

ФЛОРА ОКРЕСТНОСТЕЙ ПОСЕЛКА БАТАГАЙ-АЛЫТА (БАССЕЙН РЕКИ БЫТАНТАЙ, СЕВЕРО-ВОСТОК ЯКУТИИ)

© 2021 г. П. А. Гоголева¹, В. В. Петровский², Г. Н. Ефимов², Н. Н. Никитин¹, Т. М. Королева^{2,*}

¹ Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
ул. Белинского, 58, Якутск, 677000, Россия

² Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия

*e-mail: korolevatm@gmail.com

Поступила в редакцию 15.07.2021 г.

После доработки 16.09.2021 г.

Принята к публикации 21.09.2021 г.

Впервые приводится полный аннотированный список сосудистых растений из окрестностей пос. Батагай-Алыта (67°41' с.ш., 130°24' в.д.), расположенного в северо-таежной равнинно-горной местности в бассейне левобережья реки р. Яны. Это одна из самых богатых бореальных локальных флор северо-восточной Якутии, насчитывающая 366 видов и подвидов, 138 родов и 46 семейств. Таксономическая и географическая структура этой локальной флоры типична для северо-таежных континентальных восточносибирских флор, но отличается повышенным богатством многих ведущих семейств и родов, высокой долей (почти 70%) видов 10-ти наиболее богатых семейств. Разнообразие флоры обеспечивается высоким участием в ее сложении видов сухо-луговой (26%), луговой (22%), горно-тундровой (20%) и болотно-луговой (18%) эколого-ценотических групп. Во флоре выявлено 12 видов, включенных в Красную книгу Республики Саха (Якутия) и 3 вида – в Красную книгу РФ. Подтверждено нахождение серии эндемичных таксонов, в том числе “янских” *Potentilla tollii* Trautv., *Oxytropis incana* Yurtz., характеризующих самобытность развития флоры данной территории.

Ключевые слова: локальная флора, бореальная восточносибирская флора, эколого-ценотические группы, река Улахан-Саккырыр, бассейн реки Яны

DOI: 10.31857/S0006813621120048

Исследование биоразнообразия северных территорий Якутии до сих пор остается актуальнейшей задачей для ботаников, поскольку их изученность все еще очень невелика. Особенно мало данных по флоре обширного бассейна левобережья среднего и нижнего течения реки Яны, где сложнее всего посетить удаленные горные территории. В одном из таких районов – окрестностях пос. Батагай-Алыта – авторы статьи в июле–августе 2019 г. провели исследования с целью выявления полного состава конкретной (локальной) флоры. В литературе имелось немного данных о растениях из этого района (Yarovoy, 1939; Arctic..., 1960–1987; Endemic..., 1974; Savkina, Andreyeva, 1979; Zakharova, Isakova, 2008; Zakharova, 2009, 2011; Krasnaya..., 2017 и др.), а наиболее полную информацию о видах, произрастающих в этом районе (209 видов), мы получили из работы Б.А. Юрцева (Yurtsev, 1961), посвященной характеристике растительных сообществ большой территории (площадью более 600 км²) в окрестностях поселков Батагай-Алыта и Кустур и прилегающей части долины р. Бытантай. Наши

исследования показали, что во флоре окрестностей пос. Батагай-Алыта насчитывается 366 видов и подвидов.

Цель данной публикации – впервые представить состав локальной флоры сосудистых растений горно-таежной территории в западной части бассейна реки Яны, которая может послужить моделью бореальных континентальных восточносибирских флор, заполняющей “пробел” в сети локальных флор северной Якутии.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Поселок Батагай-Алыта расположен в широкой межгорной долине реки Улахан-Саккырыр – среднего притока р. Бытантай, впадающей в р. Яну на ее левобережье. Территория охватывает предгорья восточного макросклона хребта Орулган (система Верхоянского хребта), южные отроги Сиегинджинского хребта и юго-западные отроги хр. Кулар, прорезанные сетью глубоких речных долин. Рельеф горный, абсолютные высоты

варьируют от 500–600 м до 800–1000 м, крутизна горных склонов преимущественно 30–40°. Днища речных и межгорных долин, нагорные и речные террасы, шлейфы и невысокие пологоувалистые возвышенности между долинами рек занимают более заметные площади в восточной части территории исследуемой флоры, которая постепенно снижается к долине р. Бытангай, расположенной в 30 км к востоку от поселка.

Основу растительного покрова территории составляют лиственничные (*Larix cajanderi*) редколесья в сочетании с низко-кустарниковыми сообществами (ерниками) в нижнем поясе гор и заболоченными низинами на днищах долин. Горно-тундровая растительность развита на щебнистых плоских вершинах и склонах гор преимущественно в западной части территории, но встречается и на одиночных горах — отрогах северных и южных хребтов. Своеобразие району придают довольно крупные протяженные массивы сухо-луговых сообществ, заселяющих крутые южные склоны невысоких сопков, широких моренных террас и бортов речных долин.

Леса варьируют по условиям увлажнения почвы от заболоченных (кустарничково-зеленомошных) до засушливых (бруснично-лишайниковых). Слабодренированные участки речных террас и шлейфов горных склонов покрыты довольно густыми зарослями ерника (*Betula exilis*), высотой 40–50 см (до 70–110 см), или ивняками (при подтоке вод). Заболоченные сообщества, в основном низинные травяные болота, покрывают значительно меньшие площади и приурочены, в основном, к днищам речных долин, предгорным прогибам и к берегам озер. Как отмечал Б.А. Юрцев (Yurtsev, 1961), особенность кустарниковых и заболоченных сообществ в данном пункте — почти повсеместное присутствие в них аркто-альпийских видов, что не наблюдается на более северных территориях Яно-Индибирской низменности. На пойменных и надпойменных террасах крупных рек развиты небольшие участки чозениевых, редко тополево-чозениевых, рощиц, заросли кустарниковых ив, травяно-моховые болота в понижениях, луговое разнотравье на дренированных галечниках, и “арктолуговое” разнотравье — у наледей.

По флористическому районированию, принятому в Якутии, территория исследований относится к обширнейшему Яно-Индибирскому району (Conspectus..., 2012b; Opredelitel..., 2020), охватывающему бассейны рек Яны и Индибирки от их верховий до нижнего течения. Этот район включает почти всю территорию Верхоянской провинции, выделяемой Б.А. Юрцевым при районировании северо-восточной Азии (Yurtsev, 1974). С нашей точки зрения, особенности изученной флоры согласуются с принадлежностью

ее территории к Орулгано-Момской подпровинции Б.А. Юрцева в пределах Верхоянской провинции Бореальной флористической области.

Климат района — резкоконтинентальный, со значительными колебаниями суточных и сезонных температур воздуха. По данным метеостанции Батагай-Алыта (67°78' с.ш.; 130°40' в.д.) (данные сайта www.pogodaiklimat.ru), среднегодовая температура воздуха колеблется в последнее десятилетие от –11°C до –13.6°C (ранее 13–15°C), среднемесячная температура июля: 12.8°C, января: –37.4°C. Среднегодовое количество осадков колеблется от 24 до 251 мм, в среднем — 135 мм. Такие колебания основных климатических показателей характерны для низкогорных территорий подзоны северной тайги, расположенных за Полярным кругом, но от других данный регион отличается еще и очень малым количеством атмосферных осадков и невысокой влажностью воздуха в вегетационный период, несмотря на присутствие в долинах наледей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Полевые исследования проведены широко известным в России методом конкретных флор, предложенным А.И. Толмачевым (Tolmachev, 1931), который стал одним из ведущих методов при флористических исследованиях в различных регионах России. Согласно методике, радиальными однодневными маршрутами проведено обследование всех имеющихся типов местообитаний в радиусе примерно 10–15 км от центра — пос. Батагай-Алыта. Проведен сбор гербарных образцов, составлены полевые списки видов по местообитаниям, проведено описание растительных сообществ. Особое внимание уделено редким в других регионах Северной Якутии типам местообитаний: наледям в межгорных долинах, засушливым южным склонам высоких речных террас и сопков, озеркам-провалам в широких долинах рек. Площадь исследованной территории составила около 300 км². Собрано почти 500 листов гербария, хранящегося в Северо-Восточном федеральном университете (г. Якутск), составлено 70 геоботанических описаний. Все материалы послужили основой для составления аннотаций приведенного в приложении к статье списка растений.

В Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН создана электронная база данных по локальным флорам (ЛФ) Российской Арктики и Субарктики, большая часть которых получена при полевых исследованиях с применением данного метода (Yurtsev et al. 2001; и др.). Из северной Якутии в эту сеть включено всего 57 ЛФ (Koroleva et al., 2016), расположенных очень неравномерно, преимущественно вблизи долин рек Анабара, Лены, Индибирки и Колымы. Изученная флора —

пока единственная из горной части левобережного бассейна р. Яны и заполняет обширное белое пятно в этом регионе, что придает этим данным большую научную значимость.

Для сравнительного анализа привлечены данные по локальным флорам из других лесотундровых и таежных районов северо-востока Якутии: из низовий рек Лены (пос. Кюсюр — 70°42' с.ш., 127°25' в.д.), Яны (пос. Батагай — 67°39' с.ш., 134°41' в.д.; метеостанция Джангкы — 69°42' с.ш., 135°12' в.д.), Индигирки (пос. Оленегорск — 69°45' с.ш., 147°32' в.д.) и Колымы (пос. Черский — 68°46' с.ш., 161°24' в.д.; р. Каменушка — 69°04' с.ш., 161°32' в.д.).

Четкое разделение в ландшафте лесной, кустарниковой, травяной и гольцово-тундровой растительности позволило авторам распределить виды по 6 крупным эколого-ценотическим (ЭЦ) группам: таежной (лиственничники, ивовые, ивово-чозениевые роши), кустарниковой (ерники, ивняки), луговой (травяные сообщества среднего увлажнения, иногда с участием кустарников), болотно-луговой (избыточно-сырые травяные сообщества), сухо-луговой (умеренно-сухие и сухие травяные сообщества) и гольцово-тундровой (сообщества горно-тундрового пояса и у наледей). Принадлежность видов к ЭЦ-группам определена с учетом данных из статьи Б.А. Юрцева (Yurtsev, 1961), и собственным геоботаническим описанием. При отнесении видов к той или иной группе учитывалась экологическая приуроченность его к сообществам на всем ареале в северо-восточной Якутии. При широкой экологической амплитуде вид включали в группу, в сообществах которой на данной территории он встречается чаще всего.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных исследований авторами составлен список сосудистых растений, отмеченных в окрестностях поселка Батагай-Альта. В список включены 45 видов из работы Б.А. Юрцева (Yurtsev, 1961), не встреченных в ходе наших полевых работ, и подтверждено нахождение 164 видов, упомянутых в этой работе.

В приложении к статье (см. приложение) приведен список видов этой флоры с краткой характеристикой основных экотопов, в которых вид встречается, оценкой встречаемости вида на исследуемой территории и его принадлежностью к эколого-ценотической группе. Список семейств дается по системе Энглера, родов и видов — в алфавитном порядке. Названия видов приводятся в основном по “Арктической флоре СССР” (Arctic..., 1960–1987), с дополнениями и синонимами по другим источникам (Flora Sib..., 1987–1997; Conspectus..., 2012a; Conspectus..., 2012b; Opredeli-

tel..., 2020). Указывается встречаемость видов на исследуемой территории, которая визуально определена по 4-м основным ступеням (по убывающей): часто, нечасто, нередко, редко; для видов, встреченных 1–2 раза приводится уточнение — очень редко. Принадлежность видов к эколого-ценотической группе обозначена буквами: Т — таежная; К — кустарниковая; Л — луговая; БЛ — болотно-луговая; СЛ — сухо-луговая; ГТ — гольцово-тундровая. Звездочкой (*) в списке отмечены виды, более подробная информация о которых приведена в отдельной статье (Gogoleva, Petrovsky, 2020). Двумя звездочками (**) отмечены виды, включенные в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (Krasnaya..., 2017).

Всего во флоре окрестностей пос. Батагай-Альта выявлено 366 видов, 138 родов и 46 семейств. 12 видов этой флоры нуждаются в охране и включены в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (Krasnaya..., 2017) и 3 вида (*Rhodiola rosea*, *Potentilla tollii*, *Papaver lapponicum*) — в Красную книгу Российской Федерации (Krasnaya..., 2008). Большинство (8) краснокнижных видов — растения сухих разнотравных и злаково-разнотравных сообществ, 3 — горно-тундровых местообитаний и 1 — лиственничных лесов.

Таксономическая структура флоры

Флора окрестностей пос. Батагай-Альта по видовому составу — одна из самых богатых флор таежного северо-востока Якутии, но родовое и семейственное разнообразие (число семейств и родов) ее не превышает таковое флор из других пунктов этого региона — бассейна реки Лены (“Кюсюр”), Яны (“Батагай” и “Джангкы”), Индигирки (“Оленегорск”) и Колымы (“Черский”, “Каменушка”) (Табл. 1). Состав ведущих семейств флоры “Батагай-Альта” вполне типичен для бореальных районов: первые три семейства наиболее многочисленны во всех сравниваемых флорах (кроме ЛФ “Кюсюр”), а остальные ведущие семейства заметно варьируют по своей роли. Для флоры “Батагай-Альта” характерно повышенное участие Salicaceae и Сауrophyllaceae и существенное снижение роли Ranunculaceae, Brassicaceae, Saxifragaceae, как и в двух других флорах бассейна р. Яны, что, вероятно, отражает зональное положение этих территорий. Региональной особенностью многих флор Северного Верхоянья и примыкающих к нему территорий является высокая роль представителей семейств Сауrophyllaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, что прослеживается и в таксономической структуре исследуемой флоры.

Большинство ведущих родов флоры “Батагай-Альта” наиболее богато представлены именно в ней (из сравниваемых). Среди самых богатых родов выделяются *Carex* и *Salix*, которые преоблада-

Таблица 1. Ведущие семейства и роды в локальных флорах северо-востока Якутии
Table 1. Leading families and genera in local floras of the northeastern Yakutia

Семейства и роды Families and genera	Локальные флоры/Local floras													
	Батагай-Алыта Batagay-Alyta		Кюсюр ¹ Kyusyur ¹		Джангкы ² Jungky ²		Батагай ³ Batagay ³		Оленегорск ⁴ Olenegorsk ⁴		Черский ⁵ Cherskiy ⁵		Каменушка ⁵ Kamenushka ⁵	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Poaceae	53	14.5	35	15.2	34	19.0	40	16.1	39	18.6	46	14.4	33	10.8
Cyperaceae	37	10.1	25	10.8	23	12.9	20	8.0	26	12.4	32	10.0	28	9.2
Asteraceae	27	7.4	33	14.3	20	11.2	19	7.6	15	7.1	33	10.3	30	9.8
Salicaceae	24	6.6	15	6.5	16	8.9	14	5.6	10	4.8	17	5.3	15	4.9
Caryophyllaceae	24	6.6	19	8.2	17	9.5	11	4.4	7	3.3	19	5.9	19	6.2
Rosaceae	22	6.0	16	6.9	8	4.5	6	2.4	10	4.8	18	5.6	16	5.2
Ranunculaceae	19	5.2	25	10.8	13	7.3	11	4.4	9	4.3	17	5.3	20	6.6
Fabaceae	17	4.6	13	5.6	13	7.3	16	6.4	7	3.3	10	3.1	9	3.0
Scrophulariaceae	17	4.6	17	7.4	12	6.7	10	4.0	7	3.3	11	3.4	10	3.3
Brassicaceae	16	4.4	21	9.1	9	5.0	5	2.0	7	3.3	13	4.1	18	5.9
Saxifragaceae	15	4.1	12	5.2	14	7.8	13	5.2	8	3.8	10	3.1	9	3.0
Всего в 10 семействах Total in 10 families	256	69.9	219	66.5	162	62.7	160	64.2	137	65.0	216	67.5	198	65.2
<i>Carex</i>	30	8.2	20	6.1	17	6.6	16	6.4	19	9.0	24	7.5	21	6.9
<i>Salix</i>	22	6.0	14	4.3	15	5.8	13	5.2	10	4.8	17	5.3	15	4.9
<i>Saxifraga</i>	14	3.8	11	3.3	8	3.1	8	3.2	7	3.3	8	2.5	7	2.3
<i>Potentilla</i>	13	3.6	5	1.5	5	1.9	6	2.4	4	1.9	7	2.2	7	2.3
<i>Pedicularis</i>	12	3.3	9	2.7	4	1.5	2	0.8	5	2.4	7	2.1	8	2.6
<i>Poa</i>	11	3.0	10	3.0	4	1.5	4	1.6	8	3.8	8	2.5	5	1.6
<i>Ranunculus</i>	9	2.5	12	3.6	6	2.3	8	3.2	7	3.4	7	2.2	10	3.3
<i>Stellaria</i>	8	2.2	4	1.2	5	1.9	6	2.4	4	1.9	5	1.6	5	1.6
<i>Artemisia</i>	7	1.9	4	1.2	5	1.9	6	2.4	3	1.4	6	1.9	5	1.6
<i>Astragalus</i>	6	1.6	6	1.8	6	2.3	3	1.2	2	0.9	5	1.5	3	1.0
Всего видов во флоре Total species in the flora	366		312		258		247		211		320		305	
Всего семейств во флоре Total families in the flora	46		49		51		51		40		51		50	
Всего родов во флоре Total genera in the flora	138		145		134		135		103		138		134	

Примечание. Арабскими цифрами в заголовках столбцов обозначены: 1 – число видов в локальной флоре, 2 – доля (%) видов от общего числа видов в локальной флоре. Верхними индексами отмечены скорректированные данные из: ¹ Petrovskii, Plieva, 1992; ² Petrovskii, 1992; ³ Zaslavskaya, 1992; ⁴ Korobkov et al., 2016; ⁵ Zaslavskaya, Petrovskii, 1994.

Note. Arabic numerals in the column headings: 1 – the number of species in the local flora, 2 – the share (%) of the species in the total number of species in the local flora. Superscripts indicate corrected data from: ¹ Petrovskii, Plieva, 1992; ² Petrovskii, 1992; ³ Zaslavskaya, 1992; ⁴ Korobkov et al., 2016; ⁵ Zaslavskaya, Petrovskii, 1994.

ют во всех сравниваемых флорах. Остальные роды значительно варьируют по своему богатству, а многие из ведущих родов (особенно в янских ЛФ) представлены очень малым числом, что косвенно указывает на принадлежность территорий этих флор к разным флористическим выделам невысокого ранга. Как известно, в этом регионе широко представлены и такие роды как *Poa*, *Saxifraga*,

Potentilla, *Pedicularis* (Arctic..., 1960–1987), что отмечается и в обсуждаемой флоре.

Важный таксономический показатель – доля видов флоры, охватываемая 10-ю ведущими семействами, в исследуемой флоре оказался характерным скорее для флор тундровых территорий Арктической флористической области (70% и бо-

Таблица 2. Широтно-географическая структура локальных флор северо-востока Якутии
Table 2. Latitudinal structure of local floras of the north-east of Yakutia

Широтные географические группы и фракции Latitudinal groups and fractions	Локальные флоры/Local floras													
	Батагай-Алыта Batagay-Alyta		Кюсюр Kusyur		Джангкы Jungky		Батагай Batagay		Оленегорск Olenegorsk		Черский Cherskiy		Каменушка Kamenushka	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Широтные географические группы/Latitudinal groups														
1. Арктическая/Arctic (I)	7	1.9	6	1.9	—	—	1	0.4	3	1.4	6	1.9	7	2.3
2. Метаарктическая/ Metaarctic (I)	43	11.7	36	11.5	16	6.2	11	4.5	23	10.9	35	10.9	49	16.1
3. Аркто-альпийская/ Arctic-Alpine (I)	33	9.0	41	13.2	17	6.6	5	2.0	16	7.6	29	9.1	42	13.8
4. Гипоарктическая/ Huroarctic (II)	41	11.2	40	12.8	33	12.8	32	13.0	28	13.3	51	15.9	46	15.1
5. Гипоаркто-монтанная/ Huroarctic-Montane (II)	51	13.9	55	17.6	49	19.0	26	10.5	37	17.5	49	15.3	50	16.4
6. Аркто-бореальная/ Arctic-Boreal (III)	68	18.6	55	17.6	61	23.6	52	21.1	46	21.8	58	18.1	60	19.7
7. Бореальная/Boreal (III)	123	33.6	79	25.2	82	31.8	120	48.6	58	27.5	92	28.7	51	16.7
Широтные фракции/Latitudinal fractions														
I. Арктическая/Arctic	83	22.7	83	26.7	33	12.8	17	6.9	42	19.9	70	21.8	98	32.1
II. Гипоарктическая/ Huroarctic	92	25.1	95	30.4	82	31.8	58	23.5	65	30.8	100	31.3	96	31.5
III. Бореальная/Boreal	191	52.2	134	42.9	143	55.4	172	69.6	104	49.3	150	46.9	111	36.4
Всего видов во флоре Total species in the flora	366	100.0	312	100.0	258	100.0	247	100.0	211	100.0	320	100.0	305	100.0

Примечание. Столбец 1 – число видов данной группы или фракции в локальной флоре, столбец 2 – доля (%) видов данной группы или фракции от общего числа видов в локальной флоре. Прочерк означает отсутствие видов данной группы во флоре. Римскими цифрами при названиях групп обозначены фракции, в которые группы объединяются.

Note. Arabic numerals in the column headings: 1 – the number of species of the group or fraction in the local flora, 2 – the share (%) of the species of the group or fraction in the total number of species in the local flora. Dash – no species of the group in the flora. Roman numerals at the group names indicate the fractions where the groups belong.

лее), что связано, вероятно, с большим участием в сложении этой флоры видов арктической фракции. Значительно реже используемый в анализах флоры показатель – доля видов 10 ведущих родов – во флоре “Батагай-Алыта” включает 36% (132 вида) видового состава флоры, что заметно выше, чем в остальных сравниваемых флорах (28–29%, только в ЛФ “Оленегорск” около 33%), но по этому показателю и в тундровых флорах наблюдается значительный разброс данных.

Географическая структура флоры

Соотношение широтно-географических групп и фракций во флоре “Батагай-Алыта” характерно для северных флор Бореальной флористической области: бореальная фракция составляет более 40% состава флоры, а в ней, как и в почти всех сравниваемых флорах, наиболее многочисленны

виды бореальной группы (табл. 2), что позволяет отнести ее к типу бореальных флор. Кроме того, среди видов гипоарктической фракции преобладают виды гипоаркто-монтанной группы (имеющие более южные ареалы по сравнению с гипоарктической группой). Все сравниваемые флоры тоже относятся к типу бореальных флор, кроме ЛФ “Каменушка”, которую следует отнести к типу гипоарктических флор (все фракции представлены примерно поровну, как бореальная, так и арктическая фракции насчитывают менее 40% видов флоры), несмотря на присутствие лиственных редколесий на ее территории (горная лесотундра). Более высокая (по сравнению с двумя другими “яскими” флорами) доля видов арктической фракции в ЛФ “Батагай-Алыта” связана с наличием на ее территории горно-тундровых экотопов, на которых смогли сохраниться многие метаарктические и аркто-альпийские виды.

В долготной структуре (соотношениях видов долготно-географических фракций) обсуждаемой флоры четко прослеживается доминирование видов с очень широкими ареалами (табл. 3), причем наблюдается довольно редкая для северных флор ситуация – преобладание видов евразийской фракции (ареалы видов расположены в пределах только материка Евразия) над циркумбореальной (циркумпольной) фракцией (ареалы охватывают северные территории Евразии и Северной Америки), обычно резко доминирующей во флорах тундровых территорий. Эта же особенность, но слабее, проявляется в ЛФ “Батагай” на р. Яне (в 400 км к востоку от пос. Батагай-Алыта) и в ЛФ “Кюсюр” на р. Лене, где представителей этих фракций почти поровну. Вероятно, проявляется уже известная закономерность – по мере удаления территории флоры от тундровой зоны, наиболее богатой становится фракция с менее широким (не циркум-) ареалом. Кроме того, для всех сравниваемых флор, кроме колымской, характерно отсутствие видов приокеанической фракции и незначительная роль видов преимущественно-американской фракции.

Среди долготных групп, помимо группы циркумбореальных видов, наиболее многочисленны виды восточноазиатской (восточносибирской) группы, ареалы видов которой не простираются западнее рек Лены или Енисея. Именно обилие видов этой группы подчеркивает долготный тип флоры “Батагай-Алыта” как флоры восточносибирской. Еще сильнее проявляется роль этих видов, если учесть и виды других долготных групп, распространение которых в пределах Евразии сходно (восточноазиатско-западноамериканские, восточноазиатско-американские), – таковых оказывается почти треть исследуемой флоры (99 видов, 27%), а для остальных сравниваемых флор, включая колымские, этот показатель лишь немного ниже (20–25%, до 26% в ЛФ “Кюсюр”). Несколько ниже в сравниваемых флорах роль видов евразийского (16–22%) и азиатского (11–15%) распространения, которая обычно существенно снижается в колымских и чукотских локальных флорах.

Особенность флоры “Батагай-Алыта” – присутствие нескольких чукотских и чукотско-охотских видов (*Papaver hypsipetes*, *Artemisia kruhsiana*, *Saussurea schanginiana*), отсутствующих в остальных сравниваемых флорах, кроме колымских. Для колымских ЛФ присутствие видов чукотско-охотской, чукотско-западноамериканской и чукотско-американской групп характерно и свидетельствует о принадлежности этих флор к другой (Ануйской) флористической провинции Бореальной флористической области. Возможно, присутствие этих видов в обсуждаемой флоре потребует изменить их принадлежность к этой группе, особенно если число их местонахождений в

данном регионе будет увеличиваться. Также важная особенность флоры “Батагай-Алыта” – присутствие здесь двух “янских” эндемичных таксонов (*Potentilla tollii* и *Oxytropis incana*), отличающая данную флору от всех сравниваемых, где эти виды отсутствуют.

Эколого-ценотическая структура флоры

Почти треть видового состава флоры “Батагай-Алыта” составляют виды сухо-луговой группы (СЛ) (97 видов, 26.5%), хотя сухие разнотравные и злаково-разнотравные сообщества занимают относительно небольшие площади. Несколько меньше видов луговой группы (Л) (80 видов, 21.8%) и почти поровну представлены виды гольцово-тундровой (ГТ) (73 вида, 19.9%) и болотно-луговой групп (БЛ) (68 видов, 18.5%). Самыми бедными по видовому составу оказались таежная (Т) (21 вид, 5.7%) и кустарниковая (К) (27 видов, 7.3%) группы, формирующие основную часть растительного покрова на территории флоры “Батагай-Алыта”. Бедность видового состава северо-таежных лиственничных редколесий – известное явление, проявляющееся и на исследуемой территории. Высокое богатство обсуждаемой флоры обеспечивают виды сухих, наиболее прогреваемых, и горно-тундровых, включая нивальные, местообитаний, довольно редко оказывающиеся рядом (в пределах одной локальной флоры) на других территориях севера Якутии.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Существенной особенностью обсуждаемой флоры является наличие в ее составе эндемичных таксонов. В окрестностях пос. Батагай-Алыта встречается целая серия эндемиков разных категорий, указанных для водораздельной части Западного Верхоянья (Nikolin, 2013), которые пока не отмечены в соседних сравниваемых ЛФ. Это и “янские” эндемики *Potentilla tollii*, *Oxytropis incana*, и виды “высокогорных” и др. местообитаний: *Papaver hypsipetes*, *Roegneria villosa*, *Gastrolychnis violascens*, *Leymus interior*, *Stellaria fischeriana*, *Salix berberifolia ssp. fimbriata*, *S. tschuktschorum*, *Dracocephalum palmatum*, *Pedicularis alopecuroides*, *Petasites glacialis* и др.

В самых близко расположенных двух “янских” ЛФ – “Джангкы” и “Батагай” – присутствуют виды, роды и семейства, не встречающиеся в окрестностях пос. Батагай-Алыта: *Arctopoa petrovskyi*, *Corispermum sibiricum*, *Nymphaea tetragona*, *Aquilegia parviflora*, *Lepidium apetalum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Seseli condensata*, *Lomatogonium rotatum*, *Limosella aquatica*, *Orobanche coerulea*, *Serratula marginata* и др. В то же время в этих двух флорах не отмечены более 40 видов из флоры “Батагай-Алыта”: в основном – это виды гляцио-

Таблица 3. Долготно-географическая структура локальных флор северо-востока Якутии
Table 3. Longitudinal structure of local floras of the northeastern Yakutia

Долготные географические группы и фракции Longitudinal groups and fractions	Локальные флоры/Local floras													
	Батагай-Алыта Batagay-Alyta		Кюсюр Kyuusyur		Джангкы Jungky		Батагай Batagay		Оленегорск Olenegorsk		Черский Cherskiy		Каменушка Kamenushka	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Долготные географические группы/Longitudinal groups														
1. Циркумполярная (циркумбореальная)/Circumpolar (circumboreal) (I)	109	29.8	105	31.9	89	34.4	74	30.0	82	38.9	101	31.6	103	33.7
2. Почти циркумполярная (циркумбореальная)/almost Circumpolar (circumboreal) (I)	20	5.5	19	5.8	19	7.4	20	8.1	16	7.5	24	7.5	20	6.6
3. Евразийская/Eurasian (II)	43	11.7	39	11.9	25	9.7	32	13.0	19	9.0	31	9.7	21	6.9
4. Евразийско-западноамериканская/Eurasian-West American (III)	28	7.7	29	8.8	22	8.5	19	7.7	18	8.5	28	8.8	28	9.2
5. Восточноамериканско-евразийская/East American-Eurasian (III)	6	1.6	6	1.8	1	0.4	2	0.8	2	0.9	2	0.6	1	0.3
6. Западноевразийская/West Eurasian (II)	2	0.5	6	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Азиатская/Asian (II)	36	9.8	24	7.3	19	7.4	20	8.1	12	5.7	15	4.7	14	4.6
8. Азиатско-западноамериканская/Asian-West American (III)	20	5.5	16	4.9	18	7.0	13	5.2	15	7.1	22	6.9	23	7.5
9. Восточноазиатская/East Asian (II)	66	18.0	56	17.0	45	17.4	44	17.8	23	10.9	39	12.2	31	10.2
10. Восточноазиатско-западноамериканская/East Asian-West American (III)	19	5.2	18	5.5	12	4.7	12	4.8	10	4.7	22	6.9	25	8.2
11. Восточноазиатско-американская/East Asian-American (IV)	14	3.8	11	3.3	8	3.1	11	4.4	14	6.6	12	3.8	13	4.3
12. Чукотско-охотская/Chukchi-Okhotsk (II)	3	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1.9	9	3.0
13. Чукотско-западноамериканская/Chukchi-West American (V)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	4.4	10	3.3
14. Чукотско-американская и чукотско-американско-западноевразийская/Chukchi-American and Chukchi-American-West Eurasian (IV)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1.2	6	2.0
Долготные географические фракции / Longitudinal fractions														
I. Циркумбореальная/Circumboreal	129	35.3	124	37.7	108	41.8	94	38.1	98	46.5	125	39.1	123	40.3
II. Евразийская/Eurasian	150	40.8	125	38.0	89	34.5	96	38.9	54	25.6	91	28.4	75	24.6
III. Преимущественно евразийская/Predominantly Eurasian	73	20.1	69	21.0	53	20.6	46	18.6	45	21.3	74	23.1	77	25.2

Табл. 3. Окончание

Долготные географические группы и фракции Longitudinal groups and fractions	Локальные флоры/Local floras													
	Батагай-Алыта Batagay-Alyta		Кюсюр Kyusuur		Джангкы Jungky		Батагай Batagay		Оленегорск Olenegorsk		Черский Cherskiy		Каменушка Kamenushka	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
IV. Преимущественно американская/Predominantly American	14	3.8	11	3.3	8	3.1	11	4.4	14	6.6	16	5.0	20	6.6
V. Приокеаническая/Oceanic	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	4.4	10	3.3
Всего видов во флоре Total species in the flora	366	100.0	329	100.0	258	100.0	247	100.0	211	100.0	320	100.0	305	100.0

Примечание. Столбец 1 – число видов данной группы или фракции в локальной флоре, столбец 2 – доля (%) видов данной группы или фракции от общего числа видов в локальной флоре. Прочерк означает отсутствие видов данной группы во флоре. Римскими цифрами при названиях групп обозначены фракции, в которые группы объединяются.

Note. Arabic numerals in the column headings: 1 – the number of species of the group or fraction in the local flora, 2 – the share (%) of the species of the group or fraction in the total number of species in the local flora. Dash – no species of the group in the flora. Roman numerals at the group names indicate the fractions where the groups belong.

хионофильной плеяды, характерной для Северного и Западного Верхоянья, в частности, для хр. Орулган (Nikolin, 2005; Sofronov, 2010). Среди них – *Phippsia algida*, *Salix reptans*, *Papaver hypsipetes*, *Cardamine bellidifolia*, *Parrya nudicaulis*, *Saxifraga hyperborea*, *S. tenuis*, *Potentilla gelida*, *Astragalus frigidus* ssp. *parviflorus*, *Pedicularis alopecuroides*, *P. oederi*, *Petasites glacialis* и др.

Отсутствие во флоре “Батагай-Алыта” таких видов как *Corispermum sibiricum*, *Nimphaea tetragona*, *Aquilegia parviflora*, *Leptopyrum fumarioides*, *Limosella aquatica*, *Viola biflora*, *Orobanche coerulea*, *Artemisia bargusinensis*, присутствующих в двух других “янских” ЛФ, может рассматриваться как одно из указаний на принадлежность территории исследуемой флоры к другому флористическому выделу невысокого ранга (например, району или подрайону). Локальные флоры “Джангкы” и “Батагай” относятся к типу среднеяньских восточносибирских бореальных флор (Petrovsky, 1992; Zaslavskaya, 1992), практически не включающих видов, специфичных для северной части Верхоянского хребта (исключение – *Stellaria jactica!*), что служит еще одним аргументом в пользу сказанного выше. Поскольку флора “Батагай-Алыта” – пока единственная из известных полных флор предгорий восточного макросклона хр. Орулган, уточнить характеристики этой фитоохры – задача будущих исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Флора окрестностей пос. Батагай-Алыта – одна из самых богатых флор северо-восточной Якутии в подзоне северной тайги. Довольно высокое богатство исследуемой флоры обусловлено прежде всего богатым набором типов местообитаний,

расположением ее территории на стыке горных поднятий, предгорий и всхолмленной западной окраины Янской котловины (депрессии). Многообразие типов экотопов этой территории благоприятствовало и сохранению наиболее древних элементов местной флоры, и формированию новых форм (эндемиков).

Ведущие семейства и роды данной флоры по составу и роли (рангу) характерны для северных бореальных флор, но имеют отличительные черты: повышенное участие семейств Salicaceae и Caryophyllaceae и существенное снижение роли Ranunculaceae, Brassicaceae, Saxifragaceae, довольно высокое положение родов *Poa*, *Saxifraga*, *Potentilla*, *Pedicularis*.

Широтная и долготная структура флоры “Батагай-Алыта” соответствует типу северных бореальных восточносибирских флор.

Соотношения эколого-ценотических групп флоры “Батагай-Алыта” указывают на относительно молодость сформировавшегося на данной территории северотаежного флористического комплекса, по сравнению с гольцово-тундровым, и еще более – с комплексом видов сухих травяных сообществ.

Существенной особенностью этой флоры является наличие эндемичных таксонов, формирование которых, возможно, происходило именно в данном районе или в непосредственной близости.

Полученные данные указывают на принадлежность территории исследуемой флоры к отдельному флористическому выделу невысокого ранга, отделяющему ее от флор среднего и нижнего течения реки Яны, более высокого ранга – от флор бассейна среднего течения р. Индигирки. Наиболее резкие отличия отмечаются с локаль-

ными флорами низовой реки Колымы. Авторы считают, что особенности обсуждаемой флоры отражены в выделении Орулгано-Момской подпровинции (Yurtsev, 1974), включающей территорию флоры Батагай-Алыта, в составе Верхоянской флористической провинции.

Флористические исследования в западной части бассейна р. Яны и сопредельных горных территориях необходимо продолжить, чтобы получить более точные флористические параметры (не по одной локальной флоре), которые позволят уточнить историю формирования флоры этого региона, разные фазы которой уже обсуждались ранее (Tolmachev, 1932–1935; Yurtsev, 1962, 1981; Hulten, 1937, 1968).

Довольно высокая (12 видов) концентрация региональных краснокнижных видов на территории данной флоры поднимает вопрос о необходимости охранять их популяции в данном регионе, и вести за ними регулярные наблюдения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках плановой темы Лаборатории географии и картографии растительности Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН “Растительность европейской России и Северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации”, № 121032500047-1 (в рамках задания проведена обработка материалов и подготовка статьи).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Arctic ...] Арктическая флора СССР. 1960–1987. Т. I–X.
- [Arctic ...] Арктическая флора СССР. 1986. IX, 2. 188 с.
- [Conspectus...] Конспект флоры Азиатской России. 2012a. Новосибирск. 640 с.
- [Conspectus...] Конспект флоры Якутии. 2012b. Новосибирск. 272 с.
- [Endemic...] Эндемичные высокогорные растения Северной Азии. 1974. Новосибирск. 336 с.
- [Flora Sib...] Флора Сибири. 1987–1997. Т. 1–13. Новосибирск.
- [Gogoleva, Petrovsky] Гоголева П.А., Петровский В.В. 2020. О некоторых редких видах растений бассейна р. Яны (Якутия). — Бот. журн. 105 (9): 46–54. <https://doi.org/10/31857/S0006813620090057>
- <http://www.pogodaiklimat.ru>, дата обращения 26 марта 2021 г.
- Hulten E. 1937. Outline of the history of arctic and boreal biota during the quarternary period. Stokkholm. 168 p.
- Hulten E. 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford, California. 1008 p.
- [Korobkov et al.] Коробков А.А., Королева Т.М., Петровский В.В. 2016. Флора лесных и тундровых территорий востока Яно-Индибирской низменности и Кондаковского плоскогорья (Якутия). — Бот. журн. 101 (8): 865–895.
- [Koroleva et al.] Королева Т.М., Хитун О.В., Чиненко С.В., Гоголева П.А., Зверев А.А., Петровский В.В., Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. 2016. Подходы к районированию на основе сходства географической структуры и видового состава локальных флор северной Якутии — Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 26 (2): 59–70.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2017. Т. 1. М. 412 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Nikolin] Николин Е.Г. 2005. Конспект флоры ресурсного резервата “Орулган Сис”. — В кн.: Флора и растительность криолитозоны. Ч. 2. Растительность криолитозоны. Якутск. С. 78–94.
- [Nikolin] Николин Е.Г. 2013. Конспект флоры Верхоянского хребта. Новосибирск. 248 с.
- [Opredelitel...] Определитель высших растений Якутии. 2020. Изд. 2-е, переработ. и доп. М.; Новосибирск. 896 с.
- [Petrovsky, Plieva] Петровский В.В., Плиева Т.В. 1992. К флоре низовой реки Лены. — Бот. журн. 77 (2): 69–82.
- [Petrovsky, Zaslavskaya] Петровский В.В., Заславская (Королева) Т.М. 1981. К флоре правобережья реки Колымы близ ее устья. — Бот. журн. 66 (5): 662–673.
- [Petrovsky] Петровский В.В. 1992. О флоре района нижнего течения реки Яны (Северная Якутия). — Бот. журн. 77 (12): 77–86.
- [Savkina, Andreyeva] Савкина З.П., Андреева Т.В. 1979. Эндемичные виды флоры Якутии. — В сб.: Охрана природы Якутии. Якутск. С. 15–19.
- [Sofronov] Софронов Р.Р. 2010. К флоре ресурсного резервата “Орулган Сис”. — В сб.: Геоботанические и ресурсоведческие исследования в Арктике. Якутск. С. 91–96.
- Sojak J. 2004. *Potentilla* L. (Rosaceae) and related genera in the former USSR (identification key, checklist and figures). Notes on *Potentilla* XVI. — Bot. Jahrb. Syst. 125: 253–340. <https://doi.org/10.1127/0006-8152/2004/0125-0253>
- Sojak J. 2009. *Potentilla* L. (Rosaceae) in the former USSR; second part: comments. Notes on *Potentilla* XXIV. — Feddes Repertorium. 120 (3–4): 185–217. <https://doi.org/10.1002/fedr.200911102>
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1931. К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре и сравнительной флористике. — Журн. Русск. ботан. общ-ва. 16 (1): 111–124.
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1932–1935. Флора центральной части Восточного Таймыра. — Тр. Полярн. комисс. АН СССР. 8: 13, 25.
- [Yarovoy] Яровой М.И. 1939. Растительность бассейна р. Яны и Верхоянского хребта. — Советская ботаника. 1: 21–40.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Кучеров И.Б., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А. 2001. Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия Азиатской Арктики на уровне локаль-

- ных флор: зональные тренды. — Бот. журн. 86 (9): 1–27.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б.А., Королева Т.М., Петровский В.В., Полозова Т.Г., Жукова П.Г., Катенин А.Е. 2010. Конспект флоры Чукотской тундры. СПб. С. 619–624.
- [Yurtsev] Юрцев Б.А. 1961. К характеристике подзоны северотаежных лиственничников в западной части бассейна р. Яны. — В сб.: Материалы по растительности Якутии. Л. С. 222–252.
- [Yurtsev] Юрцев Б.А. 1962. О флористических связях между степями Сибири и прериями Северной Америки. — Бот. журн. 47 (3): 317–336.
- [Yurtsev] Юрцев Б.А. 1974. Проблемы ботанической географии северо-восточной Азии. Л. 160 с.
- [Yurtsev] Юрцев Б.А. 1981. Реликтовые степные комплексы северо-восточной Азии. Новосибирск. 168 с.
- [Zakharova, Isakova] Захарова В.И., Исакова В.Г. 2008. К изученности степных сообществ Янского плоскогорья (Северо-Восточная Якутия). — В сб.: Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Петрозаводск. С. 104–107.
- [Zakharova] Захарова В.И. 2009. Реликтовые степные сообщества Якутии. — Вестник Томского государственного университета. Биология. Томск. 2 (6): 5–12.
- [Zakharova] Захарова В.И. 2011. Редкие и эндемичные растения реликтовых степей Якутии. — Вестник Северо-Восточного федерального ун-та (СВФУ). Якутск. 8 (3): 16–22.
- [Zaslavskaya, Petrovsky] Заславская Т.М., Петровский В.В. 1994. Флора сосудистых растений окрестностей пос. Черский (Северная Якутия). — Бот. журн. 79 (2): 65–79.
- [Zaslavskaya] Заславская Т.М. 1992. О флоре сосудистых растений бассейна верхнего течения реки Яны (Северная Якутия). — Бот. журн. 77 (12): 86–97.

FLORA OF BATAGAY-ALYTA VILLAGE VICINITY (BYTANTAY RIVER BASIN, NORTHEASTERN YAKUTIA)

P. A. Gogoleva^a, V. V. Petrovsky^b, G. N. Efimov^b,
N. N. Nikitin^a, and T. M. Koroleva^{b, #}

^a M. K. Ammosov North-Eastern Federal University
Belinskogo Str., 58, Yakutsk, 677000, Russia

^b Komarov Botanical Institute RAS
Prof. Popova Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia

[#]e-mail: korolevatm@gmail.com

An annotated list of vascular plant species from the vicinity of Batagay-Alyta village (67°41' N, 130°24' E) is published for the first time. The study area is located in the northern taiga subzone in the area on the left bank of the Yana River; the topography includes both plain and mountainous parts. The flora is one of the richest by number of species among the local floras of the northeastern Yakutia; it contains 366 species and subspecies, 138 genera and 46 families. The taxonomic and geographical structure of the local flora is typical of the East Siberian northern taiga continental floras; however, it is peculiar in a higher richness of many leading families and genera, and especially a high share (almost 70%) of the ten richest, by number of species, families. The high diversity of the flora is explained by participation of three ecological-coenotic groups: steppe meadows (26%), mountain tundra (20%) and meadows (22%). Twelve species included in the Red Data Book of the Republic of Sakha (Yakutia) and 3 species included in Red Data Book of the Russian Federation were found. Also, the occurrence of a number of endemic taxa was confirmed, such as *Potentilla tollii* Trautv., *Oxytropis incana* Yurtz., which characterize a distinctive development of the flora of this territory.

Keywords: local flora, boreal East Siberian flora, ecological-coenotic groups of plants, Ulakhan-Sakkyryr River, Yana River basin

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was carried out within the framework of the research project of the Laboratory of Geography and Cartography of Vegetation of the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences “Vegetation of European Russia and Northern Asia: diversity, dynamics, principles of organization”, no. 121032500047-1 (processing the materials and preparation of the article).

REFERENCES

- Arctic Flora of the USSR. I-X. 1960–1987 (In Russ.).
- Arctic Flora of the USSR. Vol. 9/2. Leningrad. 188 p. (In Russ.).
- Conspectus florae Rossiae Asiaticae: plantae vasculares [Conspectus of the Flora Asian Russia]. 2012a. Novosibirsk. 640 p. (In Russ.).

- Conspectus flory Yakutii: sosudistye rasteniya [Conspectus of the Flora of Yakutia: vascular plants. 2012b. Novosibirsk. 272 p. (In Russ.).
- Endemichnye vusokogornnye rasteniya Severnoi Azii [Endemic high-altitude plants of Northern Asia]. 1974. Novosibirsk. 336 p. (In Russ.).
- Flora of Siberia. 1987–1997. Vol. 1–13. Novosibirsk. (In Russ.).
- Gogoleva P.A., Petrovsky V.V. 2020. On some rare plant species of the Yana River basin (Yakutia). – *Bot. Zhurn.* 105 (9): 46–54 (In Russ.).
<https://doi.org/10/31857/S0006813620090057>
- <http://www.pogodaiklimat.ru>, accessed March 26, 2021.
- Hulten E. 1937. Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quarternary period: their evolution during and after the glacial period as indicated by the equiformal progressive areas of present plant species. Stockholm. Bokforlags Aktiebolaget Thule. 168 p.
- Hulten E. 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford, California. 1008 p.
- Korobkov A.A., Koroleva T.M., Petrovsky V.V. 2016. Flora of forest and tundra territories of the Eastern Yana-Indigirska Lowland and Kondakovskoe Upland (Yakutia). – *Bot. Zhurn.* 101 (8): 865–895 (In Russ.).
- Koroleva T.M., Khitun O.V., Chinenko S.V., Gogoleva P.A., Zverev A.A., Petrovsky V.V., Pospelova E.B., Pospelov I.N. 2016. Approaches to floristic subdivision based on similarity of geographical structure and species composition of Northern Yakutian local floras – *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seria Biologia. Nauki o Zemle* [Bulletin of the Udmurt University. Biology series. Sciences of Earth]. 26 (2): 59–70 (In Russ.).
- Krasnaya kniga respubliki Sakha (Yakutia) [Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia)]. 2017. V. 1. Moscow. 412 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiyskoi Federatsii (rasteniya i griby) [Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Nikolin E.G. 2005. Konspekt flory resursnogo rezervata “Orulgan-Sis” [Synopsis of the flora of the Orulgan Sis Resource Reserve]. – In: Flora and vegetation of the cryolithozone. Part 2. Vegetation of the cryolithozone. Yakutsk. P. 78–94 (In Russ.).
- Nikolin E.G. 2013. Konspekt flory Verkhoyanskogo khrebtta [The abstract of flora of the Verkhoyansk Ridge. Novosibirsk. 248 p. (In Russ.).
- Opredelitel’ vysshikh rasteniy Yakutii [The identification keys (determinant) of the vascular plants of Yakutia]. The 2nd edition is supplemented and revised. 2020. Novosibirsk. 896 p. (In Russ.).
- Petrovsky V.V. 1992. O flore raiona nizhnego techeniya reki Yany (Severnaya Yakutia) [About the flora of the lower reaches of the Yana River (Northern Yakutia)]. – *Bot. Zhurn.* 77 (12): 77–86 (In Russ.).
- Petrovsky V.V., Plieva T.V. 1992. K flore nizoviy reki Leny [On the flora of the lower reaches of the Lena River]. – *Bot. Zhurn.* 77 (2): 69–82 (In Russ.).
- Petrovsky V.V., Zaslavskaya (Koroleva) T.M. 1981. To the flora of the right Bank of the Kolyma River near its mouth. – *Bot. Zhurn.* 66 (5): 662–673 (In Russ.).
- Savkina Z.P., Andreyeva T.V. 1979. Endemichnye vidy flory Yakutii [Endemic species of the Yakutia flora]. – In: Okhrana prirody Yakutii [Nature Protection of Yakutia]. Yakutsk. P. 15–19 (In Russ.).
- Sofronov R.R. 2010. K flore resursnogo rezervata Oruldan Sis [To the flora of the resource reserve “Orulgan Sis”]. – In: Geobotanicheskie i resursovedcheskie issledovaniya v Arctike [Geobotanical and resource studies in the Arctic]. Yakutsk. P. 91–96 (In Russ.).
- Sojak J. 2009. *Potentilla* L. (Rosaceae) in the former USSR; second part: comments. Notes on *Potentilla* XXIV. – *Feddes Repertorium.* 120 (3–4): 185–217. <https://doi.org/10.1127/0006-8152/2004/0125-0253>
- Sojak J. 2004. *Potentilla* L. (Rosaceae) and related genera in the former USSR (identification key, checklist and figures). Notes on *Potentilla* XVI. – *Bot. Jahrb. Syst.* 125: 253–340. <https://doi.org/10.1002/fedr.200911102>
- Tolmachev A.I. 1931. K metodike sravnitelno-floristicheskikh issledovaniy. Ponyatie o flore v sravnitelnoi floristike [Towards a comparative floristic research methodology. The concept of flora in comparative floristics]. – *Zhurnal Russian Botanical Society.* 16 (1): 111–124 (In Russ.).
- Tolmachev A.I. 1932–1935. Flora tsentralnoy chasti Vostochnogo Taymyra [Flora of central part of Eastern Taimyr]. – In: Trudy Polyarnoi Komissii Akademii Nauk USSR. Vyp. 8, 13, 25. [Proceedings of the Polar Commission of the USSR Academy of Sciences. Issue 8, 13, 25] (In Russ.).
- Yarovoy M.I. 1939. Rastitelnost’ basseina reki Yany i Verkhoyanskogo khrebtta [Vegetation of the Yana River basin and the Verkhoyansk Ridge]. – *Sovetskaya botanika.* 1: 21–40 (In Russ.).
- Yurtsev B.A. 1961. K kharakteristike podzony severotaezhnykh listvenichnikov v zapadnoy chasti basseyna reki Yany [To characterize the subzone of North taiga larch trees in the western part of the Yana River Basin]. – In: Materials on the vegetation of Yakutia. Leningrad. P. 222–252 (In Russ.).
- Yurtsev B.A. 1962. O floristicheskikh svyazyakh mezhdru stepyami Sibiri i preriymi Severnoi Ameriki [On floristic relations between the steppes of Siberia and the prairies of North America]. – *Bot. Zhurn.* 47 (3): 317–336 (In Russ.).
- Yurtsev B.A. 1974. Problemy botanicheskoy geographii severo-vostochnoi Azii [Problems of Botanical geography of North-East Asia]. Leningrad. 160 p. (In Russ.).
- Yurtsev B.A. 1981. Reliktovye stepnye kompleksy severo-vostochnoy Azii [Relict steppe complexes of North-East Asia]. Novosibirsk. 168 p. (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Katenin A.E., Khitun O.V., Khodachek E.A., Koroleva T.M., Kucherov I.B., Petrovsky V.V., Rebristaya O.V., Sekretareva N.A. 2001. An attempt of creat-

- ing a network of biodiversity monitoring in the Asian Arctic on the level of local flora: zonal trends. – *Bot. Zhurn.* 86 (9): 1–27 (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Koroleva T.M., Petrovsky V.V., Polozova T.G., Zhukova P.G., Katenin A.E. 2010. A Checklist of Flora of the Chukotkan Tundra. St. Petersburg. P. 619–624 (In Russ.).
- Zakharova V.I. 2009. Reliktovye stepnye soobshchestva Yakutii [Relict steppe communities of Yakutia]. – *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya* [Bulletin of Tomsk State University. Biology]. Tomsk. 2 (6): 5–12 (In Russ.).
- Zakharova V.I. 2011. Redkie i endemichnye rasteniya reliktovykh stepey Yakutii [Rare and endemic plants of the relict steppes of Yakutia]. – *Vestnik Severo-Vostochnogo Federalnogo universiteta* [Bulletin of the North-Eastern Federal University (NEFU)]. Yakutsk. 8 (3): 16–22 (In Russ.).
- Zakharova V.I., Isakova V.G. 2008. K izuchennosti stepnykh soobshchestv Yanskogo ploskogor'ya (Severo-Vostochnaya Yakutia) [On the study of steppe communities of the Yansk plateau (North-Eastern Yakutia)] – In: *Fundamental'nye i prikladnye problem botaniki v nachale XXI veka* [Fundamental and applied problems of botany in the early XXI century]. Petrozavodsk. P. 104–107 (In Russ.).
- Zaslavskaya T.M. 1992. About the flora of vascular plants in the upper reaches of the Yana River (Northern Yakutia). – *Bot. Zhurn.* 77 (12): 86–97 (In Russ.).
- Zaslavskaya T.M., Petrovsky V.V. 1994. Flora of vascular plants in the vicinity of the village of Chersky (Northern Yakutia). – *Bot. Zhurn.* 79 (2): 65–79 (In Russ.).