

УДК 581.9

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2026-23-3-19-37>

Оригинальная научная статья



Флора долины среднего течения р. Лена – Туймаада (Центральная Якутия). Часть 1

Е. Г. Николин¹ , Н. С. Данилова¹ , С. З. Борисова² , Н. К. Сосина¹ ,
О. А. Николаева¹, Н. В. Николаева², П. А. Гоголева² , Н. Н. Егорова¹ ,
А. П. Ефимова¹ , А. П. Исаев¹ , Л. Н. Андросова¹ , А. А. Бобров³ ,
Е. П. Постникова¹, С. М. Сабарайкина¹ , А. П. Слепцова¹ , Р. Р. Софронов¹ ,
В. А. Филиппова¹ , Е. В. Чемерис³ , В. В. Якубов⁴

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Российская Федерация²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск, Российская Федерация³Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Российская Федерация⁴Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
г. Владивосток, Российская Федерация

✉ enikolin@yandex.ru

Аннотация

Приводится флористическая сводка сосудистых растений одной из важнейших долин среднего течения реки Лены – Туймаада, в составе которой выявлено 694 вида (339 родов, 86 семейств). Ведущими семействами являются Роасеae – 87 видов, Asteraceae – 78, Cyperaceae – 45, Rosaceae – 36, Cruciferae – 34, Fabaceae – 31, Ranunculaceae – 29, Caryophyllaceae – 24, Lamiaceae – 21; Polygonaceae, Umbelliferae и Scrophulariaceae – по 20. Десять ведущих родов объединяют 132 видов (19.0%): *Carex* – 36 видов, *Artemisia* – 17, *Salix* и *Potentilla* – по 15, *Taraxacum* – 9; *Potamogeton*, *Agrostis*, *Elymus*, *Ranunculus* и *Astragalus* – по 8 видов. К категории полезных растений относится около 270 видов (ок. 39% флоры). Более 30 видов составляют культивируемые, вышедшие из культуры и дичающие. Сорная растительность представлена 172 видами (24,8%), 196 видов (28,2% флоры) включены в Отраслевой классификатор сорных растений. Наиболее опасные сорные растения (35 видов) занесены в Черные книги флоры отдельных регионов России. Также выявлено 65 видов ядовитых и подозреваемых в ядовитости растений и 21 вид паразитов и полупаразитов. Высокая доля негативного компонента флоры долины Туймаада свидетельствует об опасных тенденциях деградации естественной растительности, которые могут привести к необратимым последствиям, катастрофическому снижению эстетической и хозяйственной привлекательности природных объектов и требуют безотлагательных мер по предотвращению этого процесса. В Красную книгу России занесен 1 вид, в Красную книгу Республики Саха (Якутия) – 24 вида. Рекомендуется ввести под охрану на муниципальном уровне 93 наиболее ценных аборигенных вида, не вошедших в Красную книгу РС (Я), но популяции которых в долине деградируют или находятся под угрозой исчезновения. В первой части публикуется начало конспекта по системе Энглера от семейства Equisetaceae до семейства Potamogetonaceae (продолжение конспекта в следующих номерах журнала).

Ключевые слова: флора, конспект, сосудистые растения, разнообразие, полезные, сорные, Красная книга, Черная книга, Якутия, долина Туймаада

Финансирование. Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проекту «Закономерности природной и антропогенной трансформации растительных

сообществ наземных и водных экосистем восточного сектора криолитозоны (на примере Якутии) (рег. № 126021217283-5), с применением 3D сканера ObjectScan 1600 S MICROTEK ЦКП ФИЦ «ЯНЦ СО РАН». Работа А. А. Боброва и Е. В. Чемерис по водным растениям выполнена в рамках госзадания ИБВВ РАН (№ 124032100076-2)

Для цитирования: Николин Е. Г., Данилова Н. С., Борисова С. З., Сосина Н. К., Николаева О. А., Николаева Н. В., Гоголева П. А., Егорова Н. Н., Ефимова А. П., Исаев А. П., Андросова Д. Н., Бобров А. А., Постникова Е. П., Сабарайкина С. М., Слепцова А. П., Софронов Р. Р., Филиппова В. А., Чемерис Е. В., Якубов В. В. Флора долины среднего течения р. Лена – Туймаада (Центральная Якутия). Часть 1. *Вестник СВФУ*. 2026;23(3):19–37. DOI: <https://doi.org/10.25587/2222-5404-2026-23-3-19-37>

Original article

Flora of the valley of the middle Lena River – Tuymaada (Central Yakutia). Part 1

Evgeniy G. Nikolin¹  , Nadezhda S. Danilova¹ , Sargylana Z. Borisova² ,
Nadezhda K. Sosina¹ , Olga A. Nikolaeva¹, Nyurguyana V. Nikolaeva²,
Paraskovia A. Gogoleva² , Nyurguyana N. Egorova¹ , Aytalina P. Efimova¹ , Alexander
P. Isaev¹ , Daria N. Androsova¹ , Alexander A. Bobrov³ , Elena P. Postnikova¹,
Svetlana M. Sabaraikina¹ , Anastasia P. Sleptsova¹ , Roman R. Sofronov¹ ,
Victoria A. Filippova¹ , Elena V. Chemeris³ , Valentin V. Yakubov⁴ 

¹Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of RAS,
Yakutsk, Russian Federation

²M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

³Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Russian Federation

⁴Federal Scientific Center for the Biodiversity of Terrestrial Biota of East Asia,
Far Eastern Branch of the RAS, Vladivostok, Russian Federation

 enikolin@yandex.ru

Abstract

The article provides a floristic summary of vascular plants in one of the most important valleys of the middle reaches of the Lena River, Tuymaada, which includes 694 species (339 genera, 86 families). The leading families are *Poaceae* – 87 species, *Asteraceae* – 78, *Cyperaceae* – 45, *Rosaceae* – 36, *Cruciferae* – 34, *Fabaceae* – 31, *Ranunculaceae* – 29, *Caryophyllaceae* – 24, *Lamiaceae* – 21; *Polygonaceae*, *Umbelliferae* and *Scrophulariaceae* – 20 each. The ten leading genera include 132 species (19.0%): *Carex* – 36 species, *Artemisia* – 17, *Salix* and *Potentilla* – 15 each, *Taraxacum* – 9; *Potamogeton*, *Agrostis*, *Elymus* *Ranunculus*, and *Astragalus* – 8 each. About 270 species (approximately 39% of the flora) belong to the useful plants. There are more than 30 species that have been cultivated, have left the culture, or are spreading spontaneously. Plants that form weeds are represented by 172 species (24.8%), and 196 species (28.2% of the flora) are included in the Industry Classifier of Weeds. The most dangerous one is listed in the Black Books of the flora of regions of Russia (a total of 35 species), 65 plant species have been identified as poisonous. Parasites and semi-parasites are represented by 21 species. The high proportion of the negative component of the Tuymaada valley's flora indicates dangerous trends of natural vegetation degradation, which can lead to irreversible consequences and decrease in the aesthetic and economic attractiveness of natural objects. In the Red Book of Russia are listed 1 species, and 24 species are listed in the Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). It is recommended that 93 of the most valuable plant species should be protected. Their population in the Tuymaada Valley is degrading or endangered and they are

not included in the Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). The first part contains the beginning of a summary based on the Engler system, from the Equisetaceae family to the Potamogetonaceae family (the summary will be continued in the following issues of the journal).

Keywords: flora, summary, vascular plants, diversity, useful, weeds, plants, Red Book, Black Book, Yakutia, Tuymaada Valley

Funding: The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for the project “Patterns of natural and anthropogenic transformation of plant communities in terrestrial and aquatic ecosystems within the eastern sector of the cryolithozone (the case study is Yakutia)” (reg. № 126021217283-5), and using ObjectScan 1600 S MICROTEK 3D scanner CCP FRC “YSC SB RAS”. Work of A. A. Bobrov and E. V. Chemeris was held within the state assignment of IBIW RAS (№ 124032100076-2)

For citation: Nikolin E. G., Danilova N. S., Borisova S. Z., Sosina N. K., Nikolaeva O. A., Nikolaeva N. V., Gogoleva P. A., Egorova N. N., Efimova A. P., Isaev A. P., Androsova D. N., Bobrov A. A., Postnikova E. P., Sabaraikina S. M., Sleptsova A. P., Sofronov R. R., Filippova V. A., Chemeris E. V., Yakubov V. V. Flora of the valley of the middle Lena River – Tuymaada (Central Yakutia). Part 1. *Vestnik of NEFU*. 2026;23(3):19–37. DOI: <https://doi.org/10.25587/2222-5404-2026-23-3-19-37>

Введение

Выполняя тематические исследования НИР, сотрудники ИБПК СО РАН с привлечением специалистов других учреждений, хорошо знающих флору территории, начали углубленное изучение флоры трех крупных долин средней Лены – Эркээни, Туймаада, Энсиэли. На первом этапе этой работы была исследована флора долины Эркээни, итогом которого стали научная статья о сосудистых растениях [1] и монография «Иллюстрированная флора долины среднего течения р. Лены – Эркээни (Центральная Якутия): грибы, лишайники, водоросли, мохообразные, сосудистые растения» [2]. В материалах данной публикации приведены первые сведения о составе флоры (сосудистых растений) долины Туймаада.

Долина Туймаада расположена на левобережье р. Лены и представляет собой освободившиеся от регулярного влияния речных потоков участки поймы, расположенные между двумя выступами древней плейстоценовой равнины – Табагинским и Кангаласским мысами (рис. 1). Протяженность долины, ориентированной вдоль реки с юга на север, составляет 64 км. Максимальная ширина от русла реки до коренного берега (надпойменной террасы) – 7–10 км. Площадь долины Туймаада (по приблизительной оценке ок. 450 км²) более чем вдвое превышает площадь долины Эркээни (ок. 210 км²). А антропогенная нагрузка на Туймааду многократно превышает таковую на Эркээни. Если в долине Эркээни, по данным Комплексного атласа [3], население на 01.01.2008 г. составляло 6,71 тыс. чел., а на данное время, вероятно, ок. 10 тыс. чел., то в долине Туймаада расположена столица РС (Я) – г. Якутск, в котором на ноябрь 2025 г. постоянно проживает более 400 тыс. чел. (не считая транзитного населения). Кроме того, здесь расположены населенные пункты Табага, Старая Табага (всего в с. Табага, по данным интернет-ресурсов, проживает 2006 чел. на 2021 г.), сс. Владимировка (128 чел. на 01.12.2025), Хатассы (5348 чел. на 01.04.2026), Пригородный (1546 чел. на 01.04.2026), Сырдах (716 чел. на 01.02.2026), Тулагино (1644 чел. на 01.04.2026), Кильдямцы (652 чел. на 01.03.2026), Капитоновка (891 чел. на 01.03.2026), поселки Жатай (10135 чел. на 01.04.2026) и Кангалассы (1 779 чел. на 2026 г.). Всего численность постоянно проживающего населения долины Туймаада может оцениваться приблизительно в 424,9 тыс. чел. Иначе можно считать, что на 1 км² Туймаады

приходится 944 чел. Это очень большая нагрузка для уязвимой природы Севера. Для сравнения вспомним, что на всей территории Якутии на 1 км² приходится всего 0,3 чел., а в смежной долине Эркээни – 27 чел. (почти в 35 раз меньше, чем в Туймааде). Если в долине Эркээни, где в основном проживает сельское население, использующее животноводство, мы отмечаем значительную деградацию флоры и растительности, то в долине Туймаада, где сконцентрировано преимущественно городское население, которое для освоения природы и организации отдыха использует всевозможные технические средства, эти изменения выражены значительно сильнее, что будет показано ниже.

В настоящее время антропогенное влияние на природу долины Туймаада можно считать определяющим, превышающим все другие факторы. Климат долины Туймаада достаточно суров и ненамного отличается от долины Эркээни. Так, многолетняя среднегодовая температура воздуха в Якутске минус 10,2 °С, абсолютная минимальная температура воздуха – минус 64,0 °С, абсолютная максимальная температура воздуха плюс 38,0 °С; общее годовое количество осадков – 234,0 мм; средняя глубина снега – 32,0 см [4, 5]. Аборигенная флора и растительность хорошо адаптированы к климату. А последние тенденции к его потеплению приводят к многочисленным инвазиям чужеродных видов из южных районов.

Поскольку Якутск, основанный в 1632 г. как административный центр и впоследствии столичный город Республики Саха (Якутия), с давних времен посещался многими специалистами, изучавшими природу, его окрестности систематически наблюдались в ботаническом направлении. Этому способствовали сформированные в XX в. Якутский краеведческий музей им. Емельяна Ярославского, Якутский филиал АН СССР (ныне ФИЦ СО РАН), Институт биологии (ныне ИБПК СО РАН), Якутский госуниверситет (ныне СВФУ им. М.К. Аммосова) и др. научные учреждения.

Необходимо отметить, что материалы предыдущих исследований Центральной Якутии (включая все долины Средней Лены), отмечавшиеся нами ранее [1], дополнили гербарные коллекции, легли в основу многочисленных статей, тезисов и таких обобщающих трудов, как «Полевые травы Якутии ...» [6], «Конспект флоры Якутии» [7, 8], «Растительный мир Якутии» [9], «Определитель высших растений Якутии» [10, 11], «Луга Якутии» [12], «Леса Якутии» [13], «Луга поймы реки Лены ...» [14], «Основные особенности растительного покрова Якутской АССР» [15], «Синантропная растительность Якутии» [16], «Синтаксономия синантропной растительности Якутии» [17], «Экологическая оценка растительности ... Центральной Якутии» [18], «The Far North: Plant Biodiversity and Ecology of Yakutia» [19], «Леса долины Средней Лены ...» [20], «Редкие растения окрестностей города Якутска» [21], «Разнообразие сосудистых растений Центральной Якутии» [22], «Сорные растения Якутии ...» [23], «Красные книги Якутии» [24–26], учебные пособия В. П. Ивановой [27, 28] и П. А. Гоголевой [29] и многие другие значительные публикации. Флора города Якутска глубоко исследовалась О. А. Николаевой, результаты работы которой были защищены в форме кандидатской диссертации [30]. Тем не менее приходится констатировать, что флора долины Туймаада как географического объекта до настоящего времени не имела целостной обобщенной сводки, что компенсируется данной проработкой коллектива авторов.

Растительность

По геоботаническому районированию Якутии, растительность долины Туймаада, как и Эркээни, относится к подзоне среднетаежных лесов и входит в Центральнаякутскую подпровинцию, охватывающую пограничную часть Вилуйского и Алдано-Ленского округов [15]. Растительность надпойменной

террасы представлена лиственничными и сосновыми лесами, среди которых вкраплены березняки, осинники, ерниковые сообщества, фрагменты сфагновых болот. Склоны надпойменной террасы заняты степной растительностью. Аналогичные сообщества распространены и в высокой пойме р. Лены, на речных гривах. В последние 50 лет эти сообщества попали под дачное строительство и были подвержены сильной деградации. По распадкам надпоймы, вдоль речек и ручьев тянутся лиственничники, березняки, экотонные кустарники, суходольные луга. Собственно в долине небольшие площади занимают сосновые и березовые леса и очень ограниченно – лиственничники. Хвойные леса с участием ели ограниченно встречаются только на Табагинском мысе и севернее г. Якутска. На лесных опушках узкой полосой располагаются кустарники с таволгой средней, шиповником и др. Вдоль водотоков распространены ивняки с доминированием ив корзиночной, шерстистопобеговой, Бебба. Большие площади занимает мезофитная и гигрофитная травянистая растительность: луга, болота, прибрежно-водная растительность озер и речных стариц, солонцы и солончаки. Старичные озера вокруг г. Якутска, как правило, утратили проточность и сильно засолены. Вокруг озер разрастаются тростник, тростянка, манник, рогоз, схеноплектус и др. В водной растительности обычны заросли рдестов, ряски, урути, пузырчатки и др. В последние годы деградировали кувшинка, кубышка, сусак, калужница и многие другие. В населенных пунктах и близ них большие пространства занимают рудеральные и сегетальные сообщества. Выбитые участки осваиваются галофитной растительностью сведовых, солеросовых, маревых солончаков; приподнятые места занимают полыни, льнянка, гетеропоппус, горькуша, пижма и др. сорные растения.

По флористическому районированию рассматриваемая территория относится к Центрально-Якутскому [7, 8, 11] или Вилюйско-Верхнеленскому [31] флористическому району, Тунгусско-Ленской бореальной провинции [32].

Материалы и методы

В объеме рассматриваемой территории долины Туймаада нами принят левобережный участок поймы р. Лены, расположенный между Табагинским мысом на юге и Кангаласским мысом на севере, который по восточному краю включает примыкающие острова до главных судоходных протоков реки, а также надпойменную террасу и долины речек и ручьев, впадающих в нее, на удалении до 5 км от основания склонов левого коренного берега р. Лены (рис. 1). По административному делению долина Туймаада входит в муниципальное образование ГО «город Якутск».

Конспект флоры составлен по итогам исследований авторов, проведенных в долине Туймаада в течение длительного периода времени, как усредненные сведения каждого из соавторов данной работы, с учетом материалов гербария SASU. Номенклатура растений принята в соответствии со 2-м изданием Определителя высших растений Якутии [11] с необходимыми изменениями согласно более поздним обработкам отдельных групп. Список семейств сформирован по системе Энглера, роды и виды приведены в алфавитном порядке.

Микрорайоны города, такие, как Племхоз, Птицефабрика, Рабочий городок, Даркылах, Международный аэропорт Якутск имени Платона Ойунского, Зеленый луг и др. в конспекте упоминаются сокращенно: Племхоз, Птицефабрика, Рабочий городок, Даркылах, аэропорт Якутск, Зеленый луг и др.

Ввиду большого объема материала конспект флоры публикуется в 4-х частях разными выпусками журнала.

Результаты и обсуждение

Во флоре долины Туймаада выявлено 694 вида (включая 2 гибрида) из 339 родов и 86 семейств. Семь видов представлены 2 подвидами, 4 вида – 2 разновид-

ностями. Для сравнения: ранее во флоре Эркээни было выявлено 569 видов из 300 родов и 82 семейств [2].

Ведущую роль в разнообразии флоры играют семейства Poaceae – 87 видов (для сравнения: во флоре Эркээни было 65 видов), Asteraceae – 78 (в скобках здесь и далее: Эркээни – 60), Cyperaceae – 45 (44), Rosaceae – 36 (28), Cruciferae – 34 (24), Fabaceae – 31 (22), Ranunculaceae – 29 (28), Caryophyllaceae – 24 (18), Lamiaceae – 21 (15); Polygonaceae (17), Umbelliferae (15) и Scrophulariaceae (17) – по 20, Chenopodiaceae – 19 (19), Salicaceae – 16 (12), Boraginaceae – 12 (8). Остальные 67 семейств состоят из 10 и менее видов. На ведущие по численности семейства приходится 492 вида (70,9% флоры), в т. ч. на первый десяток семейств приходится 406 видов (58,5%). Сравнивая первый десяток ведущих семейств флоры Туймаады с Эркээни, отметим, что разнообразие преобладающих семейств в долине Эркээни на 81 вид меньше (всего 325 видов), но доля их в составе флоры почти одинакова с долиной Туймаада (58,1%). Во флоре долины Туймаада представительство семейств Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, Cruciferae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Umbelliferae заметно превосходит таковое в долине Эркээни.

В спектре родов ведущее положение занимают: *Carex* – 36 (Эркээни: 36) видов, *Artemisia* – 17 (13), *Salix* (11) и *Potentilla* (13) – по 15, *Taraxacum* (6) – 9; *Potamogeton* (4), *Agrostis* (5), *Elymus* (6), *Ranunculus* (8) и *Astragalus* (7) – по 8; *Poa* (6), *Geranium* (5) и *Galium* (6) – по 7; *Equisetum* (6), *Calamagrostis* (4), *Allium* (6), *Stellaria* (6), *Thymus* (4), *Pedicularis* (6) и *Plantago* (5) – по 6 видов. Остальные роды состоят из 5 и менее видов. Эти 20 ведущих родов включают в себя 194 вида (28,0% флоры). Десять ведущих родов объединяют 132 вида (19,0%). Для сравнения, во флоре долины Эркээни на 10 ведущих родов приходилось меньшее число видов (112), но доля их там была выше (20,1%).

В той или иной степени полезными растениями, подразумевая под этим понятием категории пищевых, лекарственных, кормовых, декоративных, медоносных, технических (топливных, строительных, поделочных, красильных и др.), в составе флоры Туймаады можно считать около 270 видов (ок. 39% флоры). В связи с ограниченными возможностями данной публикации сведения о полезных свойствах растений, известные в многочисленных литературных источниках [33–43 и др.], в данном Конспекте флоры предельно сокращены.

Культивируемых, вышедших из культуры и спонтанно распространяющихся, либо распространяемых по подворьям населением, насчитывается более 30 видов. Это однолетние культурные злаки, некоторые представители семейства Cruciferae, а также такие растения, как *Cannabis sativa*, *Rheum compactum*, *Chelidonium majus*, *Papaver rhoeas*, *Sambucus sibirica*, *Sorbotoneaster pozdnjakovii*, *Phacelia tanacetifolia* и др.

Растения, формирующие сорную растительность (рудеральную, сегетальную и, ограниченно, считая только виды, паразитирующие или ядовитые для скота, пастбищную) во флоре Туймаады имеют значительное разнообразие – 172 вида (24,8%). Это не только сорные однолетники из числа заносных растений, которых особенно много в семействе Chenopodiaceae, но и некоторые высокоактивные многолетние аборигенные виды, которые, внедряясь в населенные пункты, на залежи, поля и огороды, создают вредный или нежелательный растительный фон. В числе таких растений уместно упомянуть *Elytrigia repens*, *Hordeum jubatum*, *Phragmites australis*, а иногда – деревья и кустарники, такие как *Betula pubescens*, *Rosa acicularis*, *Salix bebbiana*, *S. viminalis*, *Sorbaria sorbifolia* и др.

Из отмеченных в долине Туймаада видов 196 (28,2% флоры) включены в Отраслевой классификатор сорных растений [44], который объединяет непаразитные, полупаразитные, паразитные и карантинные сорные растения

Российской Федерации. В первую очередь это виды растений, сорничающие в посевах (сегетальные сорняки), которые, внедряясь в культурные сообщества, могут наносить экономический ущерб. Следует понимать, что часть этих видов представлена обычными аборигенными растениями, такими как *Sanguisorba officinalis*, *Thermopsis lanceolata*, *Achillea millefolium* и др., которые за пределами посевных участков никаких угроз экономике не несут, более того, представляют ценность как лекарственное сырье, кормовой компонент сена или обладают другими полезными качествами. По этой причине 24 вида из Отраслевого классификатора к числу сорных растений долины Туймаада мы воздержались относить, а некоторые из них рекомендовали к охране как самобытный элемент данной территории. Отметим также, что часть растений долины Туймаада, представляющих агрессивный сорный компонент флоры, в федеральные перечни не вошли. В их числе – *Artemisia jacutica*, *Puccinelliaauptiana*, *Salicornia perennas*, *Suaeda corniculata* и др. [23]. Растения, занесенные в Отраслевой классификатор, в конспекте флоры помечены апострофом (*).

Наиболее опасные сорные растения занесены в Черные книги флоры отдельных регионов России. Всего в составе флоры долины Туймаада таких видов выявлено 35, в т. ч. занесенных и в Черную книгу флоры Дальневосточного федерального округа (в дальнейшем – ЧК ДФО) [45] и в Черную книгу флоры Сибири (в дальнейшем – ЧК Сибири) [46] – 7, только в ЧК ДФО – 26, только в ЧК Сибири – 2. Кроме того, нужно принимать во внимание, что один вид (*Sorbaria sorbifolia*), не вошедший в ЧК ДФО и Сибири, внесен в Черную книгу Тверской области [47].

Как абсолютное количество, так и доленое участие сорных растений во флоре долины Туймаады значительно превосходит таковое во флоре долины Эркээни, где таких видов насчитывалось 130, а их доля составляла 23%. Там из списков ЧК Сибири и ЧК ДФО было отмечено 3 вида, только из ЧК ДФО – 19, только из ЧК Сибири – 4 (всего занесенных в Черные книги – 26 видов).

Опасных ядовитых, потенциально ядовитых и подозреваемых в ядовитости для человека или животных, отдельными частями (корнями, побегами, листьями или семенами, иногда соком), в свежем или высушенном состоянии, выявлено 65 видов растений. Здесь следует понимать, что многие растения, считающиеся ядовитыми отдельными частями (или в свежем виде) либо потенциально ядовитыми, могут являться полезными по различным направлениям использования: лекарственными, кормовыми или даже пищевыми. Например, *Artemisia vulgaris*, листья которой могут использоваться в пищу, а само растение считается лекарственным и умеренно ядовитым [33, 34]. Или *Sambucus sibirica*, листья и мякоть плодов у которой съедобны, а семена ядовиты для человека и животных. Напомним, что в составе флоры долины Эркээни ядовитых и потенциально ядовитых растений было меньше (56 видов).

Отрицательное влияние на растительность оказывают растения паразиты и полупаразиты, которые обладают низкими полезными качествами, угнетают растение-хозяина, снижают общую продуктивность растительного сообщества. В числе таких растений во флоре Туймаады – *Thesium refractum*, три вида *Cuscuta*, три вида *Castilleja*, четыре вида *Euphrasia*, шесть видов *Pedicularis*, *Odontites vulgaris*, *Rhinanthus vernalis*, *Boschniakia rossica* и *Orobanchе coeruleascens* (всего 21 вид).

Необходимо иметь в виду Постановление Правительства РФ «Об утверждении перечня растений, содержащих наркотические средства или психотропные вещества либо их прекурсоры и подлежащих контролю в Российской Федерации...» [48], согласно которому культивирование некоторых видов растений запрещено. Из списка видов, произрастающих в долине Туймаада, к этой категории относятся:

Ephedra dahurica, *E. monosperma*, *Cannabis sativa*, *Papaver rhoeas*. Если *Cannabis sativa* и *Papaver rhoeas* растут здесь как заносные растения, распространение которых имеет связь с человеком, то виды *Ephedra* – это ценные аборигенные компоненты флоры, обуславливающие ее самобытность и нуждающиеся в охране.

Высокие количественные показатели сорных растений, паразитов и полупаразитов, растений, занесенных в Черные книги, а также малополезных ядовитых видов имеют негативную тенденцию и являются следствием повышенного антропогенного воздействия на аборигенную растительность. Для предотвращения замещения самобытной аборигенной растительности сорными компонентами флоры необходимо уделить внимание и выделить финансирование для максимального сохранения участков естественной растительности, которая и создает неповторимую самобытность территории, привлекающую туристические потоки людей.

Особую категорию составляют растения, подлежащие охране на государственном и региональном уровнях, занесенные в Красные книги России [49] – 1 (*Cypripedium calceolus*) вид и Республики Саха (Якутия) [26] – 24 вида, в т. ч. находящиеся под угрозой исчезновения (категория 1) – 1 вид; сокращающиеся в численности (категория 2) – 13 (2а – 7; 2б – 6); редкие (3) – 8 (3а – 3; 3г – 4; 3д – 1); растения, занесенные в перечень видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природе и мониторинге – 2. Растения, занесенные в Красную книгу Республики Саха (Якутия) в конспекте флоры помечены двойным апострофом (**).

Мы рекомендуем ввести под охрану на муниципальном уровне наиболее ценные аборигенные виды растений, популяции которых в долине Туймаада деградируют или находятся под угрозой исчезновения, и не вошедшие в Красную книгу РС (Я). Это растения из реликтовых степных сообществ, лиственных и сосновых лесов, лугов, водной и прибрежно-водной растительности пойменных озер. Всего таких видов насчитывается 92, они упомянуты в конспекте.

В качестве форм охраны должны быть: утвержденный перечень охраняемых видов долины Туймаада, система штрафов за нанесенный им ущерб, научно обоснованное создание сети особо ценных участков растительности долины Туймаада, организация экологических троп, пешеходных и велосипедных туристических маршрутов, оформленных тротуарами и зонами отдыха, ограничение урбанизации за пределами существующих застроек, восстановление системы проточности всех водоемов долины Туймаада, запрет произвольной отсыпки песков и строительного мусора для локального выравнивания ландшафтов в сельской местности за пределами застроенной урбанизированной территории города, регистрация проселочных дорог и предотвращение несанкционированного развития проселочной дорожной сети; запрет организации новых противопожарных минеральных полос по целинным участкам лесов (поясним, что в противопожарных целях в пригородной зоне мы рекомендуем периодическое или, по необходимости, в случае пожаров, обновление ранее проложенных минеральных полос); эффективный запрет свалок мусора, автомобильных кузовов, металлолома, слива фекалий, наездов транспорта на охраняемые растения и иной деятельности, наносящей ущерб растительности. Как нам представляется, этому могли бы способствовать наделенные полномочиями экологические рейды казачьих отрядов или студенческих бригад.

Конспект флоры (сосудистых растений) долины Туймаада

Сем. 1. Equisetaceae Rich. ex DC.: 1. **Equisetum arvense* L. – фоновый вид на песчаных отмелях, лугах, болотах, ивняках, сосновых и смешанных лесах. Агрессивный сорный вид на полях, грядках, огородах. 2. **E. fluviatile* L. – нередко,

топьяные болота, берега водоемов. В свежем виде **ядовито** для животных. 3. **E. palustre* L. – нередко, берега пойменных стариц. В сене и на пастбище **ядовито**. 4. **E. pratense* Ehrh. – часто, леса, кустарники, сырые луга, берега озер, в черте города – на тенистых влажных газонах. 5. *E. scirpoides* Michx. – нередко, лиственничные леса, заболоченные заросли кустарников. 6. **E. sylvaticum* L. – довольно редко, ивняки, смешанные леса.

Сомнительный вид: *E. hyemale* L. – по старым сборам Стручкова (вероятно, 1840 года) указывался для окр. г. Якутска В. А. Петровым [50], впоследствии, видимо, исчез [21].

Сем. 2. Lycopodiaceae Beauv. ex Mirb.: 7. *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub – очень редко, по распадкам коренного берега р. Лены с мертвопокровно-кустарничковым ольховниковым сосняком (отмечен Н. К. Сосиной). 8. *Lycopodium alpestre* (Hartm.) Schmakov et Tichonov – редко, лиственничные и сосновые леса, березовые колки, заросли кустарников (отмечен Н. Н. Егоровой).

Сем. 3. Selaginellaceae Willk.: 9. *Selaginella rupestris* (L.) Spring – нередко, сосновые леса и редколесья, лесные вырубки на песках, опушки. В долине Туймаада нуждается в охране.

Сем. 4. Pinaceae Spreng. ex Rudolphi: 10. *Larix cajanderi* Mayr – фоновый вид надпойменной террасы, ограниченно распространенный и в пойме – лиственничные, сосново-лиственничные березовые леса, иногда – заросли кустарников, суходольные луга, степи. Важнейший ландшафто- и средообразующий вид. Нуждается в охране на территории долины Туймаада. 11. *Picea obovata* Ledeb. – нечасто в естественных сообществах, в примеси лиственничных лесов. Нуждается в охране на территории долины Туймаада. 12. *Pinus pumila* (Pall.) Regel – эксперименты по культивированию кедрового стланика в пригородных лесах Якутска, проведенные в середине прошлого столетия, по большей части оказались малоэффективными. К настоящему времени ограниченно сохранились растения в пригородных лиственничных лесах. 13. *P. sylvestris* L. – фоновый вид, образует сосновые леса, в примеси участвует в др. сообществах. Важнейшее средообразующее растение территории. В долине Туймаада нуждается в особой охране.

P. sibirica Du Tour – в середине прошлого столетия проводились безуспешные эксперименты по пересадке вида в окрестностях г. Якутска. В том числе были опыты по привою его ветвей к сосне обыкновенной, которые некоторое время давали положительный результат. К настоящему времени достоверных сведений о сохранении вида здесь нет.

Сем. 5. Cupressaceae Gray.: 14. *Juniperus communis* L. var. *sibirica* (Ridb.) E. G. Nikolin, comb nova: Вестник СВНЦ ДВО РАН, №1, 2026 – очень редко, опушки лиственничных лесов на надпойменной террасе (отмечен С. З. Борисовой и Н. К. Сосиной). В долине Туймаада нуждается в охране.

Сем. 6. Ephedraceae Dumort.: 15. *Ephedra dahurica* Turcz. – нередко, степные склоны надпойменной террасы. В долине Туймаада нуждается в охране. 16. ***E. monosperma* C. A. Mey. – редко, степи и сухие сосновые леса (преимущественно в нижнем надпойменном ландшафте). Красная книга РС (Я) [26] – вид, численность популяций которого сокращается (категория 2а). Культивируется в ботанических садах ИБПК СО РАН и СВФУ им. М. К. Аммосова (в дальнейшем – ИБПК, СВФУ).

Сем. 7. Typhaceae Juss.: 17. **Typha latifolia* L. – нередко, прибрежно-водная растительность озер, стариц. За период с середины XX в. популяции вида вместе с др. растительностью старичных озер сильно деградировали. В комплексе с аборигенной водной растительностью долины Туймаада и мероприятиями по очистке городских и пригородных озер нуждается в восстановлении и охране.

Сем. 8. Sparganiaceae Rudolphi: 18. *Sparganium emersum* Rehm. – нередко, берега и мелководья озер, стариц, рек, ручьев, прудов, также канавы и мочажины. Нуждается в охране на территории долины Туймаада. 19. *S. glomeratum* (Laest.) L. Neum. – редко, берега озер (отмечен А. П. Ефимовой). 20. *S. hyperboreum* Laest. – редко, берега озер (отмечен П. А. Гоголевой). 21. *S. × probatovae* Tzvel. – редко, прибрежная растительность озер. В гербарии SASU известны 3 образца из окр. г. Якутска (оз. Ытык-Кюель, близ ботанического сада ИБПК и о. Бестях в окр. пос. Жатай), собранных Е. Р. Труфановой, определенных О. А. Мочаловой. В силу трудности идентификации гибридов *Sparganium* это определение нуждается в уточнении молекулярно-генетическими методами [51].

Сомнительный вид: *Sparganium angustifolium* Michx. – берега озер (отмечен Н. К. Сосиной и П. А. Гоголевой). Данный вид ранее указывался как обычный для всех районов Якутии (Определитель ..., 2020), а по последним данным он в Якутии отсутствует, но может быть представлен гибридами с др. видами [51].

Сем. 9. Potamogetonaceae Bercht. et J. Presl: 22. *Potamogeton berchtoldii* Fieb. – нечасто, озера, старицы, озерки, заводи рек, ручьи, обычно на мелководьях с торфянистым грунтом. 23. *P. compressus* L. – нередко, озера, старицы. 24. *P. friesii* Rupr. – часто, озера, старицы, разливы ручьев, придорожные водоемы. 25. *P. gramineus* L. – нередко, озера, старицы, озерки, заводи рек, ручьи. 26. *P. obtusifolius* Mert. et W. D. J. Koch – редко, озера. 27. *P. perfoliatus* L. – фоновый вид водной растительности озер и медленных водотоков. 28. *P. praelongus* Wulf. – редко, отмечен В. А. Филипповой на озере у базы «Четыре сезона» (близ с. Владимировка). 29. *P. pusillus* L. – нечасто, озера, старицы. 30. *Stuckenia pectinata* (L.) Börner – нередко, озера, пруды, старицы.

Заключение

Впервые приводится флористическая сводка сосудистых растений одной из важнейших долин среднего течения реки Лены – Туймаада. В составе флоры долины Туймаада выявлено 694 вида из 339 родов и 86 семейств.

Ведущую роль в разнообразии флоры играют семейства Роасеае – 87 видов, Астерасеае – 78, Сугерасеае – 45, Росасеае – 36, Крестовые – 34, Бобовые – 32, Раноукулацеае – 29, Сугорофиллацеае – 24, Ламииасеае – 21; Полигонасеае, Умбеллиферае и Скрофуляриасеае – по 20. Во флоре долины Туймаада представительство семейств Роасеае, Астерасеае, Росасеае, Крестовые, Бобовые, Сугорофиллацеае, Ламииасеае, Умбеллиферае заметно превосходит таковое в долине Эркээни.

В спектре родов ведущее положение занимают: *Carex* – 36 видов, *Artemisia* – 17, *Salix* и *Potentilla* – по 15, *Taraxacum* – 9; *Potamogeton*, *Agrostis*, *Elymus*, *Ranunculus* и *Astragalus* – по 8; *Poa*, *Geranium* и *Galium* – по 7. Десять ведущих родов объединяют 132 вида (19,0%).

К числу полезных растений относится около 270 видов (ок. 39 % флоры). Культивируемых, вышедших из культуры и спонтанно распространяющихся либо распространяемых по подворьям населением, насчитывается более 30 видов. Растения, формирующие сорную растительность, представлены 172 видами (24,7 %); 196 видов (28,2 % флоры) включены в Отраслевой классификатор сорных растений. Наиболее опасные сорные растения занесены в Черные книги флоры отдельных регионов России, в т. ч. занесенные и в Черную книгу флоры Дальневосточного федерального округа, и в Черную книгу флоры Сибири – 7 видов, только в Черную книгу флоры Дальневосточного федерального округа – 26; только в Черную книгу флоры Сибири – 2.

Ядовитых, потенциально ядовитых и подозреваемых в ядовитости для человека или животных выявлено 65 видов растений. Паразиты и полупаразиты представлены 21 видом. Высокая доля негативного компонента флоры долины Туймаада

свидетельствует об опасных тенденциях деградации естественной растительности, которые могут привести к необратимым последствиям, катастрофическому снижению эстетической и хозяйственной привлекательности природных объектов и требуют безотлагательных мер по предотвращению этого процесса.

Особую категорию составляют растения, подлежащие охране на государственном и региональном уровне: занесенные в Красную книгу России – 1 вид, и Республики Саха (Якутия) – 24 вида.

Рекомендуется наиболее ценные аборигенные виды растений, популяции которых в долине Туймаада деградируют или находятся под угрозой исчезновения и не вошедшие в Красную книгу РС(Я), ввести под охрану на муниципальном уровне. Это растения из реликтовых степных сообществ, лиственничных и сосновых лесов, лугов, прибрежно-водной и водной растительности пойменных озер. Всего таких видов насчитывается 92 (см. конспект).

В качестве форм охраны должны быть: утвержденный перечень охраняемых видов долины Туймаада, система штрафов за нанесенный им ущерб, научно обоснованное создание сети особо ценных участков растительности долины Туймаада, организация экологических троп, пешеходных и велосипедных туристических маршрутов, оформленных тротуарами и зонами отдыха, ограничение урбанизации за пределами существующих застроек, восстановление системы проточности всех водоемов долины Туймаада, запрет произвольной отсыпки песков и строительного мусора для локального выравнивания ландшафтов в сельской местности за пределами застроенной урбанизированной территории города, регистрация проселочных дорог и предотвращение несанкционированного развития проселочной дорожной сети, запрет организации новых противопожарных минеральных полос по целинным участкам лесов (в противопожарных целях в пригородной зоне рекомендуется периодическое или по необходимости, в случае пожаров, обновление ранее проложенных минеральных полос), эффективный запрет свалок мусора, автомобильных кузовов, металлолома, слива фекалий, наездов транспорта на охраняемые растения и иной деятельности, наносящей ущерб растительности.

Продолжение конспекта в следующем номере журнала.

Л и т е р а т у р а / R e f e r e n c e s

1. Николин Е.Г., Гоголева П.А., Данилова Н.С. и др. Флора долины Эркээни (Среднее течение р. Лена, Центральная Якутия). *Бот. журн.* 2022;107(12):1156-1165. DOI: 10.31857/S0006813622120080

Nikolin EG, Gogoleva PA, Danilova NS., et al. Flora of Erkeeni Valley (middle reaches of the Lena River, Central Yakutia). *Botanicheskii Zhurnal.* 2022;107(12):1156-1165 (in Russ.). DOI: 10.31857/S0006813622120080

2. Иллюстрированная флора долины среднего течения реки Лены – Эркээни (Центральная Якутия): грибы, лишайники, водоросли, мохообразные, сосудистые растения. Новосибирск: СО РАН; 2025:383.

Illustrated flora of the valley of the middle reaches of the Lena River - Erkeeni (Central Yakutia): mushrooms, lichens, algae, bryophytes, vascular plants. Novosibirsk: SB RAS; 2025:383 (in Russ.).

3. Республика Саха (Якутия). Комплексный атлас. Якутск; 2009:239.

Republic of Sakha (Yakutia). Comprehensive atlas. Yakutsk; 2009:239 (in Russ.).

4. Справочник по климату СССР. Вып. 24. Якутская АССР. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. Ленинград; 1966:397.

Handbook on the climate of the USSR. Vol. 24. Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic. Part 2. Air and soil temperature. Leningrad; 1966:397 (in Russ.).

5. Справочник по климату СССР. Вып. 24. Якутская АССР. Ч. 4. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Ленинград; 1968:350.

Handbook on the climate of the USSR. Vol. 24. Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic. Part 4. Air humidity, precipitation, snow cover. Leningrad; 1968:350 (in Russ.).

6. Тарабукин А.Я. *Полевые травы Якутии. Определитель сорных трав*. Якутск: Якут. гос. кн. издат.; 1932:142.

Tarabukin AYа. *Field herbs of Yakutia. Identifier of weeds*. Yakutsk: Yakut Book Publishing House; 1932:142 (in Russ.).

7. Караваев М.Н. *Конспект флоры Якутии*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1958:192.
Karavaev MN. *Abstract of the flora of Yakutia*. Moscow; Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1958:192 (in Russ.).

8. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука; 2012:272.

Synopsis of the flora of Yakutia: Vascular plants. Novosibirsk: Science; 2012:272 (in Russ.).

9. Караваев М.Н., Скрябин С.З. *Растительный мир Якутии*. Якутск: Якутское кн. издат.; 1971:125.

Karavaev MN, Skryabin SZ. *Plant world of Yakutia*. Yakutsk: Yakut Book Publishing House; 1971:125 (in Russ.).

10. Определитель высших растений Якутии. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние; 1974:544.
Guide to higher plants of Yakutia. Novosibirsk: Nauka (Siberian branch); 1974:544 (in Russ.).

11. Определитель высших растений Якутии. Изд. второе, переработанное и дополненное. Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука; 2020:896.

Guide to higher plants of Yakutia. Ed. second, revised and expanded. Moscow: Partnership of Scientific Publications KMK; Novosibirsk: Nauka; 2020:896 (in Russ.).

12. Луга Якутии. Москва: Наука; 1975:176.

Meadows of Yakutia. Moscow: Nauka; 1975:176 (in Russ.).

13. Тимофеев П.А. *Леса Якутии*. Якутск: Кн. изд-во; 1980:152.

Timofeev PA. *Forests of Yakutia*. Yakutsk: Yakut Book Publishing House; 1980:152 (in Russ.).

14. Кононов К.Е. *Луга поймы реки Лены: (Эколого-фитоценотический анализ)*. Якутск: Кн. изд-во; 1982:216.

Kononov KE. *Meadows of the Lena River floodplain: (Ecological and phytocenotic analysis)*. Yakutsk: Yakut Book Publishing House; 1982:216 (in Russ.).

15. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР. Якутск: ЯФ СО АН СССР; 1987:156.

Main features of the vegetation cover of the Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic. Yakutsk: Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences; 1987:156 (in Russ.).

16. Черосов М.М. *Синантропная растительность Якутии*. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН; 2005:160.

Cherosov MM. *Synanthropic vegetation of Yakutia*. Yakutsk: YANTS SB RAS Publishing House; 2005:160 (in Russ.).

17. Черосов М.М., Слепцова Н.П., Миронова С.И. и др. *Синтаксономия синантропной растительности Якутии*. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН; 2005:575.

Cherosov MM, Sleptsova NP, Mironova SI, et al. *Syntaxonomy of synanthropic vegetation of Yakutia*. Yakutsk: YANTS SB RAS Publishing House; 2005:575 (in Russ.).

18. Троева Е.И. Экологическая оценка растительности сенокосов и пастбищ Центральной Якутии: Дис. ... канд. биол. наук. Якутск: 2005:164.

Troeva EI. Ecological assessment of vegetation of hayfields and pastures of Central Yakutia. Candidate's dissertation (Biology). Yakutsk: 2005:164 (in Russ.).

19. Troeva EI, Isaev AP, Cherosov MM, et al. The Far North: Plant Biodiversity and Ecology of Yakutia. In: *Plant and vegetation*. Vol. 3. Dordrecht, Heidelberg, London, New York; 2010:390.

20. Ефимова А. П. *Леса долины Средней Лены (Центральная Якутия): Синтаксономический и динамический анализ*. Новосибирск: Наука; 2011:160.

Efimova AP. *Forests of the Middle Lena Valley (Central Yakutia): Syntaxonomic and dynamic analysis*. Novosibirsk: Nauka; 2011:160 (in Russ.).

21. Данилова Н.С. Борисова С.З., Иванова Н.С. и др. *Редкие растения окрестностей города Якутска*. Новосибирск: Наука; 2012:103.

Danilova NS. Borisova SZ, Ivanova NS, et al. *Rare plants in the environs of the city of Yakutsk*. Novosibirsk: Nauka; 2012:103 (in Russ.).

22. Захарова В.И. *Разнообразие сосудистых растений Центральной Якутии*. Новосибирск: Наука; 2014:180.

Zakharova VI. *Diversity of vascular plants of Central Yakutia*. Novosibirsk: Nauka; 2014:180 (in Russ.).

23. Николин Е.Г. *Сорные растения Якутии: Наиболее опасные и агрессивные элементы флоры*. Новосибирск: Наука; 2016:264.

Nikolin EG. *Weeds of Yakutia: The most dangerous and aggressive elements of the flora*. Novosibirsk: Nauka; 2016:264 (in Russ.).

24. *Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений*. Новосибирск: Наука; 1987:248.

Red Book of the Yakut ASSR. Rare and endangered plant species. Novosibirsk: Nauka; 1987:248 (in Russ.).

25. *Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов*. Якутск: Сахаполиграфиздат; 2000:256.

Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). V.1: Rare and endangered plant and fungi species. Yakutsk: Sakhapoligrafizdat; 2000:256 (in Russ.).

26. *Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов*. Москва: «Реарт»; 2017:412.

Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). V.1: Rare and endangered plant and fungi species. Moscow: Reart; 2017:412 (in Russ.).

27. Иванова В.П. *Высшие растения окрестностей г. Якутска (определитель)*. Учебное пособие. Якутск: Изд. Якутского госуниверситета; 1986:76.

Ivanova VP. *Higher plants of the environs of Yakutsk (guide)*. Study guide. Yakutsk: Yakut State University Publishing House; 1986:76 (in Russ.).

28. Иванова В.П. *Двудольные растения окрестностей г. Якутска (определитель)*. Учебное пособие. Якутск: Изд. Якутского госуниверситета; 1990:160.

Ivanova VP. *Dicotyledonous plants in the vicinity of Yakutsk (guide)*. Study guide. Yakutsk: Yakut State University Publishing House; 1990:160 (in Russ.).

29. Гоголева П.А. *Конспект флоры высших сосудистых растений Центральной Якутии: Справочное пособие*. Якутск; 2003:64.

Gogoleva PA. *Abstract of the flora of higher vascular plants of Central Yakutia: a reference guide*. Yakutsk; 2003:64 (in Russ.).

30. Николаева О.А. Ботанический сад ИБПК СО РАН как элемент экологического каркаса городского округа «город Якутск». Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск: 2021:22.

Nikolaeva OA. Botanical Garden of the IBPC SB RAS as an element of the ecological framework of the urban district “city of Yakutsk”. Summary of Candidate’s dissertation (Biology). Yakutsk: 2021:22 (in Russ.).

31. Флора Сибири. Araceae – Orchidaceae. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние; 1987:246.

Flora of Siberia. Araceae – Orchidaceae. Novosibirsk: Nauka, Siberian branch; 1987:246 (in Russ.).

32. Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков. *Krylovia*. 2000;2(1):3-16.

Malyshev LI, Baykov KS, Doronkin VM. Floristic division of Asian Russia based on quantitative characteristics. *Krylovia*. 2000;2(1):3-16 (in Russ.).

33. Минаева В.Г. *Лекарственные растения Сибири*. 5-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: Наука; 1991:431.

Minaeva VG. *Medicinal plants of Siberia*. 5th ed., revised. and additional Novosibirsk: Nauka; 1991:431 (in Russ.).

34. Атлас лекарственных растений Якутии: в 2 т. Т. 1. Лекарственные растения, используемые в научной медицине. Якутск: ЯФ СО РАН; 2003:193.

Atlas of medicinal plants of Yakutia: in 2 volumes. T. 1. Medicinal plants used in scientific medicine. Yakutsk: YaF SB RAS; 2003:193 (in Russ.).

35. Телятьев В.В. *Полезные растения Центральной Сибири*. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во; 1985:384.

Telyatyev VV. *Useful plants of Central Siberia*. Irkutsk: Eastern Siberia Publishing House; 1985:384 (in Russ.).

36. Растительные ресурсы России дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Семейства Butomaceae – Typhaceae. Санкт-Петербург; Москва: Товарищество научных изданий КМК; 2014:390.

Plant resources of Russia: wild flowering plants, their component composition and biological activity. Families Butomaceae - Typhaceae. St. Petersburg; Moscow: Partnership of Scientific Publications KMK; 2014:390 (in Russ.).

37. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: Двудольные (Хлорантовые – Бобовые). Т. 2. Москва; Ленинград: Госиздат. сельхоз. литературы; 1951:947.

Forage plants of hayfields and pastures of the USSR: Dicotyledons (Chloranthaceae - Legumes). Vol. 2. Moscow-Leningrad: State Publishing House of Agricultural Literature; 1951:947 (in Russ.).

38. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР: Двудольные (Гераниевые – Сложноцветные). Общие выводы и заключения. Т. 3. Москва; Ленинград: Госиздат. сельхоз. литературы; 1956:879.

Forage plants of hayfields and pastures of the USSR: Dicotyledons (Geraniales - Asteraceae). General findings and conclusions. Vol. 3. Moscow-Leningrad: State Publishing House of Agricultural Literature; 1956:879 (in Russ.).

39. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера. Москва; Ленинград: Наука; 1964:483.

Forage characteristics of plants of the Far North. Moscow-Leningrad: Nauka; 1964:483 (in Russ.).

40. Биологически активные растения и грибы Сибири в клинической медицине: в 2 т. Т. 2. Москва: Издательский дом Академии естествознания; 2019:388.

Biologically active plants and fungi of Siberia in clinical medicine: in 2 volumes. Vol. 2. Moscow: Publishing House of the Academy of Natural Sciences; 2019:388 (in Russ.).

41. Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. *Полезные растения Западной Сибири*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1959:348.

Vereshchagin VI, Sobolevskaya KA, Yakubova AI. *Useful Plants of Western Siberia*. Moscow-Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1959:348 (in Russ.).

42. Замятина Н.Г. *Кухня Робинзона. Рецепты блюд из дикорастущих растений и цветов*. Москва: Центрполиграф; 2015:635.

Zamyatina NG. *Robinson's Kitchen. Recipes for Dishes from Wild Plants and Flowers*. Moscow: Tsentrpoligraf; 2015:635 (in Russ.).

43. Дикорастущие полезные растения России. Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА; 2001:663.

Wild Useful Plants of Russia. St. Petersburg: Publishing House of the St. Petersburg Chemical Academy; 2001:663 (in Russ.).

44. Отраслевой классификатор сорных растений: информ. издание. Москва: Росинформагротех; 2018:52.

Industry Classifier of Weeds: Information Publication. Moscow: Rosinformagrotech; 2018:52 (in Russ.).

45. Виноградова Ю.К., Антонова Л.А., Дарман Г.Ф. и др. *Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального Округа*. Москва: Товарищество научных изданий КМК; 2021:510.

Vinogradova YuK, Antonova LA, Darman GF, et al. *Black Book of the Flora of the Far East: Invasive Plant Species in Ecosystems of the Far Eastern Federal District*. Moscow: Partnership of Scientific Publications KMK; 2021:510 (in Russ.).

46. Черная книга флоры Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во ГЕО; 2016:440.

Black Book of the Flora of Siberia. Novosibirsk: GEO Academic Publishing House; 2016:440 (in Russ.).

47. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. *Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона*. Москва: Товарищество научных изданий КМК; 2011:292.

Vinogradova YuK, Mayorov SR, Notov AA. *Black Book of the Flora of the Tver Region: Alien Plant Species in Ecosystems of the Tver Region*. Moscow: Partnership of Scientific Publications KMK; 2011:292 (in Russ.).

48. Постановление Правительства РФ от 27.11.2010 № 934 (в ред. от 7.02.2024 № 135) «Об утверждении перечня растений, содержащих наркотические вещества или психотропные вещества либо их прекурсоры и подлежащих контролю в Российской Федерации, крупного и особо крупного размеров культивирования растений, содержащих наркотические вещества или психотропные вещества либо их прекурсоры, для целей статьи 231 Уголовного кодекса Российской Федерации, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации по вопросу оборота растений, содержащих наркотические вещества или психотропные вещества либо их прекурсоры».

RF Government Resolution No. 934 of 27.11.2010 (as amended on 7.02.2024 No. 135) “On Approval of the List of Plants Containing Narcotic Substances or Psychotropic Substances or Their Precursors and Subject to Control in the Russian Federation, Large-Scale and Especially Large-Scale Cultivation of Plants Containing Narcotic Substances or Psychotropic Substances or Their Precursors, for the Purposes of Article 231 of the Criminal Code of the Russian Federation, as well as on Amending and Repealing Certain Acts of the Government of the Russian Federation Regarding the Circulation of Plants Containing Narcotic Substances or Psychotropic Substances or Their Precursors” (in Russ.).

49. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2-е офиц. изд. Москва: «Экология»; 2024:944.

Red Data Book of the Russian Federation. Plants and Fungi. 2nd official ed. Moscow: VNII “Ekologiya”; 2024:944 (in Russ.).

50. Петров В.А. *Флора Якутии*. Вып. 1: Папоротники, злаки. Ленинград: Изд-во АН СССР; 1930: 221.

Petrov VA. *Flora of Yakutia*. Part 1: Ferns, cereals. Leningrad: Publishing house of the USSR Academy of Sciences; 1930: 221 (in Russ.).

51. Bobrov AA, Volkova PA, Mochalova OA, et al. High diversity of aquatic Sparganium (Xanthosparganum, Typhaceae) in North Eurasia is mostly explained by recurrent hybridization. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. 2023; 60:125746. DOI: 10.1016./j.ppees2023.125746.

Сведения об авторах / About the authors

НИКОЛИН Евгений Георгиевич – д. б. н., г. н. с. отдела ботанических исследований, зав. группой флористики и геоботаники, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-0053-6713>, ResearcherID: L-6587-2017, Author ID: 55901945200, SPIN: 2942-9961, e-mail: enikolin@yandex.ru

Evgeny G. NIKOLIN – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Department of Botanical Research, Head of the Floristics and Geobotany Group, Federal State Budgetary Scientific Institution Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0053-6713>, ResearcherID: L-6587-2017, Author ID: 55901945200, SPIN: 2942-9961, e-mail: enikolin@yandex.ru

ДАНИЛОВА Надежда Софроновна – д. б. н., г. н. с., проф., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-6532-7977>, Researcher ID: S-8136-2016, SPIN: 7793-3635, e-mail: nad9.5@mail.ru

Nadezhda S. DANILOVA – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Professor, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6532-7977>, Researcher ID: S-8136-2016, SPIN: 7793-3635, e-mail: nad9.5@mail.ru

БОРИСОВА Саргылана Захаровна – к. б. н., начальник отдела, доцент, Ботанический сад, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-1562-9816>, Researcher ID: A-4953-2014, SPIN: 8650-0224; e-mail: borisova_sz@mail.ru;

Sargylana Z. BORISOVA – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of Department, Botanical Garden, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1562-9816>, Researcher ID: A-4953-2014, SPIN: 8650-0224, e-mail: borisova_sz@mail.ru;

СОСИНА Надежда Константиновна – м. н. с. отдела ботанических исследований, зав. Гербарием SASY, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-5875-939X>, ResearcherID: T-1877-2018, Author ID: 56195398400, SPIN: 6142-7884, e-mail: n.k.sosina@yandex.ru

Nadezhda K. SOSINA – Junior Researcher, Botanical Research Department, Head of the SASY Herbarium, Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-5875-939X>, ResearcherID: T-1877-2018, Author ID: 56195398400, SPIN: 6142-7884, e-mail: n.k.sosina@yandex.ru

НИКОЛАЕВА Ольга Александровна – инженер-исследователь, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, SPIN: 7271-0600, e-mail: olka87.87@mail.ru

Olga A. NIKOLAEVA – Research Engineer, Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, SPIN: 7271-0600 e-mail: pods_bi80@mail.ru

НИКОЛАЕВА Нюргуяна Владимировна – зав. семенным кабинетом, Ботанический сад, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, SPIN: 3432-6187; e-mail: pods_bi80@mail.ru

Nyurguyana V. NIKOLAEVA – Head of the Seed Room, Botanical Garden, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, SPIN: 3432-6187; e-mail: pods_bi80@mail.ru

ГОГОЛЕВА Парасковья Алексеевна – к. б. н., доцент, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», <https://orcid.org/0000-0002-6247-7264>, Author ID: 6507779178; SPIN: 9704-2590; e-mail: sedum@mail.ru

Paraskovya A. GOGOLEVA – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, <https://orcid.org/0000-0002-6247-7264>; Author ID: 6507779178, SPIN: 9704-2590, e-mail: sedum@mail.ru

ЕГОРОВА Нюргуяна Назаровна – к. б. н., с. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-6746-7666>, ResearcherID: ADZ-5552-2022, Author ID: 57395493400, SPIN: 4203-7960, e-mail: egorova_bot@mail.ru

Nyurguyana N. EGOROVA – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6746-7666>, ResearcherID: ADZ-5552-2022, Scopus ID: 57395493400, SPIN: 4203-7960, e-mail: gorova_bot@mail.ru

ЕФИМОВА Айталина Павловна – к. б. н., с. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-3684-3432>, SPIN: 7078-3894, e-mail: aytaef@yandex.ru

Aitalina P. EFIMOVA – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3684-3432>, SPIN: 7078-3894, e-mail: aytaef@yandex.ru

ИСАЕВ Александр Петрович – д. б. н., г. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-4488-0228>, ResearcherID: E-9570-2016, Author ID: 6504375551, SPIN: 2977-2322, e-mail: alex_isaev@mail.ru

Aleksandr P. ISAEV – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4488-0228>, ResearcherID: E-9570-2016, Author ID: 6504375551, SPIN: 2977-2322, e-mail: alex_isaev@mail.ru

АНДРОСОВА Дария Николаевна – к. б. н., с. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-6532-7977>, Researcher ID: S-8136-2016, e-mail: darija_androsova@mail.ru

Daria N. ANDROSOVA – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6532-7977>, Researcher ID: S-8136-2016, e-mail: darija_androsova@mail.ru

БОБРОВ Александр Андреевич – к. б. н., в. н. с., ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», п. Борок, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-9819-5111>, ResearcherID: B-2036-2017, Author ID: 36881987300, SPIN: 3251-8362, e-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru

Aleksandr A. BOBROV – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, I.D. Papanin Institute of Biology and Microbiology of the Russian Academy of Sciences, Borok, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9819-5111>, Researcher ID: B-2036-2017, Author ID: 36881987300, SPIN: 3251-8362, e-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru

ПОСТНИКОВА Елена Павловна – лаборант-исследователь ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, e-mail: postnikovaalena@inbox.ru

Elena P. POSTNIKOVA – Research Assistant, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, e-mail: postnikovaalena@inbox.ru

САБАРАЙКИНА Светлана Михайловна – к. б. н., с. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-8248-8326>, SPIN: 3693-2115, e-mail: sabaraikina@mail.ru

Svetlana M. SABARAİKINA – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8248-8326>, SPIN: 3693-2115, e-mail: sabaraikina@mail.ru

СЛЕПЦОВА Анастасия Петровна – лаборант-исследователь, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-8549-7077>, SPIN: 8595-8166 e-mail: slepzcova.9898@mail.ru

Anastasia P. SLEPTSOVA – Research Assistant, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8549-7077>, SPIN: 8595-8166, e-mail: slepzcova.9898@mail.ru

СОФРОНОВ Роман Романович – инженер-исследователь, ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-5059-8395>, Author ID: 55595553900, SPIN: 4362-2924, e-mail: roman14.ru@yandex.ru

Roman R. SOFRONOV – Research Engineer, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5059-8395>, Author ID: 55595553900, SPIN: 4362-2924, e-mail: roman14.ru@yandex.ru

ФИЛИППОВА Виктория Афанасьевна – м. н. с., ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук» (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-2700-6421>, SPIN: 9828-6791, e-mail: vika_filippova@mail.ru

Victoria A. FILIPPOVA – Junior Researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation

ЧЕМЕРИС Елена Валентиновна – к. б. н., в. н. с., ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», п. Борок, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-0971-781X>, ResearcherID: B-1801-2017, Author ID: 26533796300, SPIN: 5101-4396, e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru

Elena V. CHEMERIS – Candidate of Biological Sciences, Chief Researcher, I.D. Papanin Institute of Biology and Microbiology of the Russian Academy of Sciences, Borok, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0971-781X>, ResearcherID: B-1801-2017, Author ID: 26533796300, SPIN: 5101-4396, e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru

ЯКУБОВ Валентин Васильевич – к. б. н., с. н. с., ФГБУН «ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН», г. Владивосток, Российская федерация, <https://orcid.org/0009-0007-8768-4626>, Author ID: 24436052300; e-mail: yakubov@biosoil.ru

Valentin V. YAKUBOV – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Federal Scientific Center for the Biodiversity of Terrestrial Biota of East Asia, Far Eastern Branch of the RAS, Vladivostok, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0007-8768-4626>, Author ID: 24436052300, e-mail: yakubov@biosoil.ru

Вклад авторов / Authors' contribution

Николин Е.Г. – разработка концепции, проведение исследования, администрирование данных, создание черновика рукописи, редактирование рукописи, администрирование проекта

Evgeny G. Nikolin – conceptualization, investigation, data curation, writing - original draft, writing - review & editing, project administration

Данилова Н.С. – проведение исследования, редактирование рукописи

Nadezhda S. Danilova – investigation, writing - review & editing

Борисова С.З. – проведение исследования, редактирование рукописи

Sargylana Z. Borisova – investigation, writing - review & editing
Сосина Н.К. – проведение исследования, редактирование рукописи
Nadezhda K. Sosina – investigation, writing - review & editing
Николаева О.А. – проведение исследования
Olga A. Nikolaeva – investigation
Николаева Н.В. – проведение исследования, редактирование рукописи
Nyurguyana V. Nikolaeva – investigation, writing - review & editing
Гоголева П.А. – проведение исследования
Paraskovya A. Gogoleva – investigation
Егорова Н.Н. – проведение исследования, редактирование рукописи
Nyurguyana N. Egorova – investigation, writing - review & editing
Ефимова А.П. – проведение исследования
Aitalina P. Efimova – investigation
Исаев А.П. – проведение исследования
Aleksandr P. Isaev – investigation
Андросова Д.Н. – проведение исследования
Daria N. Androsova – investigation
Бобров А.А. – проведение исследования, редактирование рукописи
Aleksandr A. Bobrov – investigation, writing - review & editing
Постникова Е.П. – проведение исследования
Elena P. Postnikova – investigation
Сабарайкина С.М. – проведение исследования
Svetlana M. Sabaraikina – investigation
Слепцова А.П. – проведение исследования
Anastasia P. Sleptsova – investigation
Софронов Р.Р. – проведение исследования
Roman R. Sofronov – investigation
Филиппова В.А. – проведение исследования, редактирование рукописи
Victoria A. Filippova – investigation, writing - review & editing
Чемерис Е.В. – проведение исследования
Elena V. Chemeris – investigation
Якубов В.В. – проведение исследования
Valentin V. Yakubov – investigation

Конфликт интересов / Conflict of interests

Николин Евгений Георгиевич, Данилова Надежда Софроновна и Исаев Александр Петрович являются членами редколлегии журнала *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*

Evgenii G. Nikolin, Nadezhda S. Danilova and Aleksandr P. Isaev are members of editorial board of *Vestnik of North-Eastern Federal University*

Поступила в редакцию / Submitted 29.05.2026

Поступила после рецензирования / Revised 07.07.2026

Принята к публикации / Accepted 13.07.2026