

УДК 581.9(470.21)

## ШТУКЕНИЯ НИТЕВИДНАЯ (*STUCKENIA FILIFORMIS* (PERS.) BÖRNER) В ЗАПОВЕДНИКЕ «ПАСВИК» И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ: ЛИМИТИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ ВОДЫ

Н. В. Зуева<sup>1\*</sup>, О. Г. Гришуткин<sup>2</sup>, Д. Ю. Ефимов<sup>2</sup>, А. А. Бобров<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российский государственный гидрометеорологический университет  
(ул. Воронежская, 79, Санкт-Петербург, Россия, 192007), \*nady.zuyeva@ya.ru

<sup>2</sup> Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
(п. Борок, 109, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия, 152742)

Приведены данные о новых местонахождениях *Stuckenia filiformis* (Pers.) Börner (Potamogetonaceae), которые расширяют наши представления о его распространении в северной части ареала – на севере Мурманской области, в сопредельных с государственным природным заповедником «Пасвик» территориях в водосборном бассейне р. Паз. *S. filiformis* – редкий в регионе вид, внесен в Красную книгу Мурманской области со статусом 3. Сделано три находки растений этого вида: в р. Паз (оз. Сальмиярви), рядом с границей заповедника, и на водосборе этой реки – в оз. Куэтсьярви и в озере без названия у р. Касесйоки. Также *S. filiformis* повторно собран в двух ранее известных местонахождениях. Во всех точках изучены особенности условий обитания растений. На основании полученных данных сделано заключение о лимитировании распространения вида в исследованном районе общей минерализацией воды – *S. filiformis* встречается в водах с повышенной в 2–3 раза минерализацией по сравнению с характерной для района. Это может происходить из-за локальных особенностей геологического строения в местах выхода на поверхность карбонатных пород или подтока минерализованных вод, также может быть следствием антропогенной трансформации водных объектов из-за сбросов горно-металлургического комбината.

Ключевые слова: макрофиты; Мурманская область; Паз; Патсо-йоки; флора; биоиндикация

Для цитирования: Н. В. Зуева, О. Г. Гришуткин, Д. Ю. Ефимов, А. А. Бобров. Штукения нитевидная (*Stuckenia filiformis* (Pers.) Börner) в заповеднике «Пасвик» и на сопредельных территориях: лимитирование распространения минерализацией воды // Труды Карельского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 83–88. doi: 10.17076/bg1517

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта «Экологическое восстановление арктических рек» (КО1078, ReArc) и частично – проекта РФФИ (19-04-01090-а) и государственного задания ИБВВ РАН (№ 121051100099-5).

**N. V. Zueva<sup>1\*</sup>, O. G. Grishutkin<sup>2</sup>, D. Yu. Efimov<sup>2</sup>, A. A. Bobrov<sup>2</sup>. FINELEAF PONDWEED (*STUCKENIA FILIFORMIS* (PERS.) BÖRNER) IN THE PASVIK NATURE RESERVE AND ITS NEIGHBORING TERRITORIES: DISTRIBUTION LIMITATION BY WATER TDS CONTENT**

<sup>1</sup> Russian State Hydrometeorological University (79 Voronezhskaya St., 192007 St. Petersburg, Russia), \*nady.zuyeva@ya.ru

<sup>2</sup> Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences (109 p. Borok, 152742 Nekouzskiy District, Yaroslavl Region, Russia)

Data are presented on *Stuckenia filiformis* (Potamogetonaceae) records from new localities in the north of the Murmansk Region, i.e. in the Pasvik State Nature Reserve and its neighboring territories in the Paz River catchment. *S. filiformis* is a rare plant in the region listed in the Red Book of the Murmansk Region with status 3. It was found in 3 new localities: one within the nature reserve in the Paz River (Lake Salmijarvi), and the other two in the Paz River catchment in Lake Kuetsjarvi and in an unnamed lake near River Kasesjoki. Additionally, the species was collected in two previously known localities. The conditions in the habitat were studied in all the sites. The resultant data brought about the conclusion that the distribution of the species in the studied area is limited by the TDS content of the water: *S. filiformis* occurs in waters with a 2–3 times higher TDS content compared to what is characteristic of the whole area. This can be due to local features of the geological structure in places of carbonate rock outcropping or inflow of mineralized waters, but may also be a consequence of human impact on the water bodies, i.e. discharges from the mining and metallurgical industry.

**Keywords:** macrophytes; Murmansk Region; Paz River; Paatsjoki River; flora; bioindication

**For citation:** N. V. Zueva, O. G. Grishutkin, D. Yu. Efimov, A. A. Bobrov. Fineleaf pondweed (*Stuckenia filiformis* (Pers.) Börner) in the Pasvik Nature Reserve and its neighboring territories: distribution limitation by water TDS content. *Trudy Kareli'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre of RAS*. 2022. No. 1. P. 83–88. doi: 10.17076/bg1517

**Funding.** The study was carried out within the project «Ecological restoration of Arctic rivers (KO1078, ReArc)», and partly within project #19-04-01090-a funded by the RFBR and under state assignment to IBW RAS (#121051100099-5).

## **Введение**

*Stuckenia filiformis* (Pers.) Börner (*Potamogeton filiformis* Pers.) – штуркения нитевидная – почти космополитный (плюризональный, плюрирегиональный биполярный) вид [Kaplan, 2008]. В Мурманской области встречается преимущественно вдоль морских побережий. Вид редок в регионе, включен в Красную книгу области со статусом 3 [Красная..., 2014]. Его последние находки описаны в ряде публикаций [Кожин, 2016; Разумовская, Петрова, 2017; Боровичев и др., 2021]. Для заповедника «Пасвик» и его окрестностей все ранее известные местонахождения *S. filiformis* приведены в монографии А. В. Кравченко [2020].

Местообитания *S. filiformis* – сильно опресненные морские губы, заболоченные берега солоноватых озер-изолятов, минеротрофные озера, преимущественно со слабощелочной реакцией среды и незначительным слоем сапро-

пеля, мелководья речных заводей [Красная..., 2014]. По данным, обобщенным А. В. Кравченко [2020], на территории заповедника «Пасвик» вид довольно редок. В разные годы отмечен для оз. Хеюхенъярви, первого озера на р. Мениккайоки, озера без названия в районе истока р. Мениккайоки – Глухой плотины, среднего течения р. Мениккайоки (иногда в массе) и для оз. Верхнее Каскамаярви. На территориях, сопредельных с заповедником, *S. filiformis* встречается очень редко [Кравченко, 2020].

## **Материалы и методы**

Данная заметка основана на материале, собранном при работах в бассейне р. Паз (Пасвик, Патсо-йоки) в государственном природном заповеднике «Пасвик» и примыкающих к нему территориях. Полевые гидробиотанические исследования проводились в июне–сентябре 2019–2021 гг. При исследовании водной

флоры и растительности использованы широко известные методические подходы [Катанская, 1981; Бобров, Чемерис, 2006]. На всем российском участке р. Паз обследовано 42 станции, кроме того, изучены 94 станции на 24 водоемах и 16 водотоках пазского бассейна. Цитируемые в данной заметке образцы переданы в гербарий Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН (IBIW). Все сборы выполнены авторами: Н. В. Зуевой (НЗ), О. Г. Гришуткиным (ОГ) и Д. Ю. Ефимовым (ДЕ).

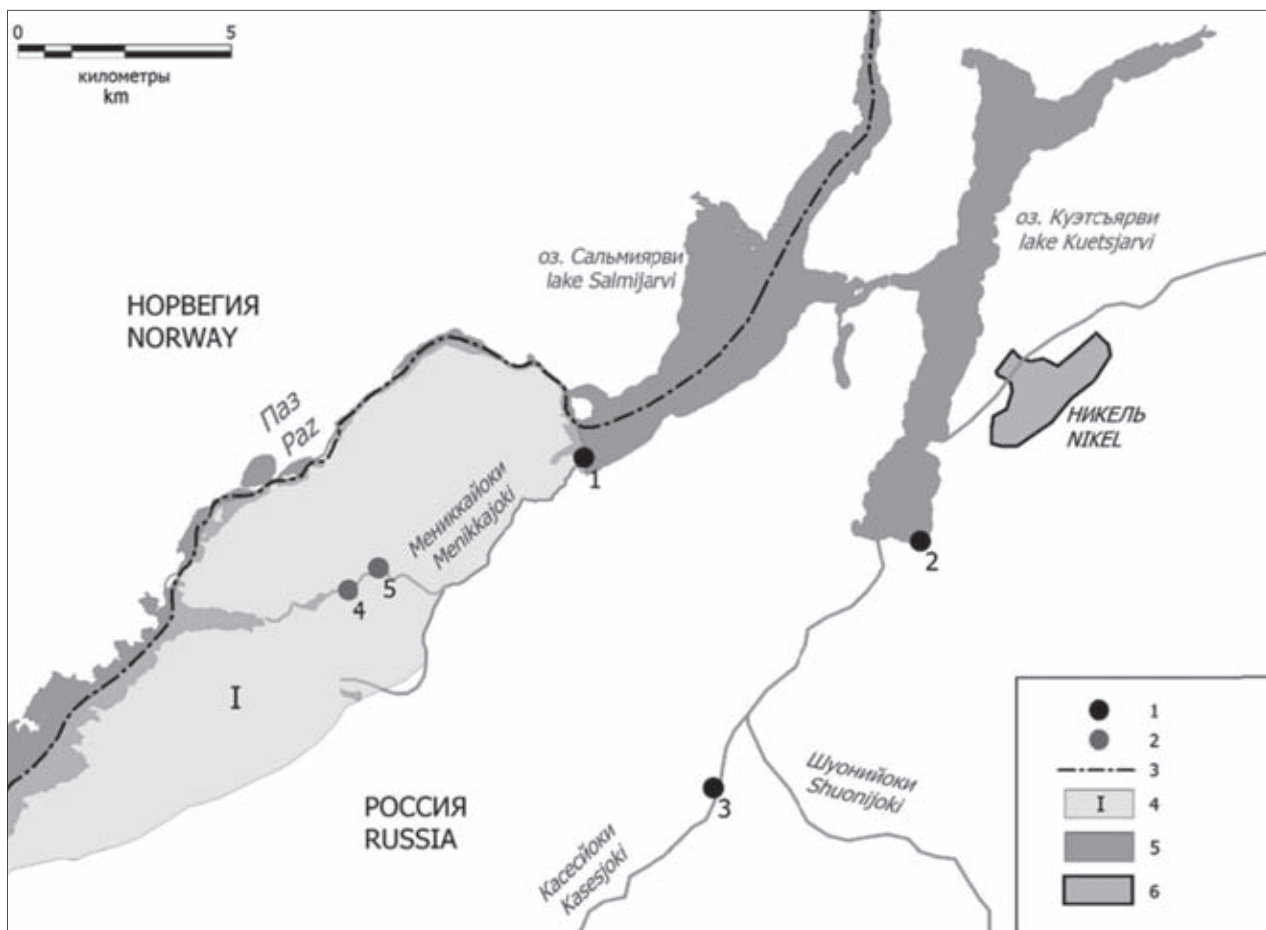
Гидрохимические характеристики – общая минерализация вод (TDS) и, на ряде станций, активная реакция среды (рН) – определены портативным анализатором Hanna HI 98129. Недостающие сведения о рН воды получены из литературных источников [Сандимиров, 2012; Зубова и др., 2019].

## Результаты и обсуждение

За трехлетний период исследований *S. filiformis* обнаружен на пяти станциях (рис.). В 2021 г. вид зафиксирован в уже известном [Кравченко, 2020] районе – на двух участках среднего течения р. Мениккайоки с незначительным обилием.

В окрестностях заповедника *S. filiformis* обнаружен в реке Паз: Мурманская обл., Печенгский р-н, 10 км к з.-ю.-з. от пгт Никель, р. Паз, оз. Сальмиярви, рядом с местом впадения р. Мениккайоки, мелководье, 69.398611° с. ш. 29.944365° в. д., 06.VIII.2020, НЗ, ОГ, ДЕ (IBIW). Здесь он встречен с небольшим обилием в заросшем мелководном заливе со слабозаиленным песчаным дном.

На водосборе р. Паз *S. filiformis* найден: там же, 4 км к ю.-з. от пгт Никель, южная часть



Находки *S. filiformis* в период исследований (2019–2021 гг.):

1 – новая находка вида; 2 – повторные находки вида рядом с ранее известными точками; 3 – государственная граница Российской Федерации; 4 – территория государственного заповедника «Пасвик»; 5 – водные объекты; 6 – населенные пункты

Records of *S. filiformis* during the research period (2019–2021):

1 – a new record of the species; 2 – repeated records of the species in the previously known sites; 3 – state border of the Russian Federation; 4 – territory of the Pasvik State Nature Reserve; 5 – water bodies; 6 – settlements

оз. Куэтсъярви, мелководье, 69.381606° с. ш. 30.147065° в. д., 20.IX.2019, НЗ, ОГ (IBW); там же, 12 км к ю.-з. от пгт Никель, левый берег р. Касесйоки, малый водоем (возможно, искусственного происхождения), 69.327905° с. ш. 30.019681° в. д., 24.VII.2021, НЗ, ОГ, (IBW). В обеих точках вид произрастал с малым обилием на песчаных, местами с наилком и валунами, мелководьях.

Поскольку известно, что данный вид предпочитает солоноватые, минерализованные воды [Preston, Croft, 1997; Bobrov, Chemeris, 2009], при проведении исследований определялась

общая минерализация воды (табл.). Полученные значения хорошо согласуются с материалами гидрохимических исследований р. Паз и оз. Куэтсъярви [Сандимиров, 2012; Зубова и др., 2019]. Согласно этим данным, вода всех объектов – ультрапресная. Все значения общей минерализации гораздо ниже пограничных для солоноватых вод (1000 мг/л).

*S. filiformis* встречается преимущественно при слабощелочной реакции среды [Красная..., 2014]. Все выполненные находки растений этого вида сделаны в нейтральном-слабощелочном диапазоне pH (табл.).

Исследованные водные объекты, ранжированные по значению общей минерализации воды (TDS), и встречаемость в них *S. filiformis*

Studied water bodies ranked by the value of total water mineralization (total dissolved solids, TDS), and the occurrence of *S. filiformis*

Водный объект Water body	TDS, мг/л TDS, mg/L	Уровень pH pH level	<i>S. filiformis</i>
Озеро без названия у р. Касесйоки Unnamed lake near the Kasesjoki River	77	нейтральная neutral	+
Оз. Куэтсъярви Lake Kuetsjarvi	54	нейтральная* neutral*	+
Р. Мениккайоки Menikkajoki River	54	слабощелочная slightly alkaline	+
Р. Мениккайоки Menikkajoki River	51	«	+
Р. Паз, залив оз. Сальмиярви Paz River, bay of Lake Salmijarvi	35	нейтральная** neutral**	+
Р. Паз выше р. Мениккайоки (29 станций) Paz River upstream of the Menikkajoki River (29 stations)	14–18	«	–

Примечание. \* Сандимиров, 2012; Зубова и др., 2019. \*\* Сандимиров, 2012.

Note. \* Sandimirov, 2012; Zubova et al., 2019. \*\* Sandimirov, 2012.

Таким образом, из 103 обследованных станций *S. filiformis* был обнаружен лишь на пяти. Эти участки водных объектов характеризовались подходящим для растений данного вида pH и несколько повышенной относительно фона минерализацией воды. Общая минерализация воды рек и озер в исследованном районе позволяет охарактеризовать воду как ультрапресную, что неблагоприятно для развития растений данного вида. Однако, как следует из таблицы, можно выделить порог общей минерализации, выше которого возможно произрастание *S. filiformis*, – значение в 35 мг/л. Несмотря на то что оно довольно низкое, эта величина более чем в 2 раза выше сред-

ней для остальных изученных водных объектов системы р. Паз. Кроме того, все эти реки и озера – с нейтральной или слабощелочной реакцией среды.

Таким образом, редкий *S. filiformis* найден в трех новых точках в окрестностях заповедника «Пасвик», а также повторно собран в двух ранее известных местонахождениях в заповеднике. При анализе особенностей условий его обитания обнаружено, что *S. filiformis* встречается в водах с повышенной в 2–3 раза минерализацией по сравнению с характерной для района. Это может происходить из-за локальных особенностей геологического строения, как, например, в долине р. Мениккайоки, в связи с выходами

на поверхность карбонатсодержащих сланцев [Кравченко, 2020]. Или быть следствием антропогенной трансформации, как в оз. Куэтсьярви, минерализация которого возросла вследствие сбросов горно-металлургического комбината [Сандимиров, 2012]. Популяция, сформированная на оз. Сальмиярви, очевидно, поддерживается за счет впадения вод более минерализованного водотока – р. Мениккайоки.

Авторы искренне признательны Н. В. Поликарповой и Г. А. Дмитренко (заповедник «Пасвик») за содействие в организации и проведении полевых исследований.

## Литература

Бобров А. А., Чемерис Е. В. Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности // Гидробиотаника 2005: Матер. VI Всерос. школы-конф. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2006. С. 181–203.

Боровичев Е. А., Кожин М. Н., Мелехин А. В., Урбанавичюс Г. П., Химич Ю. Р., Копейна Е. И. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области. IV // Труды Карельского научного центра РАН. 2021. № 8. С. 5–18. doi: 10.17076/bg1463

Зубова Е. М., Кашулин Н. А., Даувальтер В. А., Денисов Д. Б., Валькова С. А., Вандыш О. И., Терентьев П. М., Черепанов А. А. Долговременная динамика основных компонентов экосистемы озера Куэтсьярви (система реки Пасвик, Мурманская область) // Биосфера. 2019. № 4. С. 178–200. doi: 10.24855/biosfera.v11i4.513

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.

Кожин М. Н. Флора и растительность озера Серкинского на полуострове Турий (Мурманская область) // Труды Карельского научного центра РАН. 2016. № 7. С. 73–84. doi: 10.17076/bg146

Кравченко А. В. Сосудистые растения заповедника «Пасвик» и смежной территории Мурманской области. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 281 с.

Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е / Отв. ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 584 с.

Разумовская А. В., Петрова О. В. Флора макрофитов озера Имандра // Ботанический журнал. 2017. Т. 102, № 1. С. 62–78. doi: 10.1134/S0006813617010057

Сандимиров С. С. Современное гидрохимическое состояние озерно-речной системы реки Пасвик (Кольский полуостров) // Труды Кольского научного центра РАН. 2012. № 3(10). С. 88–98.

Bobrov A. A., Chemeris E. V. Pondweeds (*Potamogeton*, *Potamogetonaceae*) in river ecosystems in the north of European Russia // Dokl. Biol. Sci. 2009. Vol. 425. P. 167–170. doi: 10.1134/S0012496609020240

Kaplan Z. A taxonomic revision of *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) in Asia, with notes on the diversity and variation of the genus on a worldwide scale // *Folia Geobot.* 2008. Vol. 43, no. 2. P. 159–234.

Preston C. D., Croft J. M. Aquatic plants in Britain and Ireland. Martins: Harley Books, 1997. 365 p.

## References

Bobrov A. A., Chemeris E. V. The study of vegetation of streams and rivers: technique, approaches, and difficulties. *Gidrobotanika 2005: Mater. VI Vseros. shk.-konf. = Hydrobotany 2005: Proceed. VI All-Russ. school-conf.* Rybinsk: Rybinsk. dom pechati; 2006. P. 181–203. (In Russ.)

Bobrov A. A., Chemeris E. V. Pondweeds (*Potamogeton*, *Potamogetonaceae*) in river ecosystems in the north of European Russia. *Dokl. Biol. Sci.* 2009;425:167–170. doi: 10.1134/S0012496609020240

Borovich E. A., Kozhin M. N., Melekhin A. V., Urbanavichus G. P., Khimich Yu. R., Kopeina E. I. Noteworthy records of plants, lichens and fungi in the Murmansk Region. IV. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre of RAS.* 2021;8:5–18. (In Russ.) doi: 10.17076/bg1463

Kaplan Z. A taxonomic revision of *Stuckenia* (*Potamogetonaceae*) in Asia, with notes on the diversity and variation of the genus on a worldwide scale. *Folia Geobot.* 2008;43(2):159–234.

Katanskaya V. M. Higher aquatic vegetation of continental water bodies of the USSR. Methods of research. Leningrad: Nauka Publ.; 1981. 188 p. (In Russ.)

Konstantinova N. A., Koryakin A. S., Makarova O. A., Bianki V. V. (eds.). Red data book of the Murmansk Region. Kemerovo: Aziya-Print Publ.; 2014. 584 p. (In Russ.)

Kozhin M. N. Flora and vegetation of Lake Serkinskoye on the Turij Peninsula (Murmansk Region). *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre of RAS.* 2016;7:72–84. (In Russ.) doi: 10.17076/bg146

Kravchenko A. V. Vascular plants of the Pasvik Strict Nature Reserve and adjacent parts of Murmansk Region. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2020. 281 p. (In Russ.)

Preston C. D., Croft J. M. Aquatic plants in Britain and Ireland. Martins: Harley Books; 1997. 365 p.

Razumovskaya A. V., Petrova O. V. Vascular plants of Imandra Lake. *Bot. Zhurn.* 2017;102(1):62–78. (In Russ.) doi: 10.1134/S0006813617010057

Sandimirov S. S. The modern hydrochemical state of the lake-river system of the Pasvik River (Kola Peninsula). *Trudy Kol'skogo nauch. tsentra RAN = Transactions of Kola Sci. Centre RAS.* 2012;3(10):88–98. (In Russ.)

Zubova E. M., Kashulin N. A., Dauval'ter V. A., Denisov D. B., Val'kova S. A., Vandysh O. I., Terent'ev P. M., Cherepanov A. A. Long-term changes in the main components of Kuetsjarvi lake ecosystem (Pasvik river system, Murmansk Region, Russia). *Biosfera.* 2019; 4:178–200. (In Russ.) doi: 10.24855/biosfera.v11i4.513

Поступила в редакцию / received: 15.11.2021; принята к публикации / accepted: 06.12.2021.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Зуева Надежда Викторовна**

канд. геогр. наук, доцент кафедры прикладной и системной экологии

*e-mail: nady.zuyeva@ya.ru*

### **Гришуткин Олег Геннадьевич**

канд. геогр. наук, научный сотрудник лаборатории систематики и географии водных растений

*e-mail: grog5445@yandex.ru*

### **Ефимов Денис Юрьевич**

канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории систематики и географии водных растений

*e-mail: dnsfmv@gmail.com*

### **Бобров Александр Андреевич**

канд. биол. наук, заведующий лабораторией систематики и географии водных растений

*e-mail: bobrov@ibiw.ru*

## CONTRIBUTORS:

### **Zueva, Nadezhda**

Cand. Sci. (Geogr.), Associate Professor,  
Department of Applied and Systems Ecology

### **Grishutkin, Oleg**

Cand. Sci. (Geogr.), Research Fellow, Laboratory  
of Systematics and Geography of Aquatic Plants

### **Efimov, Denis**

Cand. Sci. (Biol.), Senior Research Fellow, Laboratory  
of Systematics and Geography of Aquatic Plants

### **Bobrov, Alexander**

Cand. Sci. (Biol.), Head of the Laboratory  
of Systematics and Geography of Aquatic Plants