova S.I., Sheremetova S.A. Floristic finds in Western and Central Siberia. *Systematic notes on the materials of the P.N. Krylov herbarium of Tomsk State University*. 2020;122:11-21 (In Russ.). doi: 10.17223/20764103.122.2.

Информация об авторах

Иван Александрович Гарус – кандидат технических наук, доцент, заведующий базовой кафедрой «Воспроизводство и переработка лесных ресурсов».

Information about the authors

Ivan A. Garus – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of the Basic Chair of Reproduction and Processing of Forest Resources.

Статья поступила в редакцию 30.09. 2024; одобрена после рецензирования 17.10.2024; принята к публикации 12.11.2024.

The article was submitted 30.09.2024; approved after reviewing 17.10.2024; accepted for publication 12.11.2024.