

УДК 581.526(470.41)
DOI 10.52575/2712-9047-2024-6-4-314-325

Растительный покров болота Кулягаш (Республика Татарстан)

О.Г. Гришуткин¹, Д.С. Щуряков^{1,2}, Д.В. Тишин³, Е.Е. Елисеева⁴

¹ Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, Россия, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, 109

² Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия, 634050, г. Томск, пр-кт Ленина, 36

³ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

⁴ Московский педагогический государственный университет, Россия, 129164, г. Москва, ул. Кибальчича, 6-2

E-mail: grog5445@yandex.ru; shuryakoff@yandex.ru; kpfuecology@gmail.com; eliseevae2022@gmail.com

Поступила в редакцию 02.12.2024; поступила после рецензирования 10.12.2024; принята к публикации 13.12.2024

Аннотация. Цель исследования заключалась в описании современного состояния растительного покрова западной части болота Кулягаш, являющегося уникальным торфяным болотом в Республике Татарстан и лесостепи европейской части России. Изучение проводилось в 2020 и 2024 годах маршрутно-ключевым методом с составлением флористических и геоботанических описаний, фиксированием физико-химических свойств вод и измерением мощности торфяной залежи. В результате работ на болоте было выявлено 85 видов высших растений (64 – сосудистых растений, 21 – листостебельных мхов). Отмечено 7 видов, включённых в республиканскую Красную книгу. Растительность болота характеризуется сменой сообществ от берега к центру. Окраины занимают евтрофные древесно-травяные и кустарниково-травяные сообщества, далее они сменяются мезоевтрофными древесно-травяно-сфагновыми сообществами, центральные пространства болота занимают евтрофные кустарниково-травяные сообщества. С момента проведённых в 1945–1946 годах исследований на болоте отмечается смена растительных сообществ более евтрофными и сокращение числа редких бореальных видов, причиной чему, по всей вероятности, являются антропогенные факторы.

Ключевые слова: болото, растительное сообщество, флора, редкие виды, антропогенная трансформация, экологические факторы среды

Финансирование: работа проведена в рамках выполнения государственного задания ИБВВ РАН, тема № 124032100076-2 «Структура, функционирование и разнообразие первичных продуцентов континентальных вод».

Для цитирования: Гришуткин О.Г., Щуряков Д.С., Тишин Д.В., Елисеева Е.Е. 2024. Растительный покров болота Кулягаш (Республика Татарстан). *Полевой журнал биолога*, 6(4): 314–325. DOI: 10.52575/2712-9047-2024-6-4-314-325

Vegetation Cover of the Kulyagash Mire (Republic of Tatarstan)

Oleg G. Grishutkin¹, Dmitriy S. Schuryakov^{1,2}, Denis V. Tishin³, Ekaterina E. Eliseeva⁴

¹ Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, 109 Borok vill., Yaroslavl Region 152742, Russia

² National Research Tomsk State University, 36 Lenina Ave, Tomsk 634050, Russia

³ Kazan Federal University, 18 Kremlevskaya St, Kazan 420008, Russia

⁴ Moscow State Pedagogical University, 6-2 Kibalchicha St, Moscow 129164, Russia

E-mail: grog5445@yandex.ru; shuryakoff@yandex.ru; kpfuecology@gmail.com; eliseevae2022@gmail.com

Received December 2, 2024; Revised December 10, 2024; Accepted December 13, 2024

Abstract. The aim of the study was to describe the current state of the vegetation cover in the western part of Kulyagash, a unique mire in the Republic of Tatarstan and the forest-steppe of European Russia. The study

was carried out in 2020 and 2024 using the route-key method. Floristic and geobotanical descriptions were compiled, physicochemical properties of the water were recorded, and the peat deposit thickness was measured. The study revealed 85 higher plant species in the mire flora, including 64 vascular plant species and 21 moss species. Seven species listed in the regional Red Data Book were found. The vegetation of the mire is characterized by a change in communities from the coast to the center. The edges are occupied by eutrophic woody-grass and shrub-grass communities, further replaced by mesotrophic-eutrophic woody-grass-sphagnum ones, while the central parts of the mire are occupied by eutrophic shrub-grass communities. Since the studies conducted in 1945–1946, the mire plant communities have changed, with more eutrophic species and fewer rare boreal species, the shift being possibly caused by anthropogenic factors.

Keywords: mire, plant community, flora, rare plant, anthropogenic transformation, environmental factors

Funding: the work was carried out within the framework of the state assignment of the Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, project No. 124032100076-2.

For citation: Grishutkin O.G., Schuryakiv D.S., Tishin D.V., Eliseeva E.E. 2024. Vegetation Cover of the Kulyagash Mire (Republic of Tatarstan). *Field Biologist Journal*, 6(4): 314–325. DOI: 10.52575/2712-9047-2024-6-4-314-325

Введение

Болото Кулягаш (Кулигаш, Кулегаш) расположено в совместной долине рек Кама, Ик и Белая, занимая площадь более 4000 га единым массивом, а с учетом обособленных частей, соединенных с основной частью неширокими перемычками, – около 7330 га. Это самое крупное болото в Республике Татарстан, и, пожалуй, во всей лесостепной природной зоне европейской части России. Его уникальность также состоит в том, что, располагаясь среди пойменных ландшафтов, значительная его часть является переходной, что более почти нигде не встречается в лесостепи. При этом болото остается слабо исследованным. Наиболее полно оно было изучено в середине XX века в целях хозяйственного использования [Баранов, 1947, 1948]. В работе О.В. Бакина [2009] приводятся сведения о произрастании на болоте редких видов сосудистых растений, но, видимо, по данным гербария (KAZ) и работ В.И. Баранова [1947, 1948]. В частности, отмечены такие редкие для Республики Татарстан виды растений, как *Betula humilis*, *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile*, *E. vaginatum*, *Carex limosa* и др. Однако в последнем издании Красной книги Республики Татарстан [2016] почти все эти виды указаны в качестве старых сборов. Снижение числа редких видов может быть результатом высокой антропогенной нагрузки на болотные экосистемы в лесостепных ландшафтах, таких как частые пожары, пылевое загрязнение, торфоразработки, осушительная мелиорация [Наумов и др., 2009; Баишева и др., 2015], поэтому необходимы актуальные исследования подобных уникальных водно-болотных объектов. Целью нашей работы было проведение современного исследования растительного покрова западной части болота Кулягаш и сравнительный анализ с материалами предыдущих исследований.

Материал и методы исследования

Болото Кулягаш располагается в восточной части Русской равнины и северной части Бугульминско-Белебеевской возвышенности в северной части лесостепной природной зоны. Болото занимает значительную часть совместной поймы рек Кама, Белая и Ик. С западной части от болота местность более возвышенная, сложенная древнеаллювиальными песчано-глинистыми породами, поросшая сосновым и березовым лесом, который местами вырублен и используется под пашни и пастбище. С восточной стороны от болота расположена типичная луговая низкая пойма, которая перемежается старичными озерами и болотными участками по заросшим старицам.

Основная часть болота располагается между $55,7527^{\circ}$ – $55,834603^{\circ}$ с. ш. и $53,343262^{\circ}$ – $53,492092^{\circ}$ в. д. Исследования проводились в западной части болота (рис. 1) в августе 2020 года (Д.В. Тишин) и в июне 2024 года (О.Г. Гришуткин, Д.С. Щуряков, А.П. Пономарев) маршрутно-ключевым методом, протяженность маршрутов 2 и 7,5 км соответственно. На болоте были составлены флористические списки (2020 и 2024 гг.) и выполнено 10 геоботанических описаний (2024 год). Собран гербарий, переданный в коллекцию MIRE. Проведено сравнение растительного покрова с литературными данными [Баранов, 1948]. Кроме того, выполнено описание физико-географических условий, фиксирование физико-химических параметров воды с помощью портативного анализатора Hanna HI98129 (рН, минерализация воды, температура воды), измерение глубины торфа металлическим шупом.

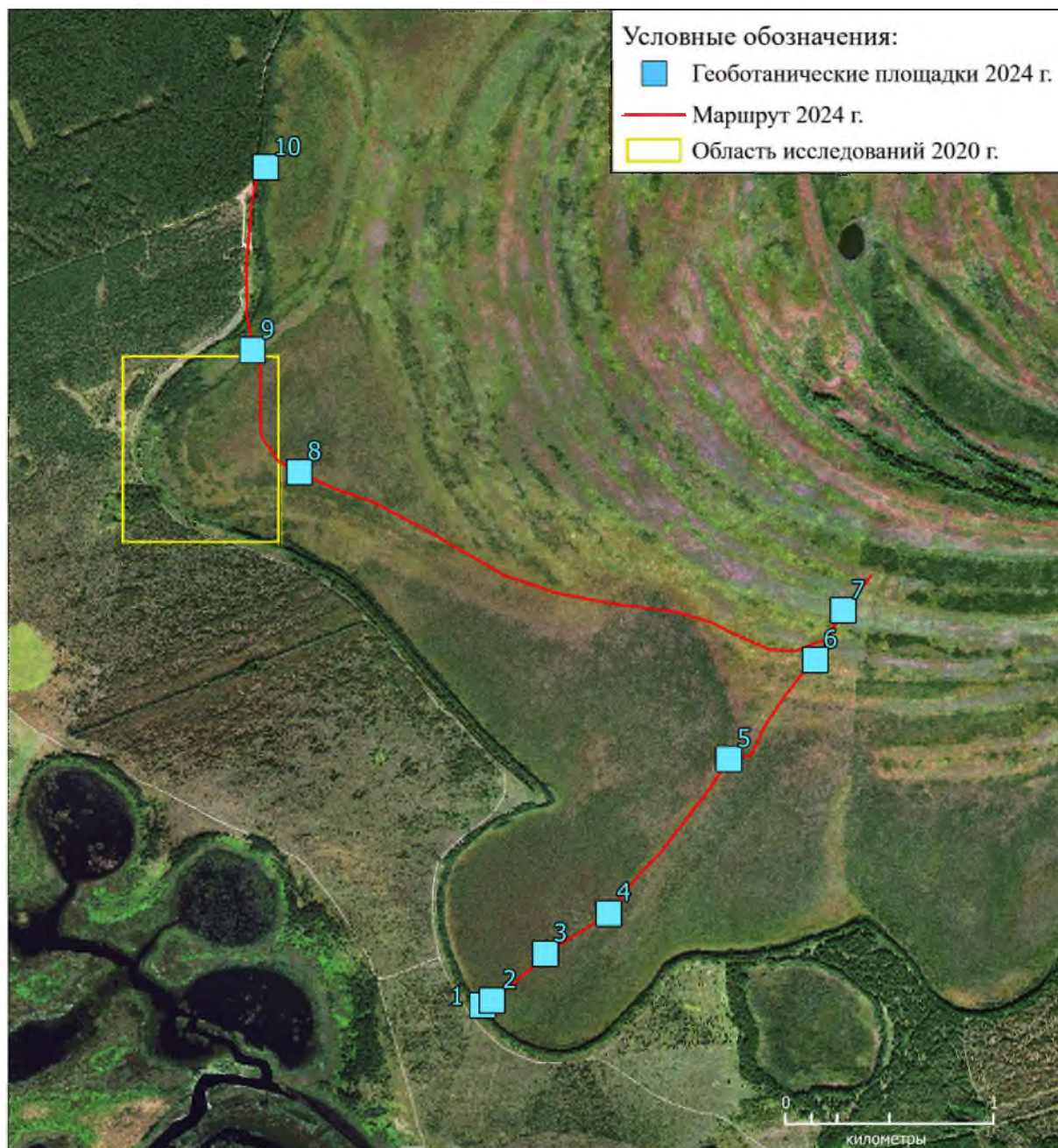


Рис. 1. Западная часть болота Кулягаш (Республика Татарстан)
с расположением пунктов исследования

Fig. 1. The Western part of the Kulyagash mire (Republic of Tatarstan) with the location of research sites

Определение экологических условий проведено по шкалам Д.Н. Цыганова с использованием алгоритма Г.Н. Бузук, О.В. Созинова [2009]. Дендрограмма составлена с применением программы PAST методом классической кластеризации по Варду (Ward's method). Карты построены в программе MapInfo с использованием космического снимка Bing.

Названия видов мхов указаны по современной сводке для Европы [Hodgetts et al., 2020], видов сосудистых растений приведены в соответствии с международной базой «Plants of the World Online» [POWO, 2024] с небольшими изменениями [Маевский, 2014].

Результаты исследования и их обсуждение

На основе проведённых исследований составлен список растений, зафиксированных на болоте Кулягаш. Виды сгруппированы по отделам и далее по семействам, внутри которых расположены в алфавитном порядке. Для каждого вида в круглых скобках указан год(-ы) их обнаружения авторами статьи.

Список видов растений, отмеченных на болоте Кулягаш в 2020 и 2024 гг.

Отдел Bryophyta

Семейство Amblystegiaceae: *Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch et al. (2024); *Hydroamblystegium humile* (P.Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs (2024).

Семейство Aulacomniaceae: *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. (2020, 2024).

Семейство Brachytheciaceae: *Brachythecium rivulare* Schimp. (2024); *B. salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. (2024).

Семейство Calliergonaceae: *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. (2024); *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske (2024); *W. pseudostraminea* (Müll.Hal.) Tuom. & T.J.Kop. (2024).

Семейство Dicranaceae: *Dicranum montanum* Hedw. (2024).

Семейство Hylocomiaceae: *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. (2024).

Семейство Mielichhoferiaceae: *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. (2024).

Семейство Mniaceae: *Plagiomnium drummondii* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. (2024).

Семейство Polytrichaceae: *P. commune* Hedw. (2020, 2024); *P. pallidisetum* Funck (2024); *P. strictum* Brid. (2024).

Семейство Sphagnaceae: *Sphagnum centrale* C.E.O.Jensen (2024); *S. divinum* Flatberg & K. Hassel (2020, 2024); *S. fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr. (2024); *S. fimbriatum* Wilson (2024); *S. squarrosum* Crome (2020, 2024); *S. subsecundum* Nees (2024).

Отдел Polypodiophyta

Семейство Dryopteridaceae: *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs (2024); *D. cristata* (L.) A. Gray (2024).

Отдел Equisetophyta

Семейство Equisetaceae: *Equisetum fluviatile* L. (2020, 2024); *E. palustre* L. (2024).

Отдел Pinophyta

Семейство Pinaceae: *Pinus sylvestris* L. (2020, 2024).

Отдел Magnoliophyta

Семейство Alismataceae: *Alisma plantago-aquatica* L. (2024).

Семейство Apiaceae: *Cicuta virosa* L. (2024); *Thyselium palustre* (L.) Raf. (2020, 2024).

- Семейство Asteraceae: *Sonchus arvensis* L. (2024).
Семейство Betulaceae: *Betula pubescens* Ehrh. (2020, 2024); *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (2020, 2024).
Семейство Brassicaceae: *Cardamine amara* L. (2024).
Семейство Caryophyllaceae: *Stellaria graminea* L. (2024); *Myosoton aquaticum* (L.) Moench (2024).
Семейство Cyperaceae: *Carex acuta* L. (2024); *C. canescens* L. (2024); *C. cespitosa* L. (2024); *C. elongata* L. (2024); *C. lasiocarpa* Ehrh. (2024); *C. pseudocyperus* L. (2024); *C. riparia* Curtis (2024); *C. rostrata* Stokes (2020, 2024); *C. vesicaria* L. (2024); *Eriophorum vaginatum* L. (2020, 2024); *Scirpus sylvaticus* L. (2024).
Семейство Droseraceae: *Drosera rotundifolia* L. (2020, 2024).
Семейство Ericaceae: *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (2020, 2024).
Семейство Geraniaceae: *Geranium robertianum* L. (2024).
Семейство Hydrocharitaceae: *Hydrocharis morsus-ranae* L. (2024).
Семейство Juncaceae: *Luzula pallescens* Sw. (2024).
Семейство Lamiaceae: *Scutellaria galericulata* L. (2024); *Glechoma hederacea* L. (2024); *Lycopus europaeus* L. (2020, 2024); *Stachys palustris* L. (2024).
Семейство Lemnaceae: *Lemna minor* L. (2020, 2024).
Семейство Lythraceae: *Lythrum salicaria* L. (2020).
Семейство Onagraceae: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (2024).
Семейство Poaceae: *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth (2024); *Milium effusum* L. (2024); *Molinia caerulea* (L.) Moench (2024); *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (2024); *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. (2020).
Семейство Primulaceae: *Lysimachia thyrsiflora* (L.) Rchb. (2024); *L. vulgaris* L. (2020, 2024).
Семейство Ranunculaceae: *Ranunculus repens* L. (2024).
Семейство Rhamnaceae: *Frangula alnus* Mill. (2020, 2024).
Семейство Rosaceae: *Comarum palustre* L. (2020, 2024); *Sorbus aucuparia* L. (2024); *Geum rivale* L. (2024); *Rubus idaeus* L. (2024).
Семейство Rubiaceae: *Galium palustre* L. (2024); *G. uliginosum* L. (2024); *G. aparine* L. (2024).
Семейство Salicaceae: *Populus tremula* L. (2024); *Salix acutifolia* Willd. (2024); *S. aurita* L. (2024); *S. caprea* L. (2020, 2024); *S. cinerea* L. (2024); *S. lapponum* L. (2020, 2024); *S. pentandra* L. (2024); *S. rosmarinifolia* L. (2020, 2024).
Семейство Scrophulariaceae: *Veronica beccabunga* L. (2024).
Семейство Solanaceae: *Solanum dulcamara* L. (2020, 2024).
Семейство Urticaceae: *Urtica dioica* L. (2024).

Таким образом, флора болота Кулягаш насчитывает 85 видов сосудистых растений: 64 – высших сосудистых и 21 – бриофитов. Из флористического списка 25 видов отмечено в 2020 году, а 83 – в 2024. При исследовании в 2024 году не были отмечены *Lythrum salicaria* и *Glyceria maxima*.

Отмеченные сосудистые растения принадлежат к 38 семействам, 58 родам. Наиболее представлены семейства: Cyperaceae (11 видов), Salicaceae (8), Sphagnaceae (6), Poaceae (5), Lamiaceae (4) и Rosaceae (4). Вышеуказанные шесть семейств вместе объединяют 39 видов или 45,35 % флоры. Среди родов с высокой встречаемостью отмечены: *Carex* (9 видов), *Salix* (7), *Sphagnum* (6), *Galium* (3) и *Polytrichum* (3).

Согласно долготным группам ареалов преобладают евразийские (22), голарктические (18), европейско-западносибирские (8), мультирегиональные (7), космополитные и семикосмополитные (5) и евросибирские (4) виды.

По зональным группам ареалов преобладают плуризональные виды (38), также распространены бореальные (27), бореально-неморальные (7) и гемибореальный (5) элементы.

По эколого-ценотическим группам виды распределяются следующим образом: лесоболотный (22), лесной (15), водно-болотный (10), болотный (7), прибрежно-водный (5), олиготрофно-болотный (5). Велика доля видов суходольных местообитаний (24): лесных, лесолуговых, сорных и пр.

По отношению к увлажнению преобладают группы: гигрофиты (31), мезофиты (18), субгидрофиты (7), гигромезофиты (6), гидромезофиты (6) и гидрофиты (4). Таким образом, во флоре болота Кулягаш представлен весь спектр экологических групп растений сырых и влажных местообитаний – от гидрофитов до мезофитов.

По отношению к фактору активного богатства (плодородия) почв доминируют: мезотрофы (36), мезо-эвтрофы (11), эвтрофы (7). Такой богатый набор экологических групп растений по фактору трофности говорит о разнообразии местообитаний и ландшафтных условий в разных частях болота, приведшем к появлению сложного сочетания видов и сообществ как с высокими, так и с относительно низкими требованиями в плане минерального питания.

В ходе исследования болота Кулягаш зарегистрировано 7 видов сосудистых растений, включённых в региональную Красную книгу: *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Dryopteris cristata*, *Chamaedaphne calyculata*, *Plagiomnium drummondii*, *Salix lapponum* и *S. rosmarinifolia*. Не удалось обнаружить редкие виды, отмечавшиеся здесь ранее: *Betula humilis*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile* и *Carex limosa* [Баранов, 1948].

Растительность болота Кулягаш весьма разнообразна (табл. 1). Окраинные части занимают эвтрофные сообщества – площадки 1, 9 и 10 (см. рис. 1). Они могут быть травяными с доминированием *Calamagrostis canescens* и разреженным кустарниковым ярусом из представителей рода *Salix*, кустарниковыми с доминированием *Salix cinerea* и развитым травяным ярусом с преобладанием *Phragmites australis* и *Calamagrostis canescens* и лесными с доминированием в древесном ярусе *Alnus glutinosa*, преобладанием в травяном ярусе *Carex elongata* и весьма развитым моховым ярусом, где наиболее обильны *Brachythecium rivulare* и *Calliergon cordifolium* (рис. 2г). Окраинные сообщества расположены на торфах различной мощности (от 30 до 200 см), характеризуются повышенной водностью и средними значениями минерализации (табл. 2).

Таблица 1
 Table 1

Встречаемость (обилие, %) видов растений на геоботанических площадках на болоте Кулягаш (Республика Татарстан) по результатам обследований 2024 года
 Occurrence (abundance, %) of plant species in the geobotanical sites in the Kulyagash mire (Republic of Tatarstan) based on the results of 2024 research

Виды	Номер пробной площадки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Древесный ярус										
<i>Alnus glutinosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	60
<i>Betula pubescens</i>	–	30	30	25	30	5	1	30	1	–
<i>Populus tremula</i>	–	+	–	+	+	–	–	+	–	–

Окончание таблицы 1
End of the table 1

Виды	Номер пробной площадки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кустарниковый ярус										
<i>Salix acutifolia</i>	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Salix aurita</i>	–	–	–	–	7	–	–	10	–	–
<i>Salix cinerea</i>	10	5	–	–	–	10	15	–	30	5
<i>Salix lapponum</i>	–	–	–	–	5	5	–	+	–	–
<i>Salix rosmarinifolia</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	–	10	10	–	–	–	–	–	–	–
Травяной ярус										
<i>Calamagrostis canescens</i>	30	10	–	5	+	10	40	+	30	–
<i>Carex acuta</i>	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Carex canescens</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Carex cespitosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	15	–
<i>Carex elongata</i>	5	–	–	–	–	–	–	–	5	40
<i>Carex lasiocarpa</i>	–	30	–	40	30	50	30	40	–	–
<i>Carex riparia</i>	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cicuta virosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Comarum palustre</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Eriophorum vaginatum</i>	–	–	40	5	25	–	–	–	–	–
<i>Galium palustre</i>	–	–	–	–	–	+	+	–	+	5
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Lemna minor</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Luzula pallescens</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	+	–	–	5	–	+	+	–	+	+
<i>Phragmites australis</i>	10	–	–	–	–	–	25	–	30	+
<i>Thysetium palustre</i>	+	–	–	+	+	+	–	–	5	5
Моховой ярус										
<i>Aulacomnium palustre</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Brachythecium rivulare</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
<i>Calliergon cordifolium</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
<i>Hygroamblystegium humile</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pohlia nutans</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–
<i>Polytrichum commune</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Polytrichum pallidisetum</i>	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Polytrichum strictum</i>	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Sphagnum fallax</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	–	60	50	40	20	+	–	–	–	+
<i>Sphagnum squarrosum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Sphagnum subsecundum</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Warnstorfia fluitans</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Warnstorfia pseudostraminea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+

Примечание. Расположение пробных площадок приведено на рисунке 1.
Note. The location of the test plots is shown in Figure 1.

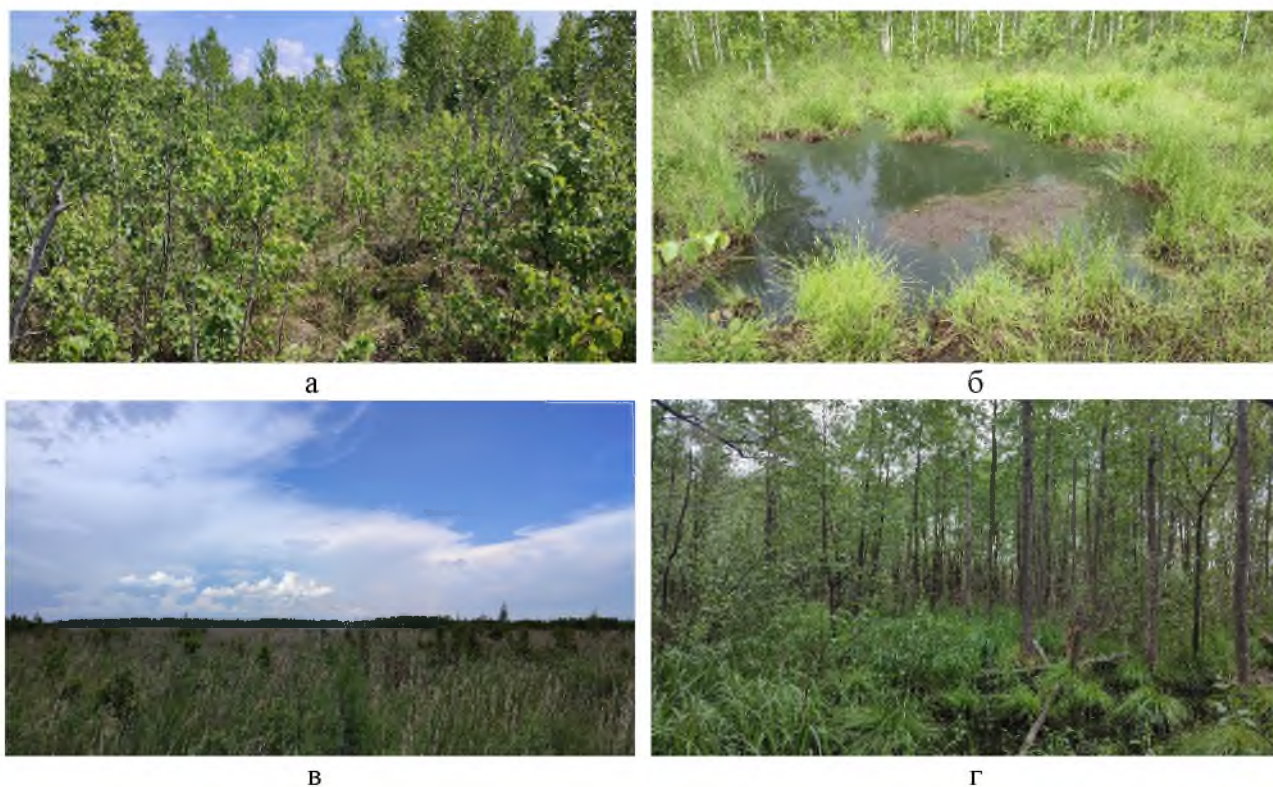


Рис. 2. Растительность болота Кулягаш (Республика Татарстан):

а – мезоевтрофное березово-осоково-сфагновое сообщество (площадка 4); б – мелкий водоём в мезоевтрофной части, место произрастания *Drosera rotundifolia*; в – евтрофное тростниково-осоковое сообщество (площадка 7); г – крайнее евтрофное черноольхово-осоковое сообщество (площадка 10) (фото О.Г. Гришуткина)

Fig. 2. Vegetation of the Kulyagash mire (Republic of Tatarstan):

а – meso-eutrophic birch-sedge-sphagnum community (site 4); б – shallow reservoir in the meso-eutrophic part, where *Drosera rotundifolia* grows; в – eutrophic reed-sedge community (site 7); г – central eutrophic black alder-sedge community (site 10) (photo by O.G. Grishutkin)

Таблица 2
 Table 2

Характеристики среды геоботанических площадок на болоте Кулягаш
 (Республика Татарстан)

Environmental characteristics of the geobotanical sites in the Kulyagash mire (Republic of Tatarstan)

Показатели	Номер пробной площадки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Минерализация, мг/л	55	–	–	77	68	31	–	–	33	58
УБВ*, см	+20	–	–	0	0	0	–	–	+40	+10
Мощность торфа, см	30	150	150	150	150	110	100	150	75	200

Примечание. *УБВ – уровень болотных вод: при положительных значениях – вода находится выше поверхности торфа; при нулевом значении – вода выступает сквозь растительность при наступе; при знаке «–» – ниже поверхности (величины не измерялись). Расположение пробных площадок приведено на рисунке 1.

Note. *УБВ – mire water level: with positive values, the water is above the peat surface; with a value of 0, water emerges through the vegetation when stepped on; with a "–" sign – water is below the surface (values were not measured). The location of the sites is shown in Figure 1.

Далее располагается полоса мезоевтрофных сообществ – площадки 2–5 (см. рис. 1), которая в середине XX века была, по-видимому, олигомезотрофной [Баранов, 1948]. В настоящее время здесь преобладают сообщества *Betula pubescens* – *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum fimbriatum* (см. рис. 2а) и *Betula pubescens* – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum*

fimbriatum, где иногда встречается *Chamaedaphne calyculata*. В моховом покрове доминирует евтрофный *Sphagnum fimbriatum*, остальные виды сфагновых мхов встречаются фрагментарно. В целом, данные сообщества являются флористически бедными, В.И. Барановым [1948] здесь указывались торфяные пожары, прошедшие за несколько лет до момента исследований (1945 и 1946 гг.), а также, по словам местных жителей, и в 2010 году. Аналогичные сообщества нам встречались на горевших в 1972 и 2010 гг. болотах Приволжской возвышенности и Окско-Донской низменности [Гришуткин, 2012, 2021]. Иногда среди этого пояса встречаются нарушения зоогенного происхождения (ванны кабанов): в 100 м от площадки 5 был отмечен мелкий водоём (см. рис. 2б), по окраинам которого произрастали *Carex canescens*, *C. vesicaria*, *Lysimachia thyrsoiflora* и *Drosera rotundifolia*. Мощность торфа под сообществами составляет 150 см, уровень болотных вод находится ниже поверхности болота, отмечены повышенные значения минерализации (см. табл. 2).

Ближе к центру болота растительность сменяется евтрофной – площадки 6, 7, а также 8 (см. рис. 1). Предыдущий контур мезоевтрофных сообществ прерывается полосами евтрофных сообществ (которые, видимо, отражают гидрологические линии стока подземных вод), сливающихся с основной частью болота. Вначале преобладают осоковые (*Carex lasiocarpa*) и березово-осоковые (*Betula pubescens* – *Carex lasiocarpa*) сообщества, где рассеянно встречаются невысокие кусты ив (*Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. lapponum* и *S. rosmarinifolia*). Далее они сменяются тростниково-вейниково-осоковыми (*Phragmites australis* + *Calamagrostis canescens* + *Carex lasiocarpa*) сообществами с участием *Salix cinerea* (см. рис. 2в). Мощность торфа в данных сообществах становится меньше (100–110 см), снижаются значения минерализации, уровень болотных вод остается отрицательным (ниже поверхности болота) (см. табл. 2).

Выполненная кластеризация геоботанических площадок по экологическим шкалам (рис. 3) подтверждает вышеозвученные закономерности. Площадки 2, 4, 5 выделились в один кластер (здесь же должна была быть площадка 3, но из-за малого числа видов она не была включена в анализ). В отдельную ветвь выделились площадки 6 и 8, для которых характерен переход от мезоевтрофных сообществ к типично евтрофным. В левой части графика сгруппированы окраинные богатые по минеральному питанию сообщества и наиболее удаленная от края площадка 7, так же характеризующаяся произрастанием исключительно евтрофных видов.

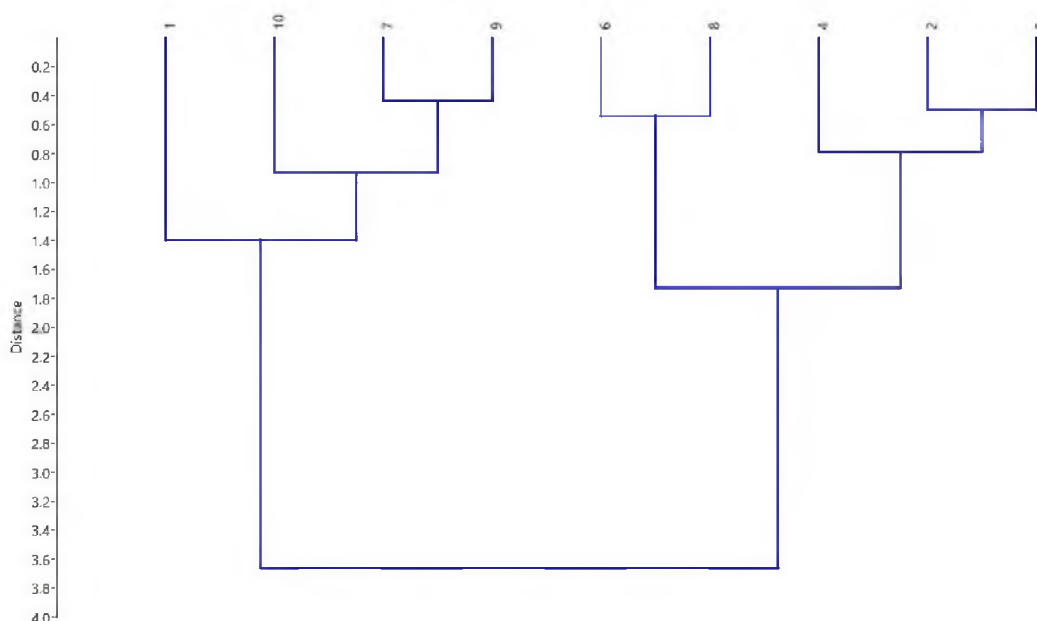


Рис. 3. Дендрограмма экологических условий геоботанических площадок на болоте Кулягаш (Республика Татарстан), рассчитанных по шкалам Д.Н. Цыганова [1983]

Fig. 3. Dendrogram of ecological conditions of the geobotanical sites in the Kulyagash mire (Republic of Tatarstan), according to the scales of D.N. Tsyganov [1983]

Сравнивая полученные данные с известными ранее [Баранов, 1948], можно говорить о значительной трансформации западного участка болота Кулягаш. Доминантом в моховом ярусе (при его наличии) везде отмечен евтрофный вид *Sphagnum fimbriatum*, что говорит об увеличении поступающих на болото минеральных веществ. Причиной этого могли быть торфяные пожары, упоминавшиеся В.И. Барановым [1948] и местными жителями (в 2010 году), повышение уровня Нижнекамского водохранилища и увеличение пылевого загрязнения. В середине XX века В.И. Барановым отмечалась распашка земель, прилегающих к болоту, аналогичную ситуацию наблюдали и мы – в 2024 году. В таких условиях неизбежен перенос мелкодисперсного грунта на болота, равно как и механический смыл по склонам во время снеготаяния и ливней. Ведущим фактором, по всей видимости, является пирогенный, свидетельством чего выступает значительное уменьшение торфяной залежи (почти в 2 раза): В.И. Барановым [1948] в западной части болота приводится глубина 2–3 м, в то время как нами измерены максимальные глубины под мезоевтрофными сообществами не более 1,5 м; а также аномально повышенная минерализация вод относительно окраинных и центральных частей (см. табл. 2).

Среди отмеченных редких видов растений в массе встречается лишь *Eriophorum vaginatum* и на отдельных участках *Chamaedaphne calyculata*. *Dryopteris cristata*, *Salix lapponum*, *S. rosmarinifolia* встречаются рассеяно отдельными особями, *Drosera rotundifolia* в 2024 году найдена только в одном месте на нарушенном участке (окраине мелкого водоёма – торфяной ванны кабанов). Об исчезновении остальных бореальных видов, отмеченных В.И. Барановым [1948], говорить рано, требуются дополнительные исследования, особенно севернее и южнее пройденного нами маршрута, где, судя по космическим снимкам, есть подходящие для их произрастания местообитания.

Заключение

Западная часть болота Кулягаш за последние 80 лет претерпела значительные трансформации: преобладающие олигомезотрофные сообщества сменились мезоевтрофными. Основным негативным фактором, вероятно, являются торфяные пожары. По-видимому, сократилось число редких бореальных видов. Тем не менее, болото остается местом произрастания 7 видов растений, включённых в региональную Красную книгу, играет важную роль в сохранении биоразнообразия региона и требует охраны.

В 2024 году на болоте было отмечено 85 высших растений, из которых 64 – сосудистые растения и 21 – листостебельные мхи. Растительность в западной части характеризуется высоким разнообразием: окраинные пространства занимают травяные и черноольховые евтрофные сообщества, сменяющиеся далее в мезоевтрофные березово-осоково-сфагновые и березово-пушицево-сфагновые сообщества и далее по направлению к центру переходящие в открытые осоковые и тростниковые сообщества.

*Авторы выражают благодарность
А.П. Пономареву за помощь в полевых исследованиях.*

Список литературы

- Баишева Э.З., Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Мулдашев А.А., Широких П.С., Бикбаев И.Г. 2015. Болота Республики Башкортостан как объект первостепенной охраны. *Вестник Академии наук Республики Башкортостан*, 20(3): 5–13.
- Бакин О.В. 2009. Фиторазнообразие и охрана болотных экосистем на юге лесной зоны востока европейской части России. Дис. ... канд. биол. наук. Казань, 150 с.
- Баранов В.И. 1947. Болота и торфяники Татарии. Казань, Татгосиздат, 76 с.
- Баранов В.И. 1948. Кулигаш. *Труды Казанского филиала АН СССР. Серия биологических и сельскохозяйственных наук*, 1: 1–73.

- Бузук Г.Н., Созинов О.В. 2009. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова. *В кн.: Ботаника (исследования)*. Вып. 37. Минск, Право и экономика: 356–362.
- Гришуткин О.Г. 2012. Влияние пожаров 2010 года на болотные экосистемы Мордовского государственного природного заповедника. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича*, 10: 261–265.
- Гришуткин О.Г. 2021. Болота заповедника «Присурский»: ландшафтно-экологические и геоботанические особенности. Чебоксары. 68 с.
- Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). 2016. Издание третье. Казань, Издательство «Идеал-Пресс», 760 с.
- Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М., Товарищество научных изданий КМК. 635 с.
- Наумов А.В., Косых Н.П., Паршина Е.К., Артымук С.Ю. 2009. Верховые болота лесостепной зоны, их состояние и мониторинг. *Сибирский экологический журнал*, 16(2): 251–259.
- Цыганов Д.Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука. 196 с.
- Hodgetts N.G., Söderström L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N. et al. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42(1): 1–116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (accessed December 2, 2024).

References

- Baisheva E.Z., Martynenko V.B., Mirkin B.M., Muldashev A.A., Shirokikh P.S., Bikbaev I.G. 2015. Mires of the Republic of Bashkortostan as the priority object for nature conservation. *Vestnik Akademii nauk Respubliki Bashkortostan*, 20 (3): 5–13 (in Russian).
- Bakin O.V. 2009. Fitoraznoobraziye i okhrana bolotnykh ekosistem na yuge lesnoy zony vostoka yevropeyskoy chasti Rossii [Phytodiversity and protection of wetland ecosystems in the south of the forest-eastern zone of the coastal part of Russia]. Diss. ... cand. biol. sciences. Kazan, 150 p.
- Baranov V.I. 1947. Bolota i torfyaniki Tatarii [Mires and peatlands of Tataria]. Kazan, Tatgosizdat, 76 p.
- Baranov V.I. 1948. Kuligash [Kuligash]. *Proceedings of the Kazan Branch of the USSR Academy of Sciences. Series of Biological and Agricultural Sciences*, 1: 1–73.
- Buzuk G.N., Sozinov O.V. 2009. Regressionnyy analiz v fitoindikatsii (na primere ekologicheskikh shkal D.N. Tsyganova [Regression analysis in phytoindication (on the example of ecological scales of D.N. Tsyganov)]. *In: Botanika (issledovaniya) [Botany (research)]*. Iss. 37. Minsk, Pravo i ekonomika: 356–362.
- Grishutkin O.G. 2012. Vliyaniye pozharov 2010 goda na bolotnyye ekosistemy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika [The impact of the 2010 fires on the mires ecosystems of the Mordovian State Nature Reserve]. *Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve named after P.G. Smidovich*, 10: 261–265.
- Grishutkin O.G. 2021. Bolota zapovednika "Prisurskiy": landshaftno-ekologicheskkiye i geobotanicheskiye osobennosti [Mires of the Prisursky Nature Reserve: landscape-ecological and geobotanical features]. Cheboksary, 68 p.
- Red Data Book of the Republic of Tatarstan (animals, plants, fungus). 2016. 3rd edition. Kazan: Ideal-Press, 760 p. (in Russian).
- Maevskiy P.F. 2014. Flora sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii [Flora of Middle Part of European Russia]. 11th edition. Moscow, KMK Scientific Press Ltd, 635 p.
- Naumov A.V., Kosykh N.P., Parshina E.K., Artymuk S.Yu. 2009. Forest-steppe raised bogs, their condition and monitoring. *Siberian Journal of Ecology*, 16(2): 251–259 (in Russian).
- Tsyganov D.N. 1983. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov [Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-broad-leaved forests]. Moscow, Nauka, 196 p.
- Hodgetts N.G., Söderström L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N. et al. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42(1): 1–116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (accessed December 2, 2024).

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гришуткин Олег Геннадьевич, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Россия

Щуряков Дмитрий Сергеевич, младший научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Россия; аспирант, ассистент кафедры ботаники, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

Тишин Денис Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Елисеева Екатерина Евгеньевна, студент, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Oleg G. Grishutkin, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok vill., Yaroslavl Region, Russia
ORCID 0000-0003-1594-4461

Dmitriy S. Schuryakov, Junior Researcher, Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Yaroslavl Region, Russia; Postgraduate Student, Teaching Assistant, Department of Botany, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
ORCID 0000-0003-3237-1538

Denis V. Tishin, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Ecology, Kazan Federal University, Kazan, Russia
ORCID 0000-0002-4790-2840

Ekaterina E. Eliseeva, Student, Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia
ORCID 0009-0007-8412-4105