

А. А. Володина, М. А. Герб

**ВЛИЯНИЕ МАСШТАБНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ  
НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ РЕКИ ПРЕГОЛИ  
В КАЛИНИНГРАДЕ**

55

Приведены сведения об изменениях, произошедших в составе водных сообществ р. Преголи в г. Калининграде в связи с антропогенным преобразованием береговой зоны в период с 2013 по 2018 г. Выявлена современная структура водных сообществ р. Преголи. Работа выполнена стандартными методами изучения водной растительности. Исследовано нижнее течение р. Преголи в черте г. Калининграда в период 2013 – 2019 гг. Названия ассоциаций даны в традициях доминантной системы. Установлено, что общее число видов в зоне прямого воздействия и ниже по течению осталось прежним, однако структура растительных сообществ и их видовой состав изменились. Часть видов выпали из сообществ или сократили проективное покрытие, некоторые сообщества в центре города исчезли. Свойственные  $\beta$ -мезосапробным и эвтрофным водам *Lemna minor*, *Cladophora glomerata* увеличили свое обилие в сообществах, выступая в качестве доминантов и содоминантов. Самые значительные изменения растительного покрова реки выявлены для двух участков. С 2013 г. в зонах строительства исчезли ассоциации с доминированием *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Carex acuta*, *Potamogeton lucens* и др. В 2019 г. на нескольких участках выявлены начальные стадии восстановления растительных сообществ, уничтоженных здесь ранее.

The article focuses on changes in the composition of the Pregolya water eco-systems in the city of Kaliningrad due to the anthropogenic transformation of the coastal area from 2013 to 2018. The work identifies the modern structure of the Pregolya eco-systems. The research included standard methods of studying the aquatic vegetation. The lower current of the river Pregolya within the Kaliningrad city borders is studied for the period from 2013 – 2019. The associations are named in the traditions of the dominant system. It is established that the total number of species in the direct impact zone and downstream has remained the same. However, the structure of plant communities and their species composition has changed. Some species have fell out of communities or reduced their projective coverage; some communities in the city center have disappeared. Inherent to the  $\beta$ -mesosaprobic and eutrophic waters, *Lemna minor*, *Cladophora glomerata* have increased their abundance in communities, acting as dominants and codominants. The most significant changes in the river vegetation have been identified for two districts. Since 2013, associations with the dominance of *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Carex acuta*, *Potamogeton lucens*, etc. have disappeared in the construction zones. In 2019 several locations witnessed the initial stages of restoration of plant communities that were destroyed here earlier.

**Ключевые слова:** антропогенная трансформация, водная флора, растительность, река Преголя, Калининградская область.

**Keywords:** anthropogenic transformation, aquatic flora, vegetation, the Pregolya River, the Kaliningrad region.



## Введение

Преголя, одна из крупнейших рек Калининградской области, протекает с востока на запад почти через всю ее территорию. Ниже г. Гвардейска она разделяется на два рукава: р. Старая Преголя (левый) и р. Новая Преголя (правый), которые сливаются в одно русло в г. Калининграде. Длина реки по створу г. Гвардейска составляет 123 км, общая площадь бассейна — 15 500 км<sup>2</sup>. Преголя — равнинная приморская река со смешанным питанием и паводочным режимом в течение всего года, скорость течения в пределах г. Калининграда — 0,2–0,3 м/с, в устье — 0,05–0,1 м/с. Эстуарий реки продолжается Калининградским морским каналом, который выходит в Вислинский залив и Балтийское море. Эта единая гидродинамическая система определяет основную особенность уровня режима устья Преголи: непериодические сгонно-нагонные колебания, связанные с эпизодическими ветровыми возмущениями водной поверхности и смешением пресных и морских вод, вертикальным и горизонтальным градиентом солености вод. В нижнем течении ширина реки составляет 80 м, глубины колеблются от 5 до 8 м, по фарватеру достигают 12 м [9].

В верхнем и среднем течении река протекает по малонаселенным районам и сельскохозяйственным угодьям, в нижнем — по урбанизированным и индустриальным территориям, подверженным сильному антропогенному загрязнению. При этом анализ экологического состояния нижнего течения р. Преголи с середины 2000-х гг. по разным показателям свидетельствует о значительном его улучшении по сравнению с данными 100-летней давности [5]. Результаты комплексных гидробиологических исследований показали, что экологическое состояние нижнего течения р. Преголи было наилучшим за послевоенный период. Установлено, что биоценозы с доминированием моллюсков-фильтраторов и погруженными водными растениями постепенно продвинулись вниз по течению, появились виды бентоса, не отмечавшиеся в нижнем течении в 1980–1990-е гг. [3; 11]. Сравнение межгодовых изменений биоразнообразия, численности и биомассы компонентов биоты в 2000–2011 гг. выявило улучшение экологического состояния исследуемого участка реки в сопоставлении с 1990-ми гг. [3; 11].

Изучение прибрежно-водных и водных экотопов в городе как составных частей урбанофлоры в современный период имеет определенный научный интерес, поскольку позволяет выявить особенности адаптации растений к урбанизированным условиям среды. Прибрежно-водные и водные сообщества реки составляют экологический каркас города, являются местом обитания земноводных видов и гнездования водоплавающих птиц. Этим обусловлена актуальность изучения растительного покрова р. Преголи в г. Калининграде.

По данным наших предыдущих исследований [1; 2], распределение прибрежно-водной растительности р. Преголи в черте г. Калининграда имело фрагментарный или поясный характер. Например, сплошной пояс из тростника южного и растений с плавающими листьями примыкал к берегу и тянулся вдоль острова Октябрьский по обоим рука-



вам реки, а на участке после их слияния (ул. Правая Набережная) встречался фрагментарно. Его ширина составляла 2–10 м. Пояса с плавающими и погруженными растениями шириной 1–8 м отмечались на участках Старой Преголи вдоль района Рыбной деревни, у острова Канта и вдоль берегов Новой Преголи.

В рамках подготовки г. Калининграда к проведению матчей чемпионата мира по футболу FIFA-2018 в период 2013–2018 гг. произошла масштабная техногенная трансформация береговой зоны и русла р. Преголи в г. Калининграде. На Старой и Новой Преголе были выполнены работы по берегоукреплению, бетонированию и реконструкции набережных, строительству пассажирских причалов, постройке и реконструированию мостов в центре города. На острове Октябрьский была произведена в огромном объеме отсыпка грунта и построен стадион. Такое обширное гидротехническое строительство привело к трансформации прибрежной территории и донных биотопов и почти полному сведению прибрежно-водной растительности в районе работ.

Цель работы — выявить современный видовой состав и структуру прибрежно-водных сообществ р. Преголи в г. Калининграде после антропогенной трансформации русла реки и ее берегов. Объектом исследования стали макроводоросли, водные и прибрежно-водные сосудистые растения, растительные сообщества участка р. Преголи в г. Калининграде.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводили в нижнем течении р. Преголи в черте г. Калининграда на участке протяженностью около 17 км на 10 разрезах и 20 станциях (ст.). Станции расположены в рукавах Новая и Старая Преголя, на участке после слияния рукавов (ст. 24, 26, 27) и в устье реки (ст. 22) (рис. 1). Работы велись общепринятыми методами изучения водной растительности [4; 7] на маломерном судне в июле 2013 г. и в июне и августе 2019 г.; наземные обследования выполнялись на участках реки в центре города в течение летних сезонов 2013–2019 гг.

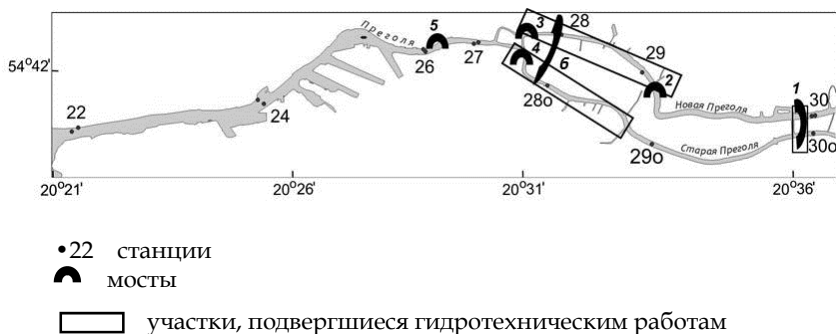


Рис. 1. Схема расположения станций, мостов и участков р. Преголи, подвергшихся гидротехническим работам:

- 1 — Берлинский мост; 2 — Восточная эстакада; 3 — Деревянный мост;
- 4 — Высокий мост; 5 — двухъярусный мост; 6 — Второй эстакадный мост



Учитывались макрофиты (макроводоросли, сосудистые растения), которые росли на покрытом водой грунте, экологические группы растений выделялись по В.Г. Папченкову [6]. При описании ассоциаций применяли доминантный подход, их названия давались в традициях доминантной системы [4; 7]. При оценке распространения растительных ассоциаций по участкам реки применены следующие обозначения: + ассоциация распространена редко (от одного до 10 описаний растительности); ++ ассоциация распространена ограниченно (от 10 до 40 описаний); +++ ассоциация широко распространена (более 40 описаний).

Латинские названия видов выверены по С.К. Черепанову [8] и электронным базам данных AlgaeBase [10] и WoRMS [12].

### Результаты

В составе гигрофильной флоры нижнего течения р. Преголи установлено 137 видов: 128 – высших растений из 48 семейств и 82 родов, 2 вида мохообразных и 7 видов макроводорослей. В водной флоре насчитывается 56 видов (7 – макроводорослей, 1 – мохообразных, 1 – хвощеобразных, 47 – покрытосеменных) из 31 семейства и 43 родов [1; 2]. Наибольшую частоту встречаемости и проективное покрытие имели мезотрофные виды, в том числе 53 % видов относились к  $\beta$ -мезосапробионтам. Таксономический состав макрофитов, состав и структура водных сообществ, а также характер встречаемости видов-индикаторов указывали на  $\beta$ -мезосапробность водной среды и мезотрофный статус вод нижнего течения р. Преголи. В то же время в г. Калининграде были выявлены участки реки, которые по видам-индикаторам имели мезоэвтрофный статус [2].

После проведенных гидротехнических работ (с 2014 г.) видовой состав прибрежно-водной растительности реки в целом остался прежним, но на участках в зоне прямого воздействия (рис. 1), например вдоль острова Октябрьский, и ниже по течению существенно изменился. Часть видов выпали из сообществ, другие изменили обилие и проективное покрытие. Так, нитчатые водоросли (родов *Cladophora*, *Oedogonium*, *Rhizoclonium riparium*) и рясковые значительно увеличили долю участия в сообществах; тростниковые и кубышко-кувшинковые сообщества, а также широколистные рдесты (*Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*) исчезли в центре города или сократили проективное покрытие.

Всего в 2019 г. нами было выделено 28 растительных ассоциаций прибрежно-водной и водной растительности р. Преголи в черте г. Калининграда (табл. 1). Исследованный участок реки по степени антропогенного воздействия условно можно разделить на пять зон (рис. 2). Распространение водной и прибрежно-водной растительности на этих участках имеет разный характер, связанный в первую очередь с преобразованием береговой зоны под промышленные и портовые зоны (участок 4 и частично 2), бетонированные набережные и мосты (участки 3, 4 и частично 2), причалы, причальные стенки (участок 4 и частично 5).

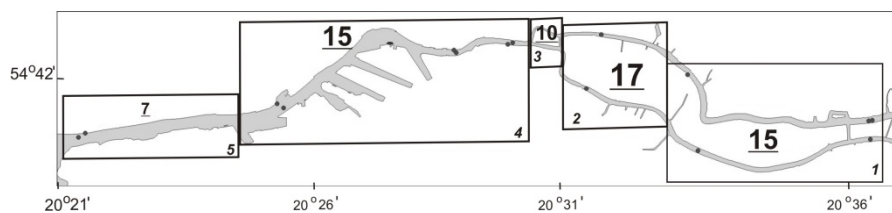


Таблица 1

**Распространение ассоциаций водных растений по участкам  
р. Преголи в г. Калининграде в 2019 г.**

Сообщество	Распространение	Участки
<i>Phragmitetum australis subpurum</i>	+	5
<i>Phragmitetum australis potamogetonosum</i>	++	4, 5
<i>Phragmitetum australis aqui-herbosum</i>	++	1, 2, 4
<i>Phragmitetum australis nymphaerosum</i>	+	1, 2, 4
<i>Sparganietum erecti aqui-herbosum</i>	+	1, 2
<i>Sparganietum emersi nymphaerosum</i>	+	1, 2
<i>Butometum umbellati aqui-herbosum</i>	+	1
<i>Scirpetum lacustri aqui-herbosum</i>	++	1
<i>Carex acuti aqui-herbosum</i>	+	1
<i>Nupharetum lutei nymphaerosum</i>	++	1, 2, 3, 4
<i>Nupharetum lutei aqui-herbosum</i>	+++	1, 2, 3, 4
<i>Nupharetum lutei ceratophyllosum</i>	++	1, 2, 4
<i>Nupharetum lutei lemnosum</i>	++	2, 3, 4
<i>Nupharetum lutei – potamogetonosum</i>	+	4
<i>Nymphaetum candidae lemnosum</i>	+++	2, 3
<i>Potamogetonetum lucensi ceratophyllosum</i>	+	1, 2, 3, 4
<i>Potamogetonetum lucensi nupharosum</i>	+	3, 4
<i>Potamogetonetum crispum aqui-herbosum</i>	+	1, 2
<i>Potamogetonetum pectinati cladophoretum</i>	++	1, 2, 3, 4
<i>Potamogetonetum pectinati subpurum</i>	+	3
<i>Potamogetonetum pectinati aqui-herbosum</i>	+	1, 2, 4
<i>Potamogetonetum perfoliati nupharosum</i>	+	5
<i>Potamogetonetum perfoliati aqui-herbosum</i>	++	5
<i>Potamogetonetum perfoliati subpurum</i>	+	5
<i>Ceratophylletum demersi cladophoretum</i>	++	2, 3, 4
<i>Ceratophylletum demersi aqui-herbosum</i>	+	1, 2
<i>Lemnetum minori spirodellosum</i>	+++	1, 2, 3, 4, 5
<i>Cladophoretum glomerati subpurum</i>	++	2, 3, 4, 5

59



Z количество водных ассоциаций

Рис. 2. Зонирование р. Преголи и количество водных растительных ассоциаций в 2019 г. на участках 1–5:

- 1 – малоизмененные берега реки; 2 – остров Октябрьский; 3 – остров Канта;
- 4 – индустриальная зона; 5 – устьевая часть



Берега реки на участке 1 подверглись антропогенным преобразованиям в наименьшей степени. На значительном протяжении вдоль рукавов Старая и Новая Преголя сохранены естественные берега, где прибрежно-водная растительность представлена поясами гелофитов (пояс тростника южного) и гидрофитов (пояс водных растений с плавающими листьями, пояс погруженных растений), состоящими из разного числа ассоциаций. Ширина таких поясов колеблется от 2 до 15 м. Выявлено 15 растительных ассоциаций (рис. 2, табл. 1), число видов в них составляло от 5 до 17.

Максимальное количество видов было выявлено на станциях, находящихся за чертой города: ст. 30а и 30 (рис. 1), на которой впервые был обнаружен *Potamogeton nodosus*, произрастающий в среднем течении реки. На этом участке реки доминируют сообщества тростника южного с водными растениями, содоминанты – нимфейные.

В участок 2 входит остров Октябрьский, берега которого были существенно преобразованы, сведена прибрежная и водная растительность. До начала работ вдоль Старой Преголи в прибрежной зоне произрастали разные виды ив, к берегу примыкал тростниковый пояс вместе с поясом растений с плавающими листьями (кубышка желтая, кувшинка белая и чисто-белая) с сопутствующими рдестово-рогозовыми ассоциациями с примесью плейстофитов (плавающие на поверхности растения). В 2019 г. многие прибрежно-водные сообщества (тростника, ежеголовника, стрелолиста, кубышко-кувшинковые и рдестовые ассоциации), описанные нами ранее [1], исчезли или были представлены фрагментарно. Выявлено 17 растительных ассоциаций (рис. 2, табл. 1). Противоположные от острова берега Старой Преголи в целом сохранили структуру растительных сообществ и видовой состав, а доля рясковых и нитчатых водорослей в ассоциациях возросла до 30–60%. Свойственные  $\beta$ -мезотрофным и эвтрофным водам *Lemna minor*, *Cladophora glomerata* увеличили проективное покрытие (в%) в сообществах, выступая в качестве доминантов и содоминантов. В 2019 г. были описаны новые растительные ассоциации с их доминированием. В целом на участке 2, подвергшемся прямому воздействию проводимых работ, количество ассоциаций увеличилось, однако по сравнению с 2012–2013 гг. их видовой состав обеднен, ассоциации состоят в среднем из 3–5 видов.

Всего за период с 2013 г. на участке реки в зоне строительства исчезла 21 ассоциация (табл. 2), в частности с доминированием *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Carex acuta*, *Potamogeton lucens*, *Sparganium emersum*, *Sparganium erectum*. Сообщество с доминированием последнего вида сохранилось только на ст. 28а.

Таблица 2

**Сообщества водных растений в р. Преголе в черте г. Калининграда, исчезнувшие в районе строительства за период 2013–2019 гг.**

Сообщество	Номер участка
<i>Phragmitetum purum</i>	2
<i>Phragmitetum subpurum</i>	2
<i>Phragmitetum nymphaerosum</i>	2



Окончание табл. 2

Сообщество	Номер участка
<i>Phragmitetum aqui-herbosum</i>	2
<i>Phragmitetum potamogetonosum pectinati</i>	2
<i>Phragmitetum carecosum acuti</i>	2
<i>Sparganietum erecti aquiherbosum</i>	Исчезло везде, кроме ст. 28о
<i>Sparganietum emersi nupharosum</i>	2, 3
<i>Sparganietum emersi – potamogetonosum crispum</i>	2
<i>Scirpetum lacustri purum</i>	2
<i>Scirpetum lacustri aqui-herbosum</i>	2, 3
<i>Sagittarietum aqui-herbosum</i>	2
<i>Butometum umbellatei subpurum</i>	2
<i>Phalaroidetum purum</i>	2
<i>Glycerietum maximi aqui-herbosum</i>	3
<i>Caricetum acuti purum</i>	2
<i>Nupharetum lutei potamogetonetum lucensi</i>	2, 3
<i>Potamogetonetum lucenti purum</i>	2, 3
<i>Potamogetonetum lucenti ceratophyllosum</i>	2
<i>Potamogetonetum lucenti aqui-herbosum</i>	2, 3
<i>Potamogetonetum pectinati aqui-herbosum</i>	2, 3

61

Участок 3 (остров Канта и противоположные берега) находится в центре города, расположен ниже по течению и является зоной ответной реакции от проведенных на участке 2 гидротехнических работ. В 1970-х гг. на всем его протяжении были оборудованы набережные. Долгое время (до конца 1990-х гг.) водная растительность тут отсутствовала, однако в 2013 г. вдоль набережных уже произрастали погруженные растения (*Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus*, *P. lucens*) и другие гидрофиты из разных экологических групп (*Nymphaea candida*, *Nuphar lutea*, *S. sagittifolia*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *L. minor*, *Spirodella polyrhiza*). Растительность в Новой Преголе выражена только на правом берегу, где до строительных работ встречались ассоциации с доминированием *Scirpus lacustris*, *S. emersum*, маловидовая ассоциация *Sagittaria aqui-herbosum*. С 2018 г. эти сообщества исчезли и сменились кубышково-ряскового ассоциацией. В протоке между островами Канта и Октябрьский описанные нами ранее сообщества с доминированием *P. lucens* и *P. pectinatus* [1] пропали (табл. 2). В 2019 г. здесь доминировали кубышково-рясковые и рясковые сообщества. Отмечается рост доли участия в сообществах *C. glomerata* (до 30%) и видов рясковых, иногда формирующих чистые сообщества, как и на участке 2 (табл. 1). Всего в 2019 г. выявлено 10 растительных ассоциаций (рис. 2, табл. 1). По сравнению с 2013 г. в протоке между островами исчезли 4 ассоциации: с доминированием *G. maxima*, *S. sagittifolia*, *N. candida*, *P. lucens*.

Участок 4 включает индустриальную зону города. Это территория причалов, торгового и рыбного портов. Берега представлены бетонированными причальными стенками и набережными. Прибрежная растительность здесь отсутствует либо отмечается фрагментарно (табл. 1).



В местах локальных выпусков ливневых стоков формируются сообщества из видов, хорошо растущих в воде с избыточным содержанием биогенных элементов (рясковые, *N. lutea*, *C. fracta*, *P. pectinatus*, *P. crispus*, *C. demersum*). Среди рясковых помимо *L. minor* и *S. polyrhiza* встречается *L. gibba*. Доминируют ассоциации с *N. lutea*, *L. minor*, *C. demersum*, *C. glomerata*. Локально встречаются ассоциации тростника южного с водными растениями (табл. 1) и рдестами (*P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus*) с небольшой площадью покрытия (10–40%). Всего в 2019 г. на этом участке выявлено 15 растительных ассоциаций (рис. 2, табл. 1).

В устьевом участке реки (5), переходящем в Калининградский морской канал, видовой состав обеднен за счет гидродинамических особенностей эстуария и колебаний значений солености. Здесь произрастает ограниченный набор толерантных видов, например *P. australis*, *P. pectinatus*, *L. gibba*, морские водоросли (*Ulva intestinalis*, *U. prolifera*, *C. glomerata*). В 2019 г. в устьевом участке отмечено всего 7 растительных ассоциаций, среди которых доминируют ассоциации с *P. australis* и *P. perfoliatus* (табл. 1). В окрестностях пос. Прегольский водная растительность представлена поясами погруженных гидрофитов, в основном рдестов (*P. pectinatus*, *P. crispus*, *P. perfoliatus*, *P. lucens*), примыкающих к каменной опояске берега. Местами к нему могут примыкать нимфейные, формирующие небольшие по площади пояса.

Таким образом, за период 2013–2019 г. в растительном покрове р. Преголи в пределах г. Калининграда произошли структурные перемены. Некоторые растительные ассоциации совсем исчезли. В кубышко-кувшинковых сообществах сократилась доля участия и проективное покрытие (в %) одного или нескольких содоминантов (например, *S. sagittifolia*, *P. lucens*), почти в два раза уменьшились площади зарастания прибрежно-водной растительности или она вовсе исчезла. На участках 2 и 3 выявлено увеличение числа обедненных, маловидовых водных сообществ и доли участия в сообществах рясок и нитчатых водорослей. Зафиксирован рост доли участия в сообществах (в %) мезосапробных и эвтрофных видов, формирующих местами ассоциации *Potamogeton pectinatus* – *Cladophora glomerata*, *Ceratophyllum demersum* + *Cladophora glomerata*.

Приведенные сведения не являются окончательными, количественные данные геоботанических описаний и оценка площадей зарастания будут в дальнейшем проанализированы нами в рамках выполнения регионального проекта РФФИ №19-45-390006.

### Заключение

Антропогенная трансформация русла и берегов р. Преголи в ходе строительных работ в г. Калининграде привела к изменениям в водных растительных сообществах. Сведение пояса гелофитов на значительном протяжении острова Октябрьский отразилось на структуре водных сообществ. Сократили свое обилие или исчезли широколистные виды рдестов. В 2019 г. в черте города водная растительность была представлена маловидовыми сообществами, в основном кубышково-роголист-





никово-рясковыми и рдестовыми. Эти сообщества часто примыкают к бетонированным набережным, не образуют широких поясов (максимум 1,5–3 м), имеют фрагментарный характер зарастания.

Уничтожение пояса тростников, играющих важную роль в процессах поглощения и аккумуляции биогенных соединений, привело к распространению и увеличению обилия рясковых и нитчатых водорослей, толерантных к эвтрофированию. Это может косвенно свидетельствовать о повышении трофности воды.

Менее всего изменения затронули участки выше и ниже по течению от зоны воздействия и в устье реки, где произрастает всего несколько ассоциаций. На участках реки выше и ниже преобразованных берегов и зоны воздействия от строительных работ растительный покров в целом сохранил свою прежнюю структуру и состав при увеличении обилия плавающих и прикрепленных к водным растениям зеленых нитчатых водорослей.

*Экспедиционные исследования, анализ и интерпретация данных 2019 г. осуществлены при финансовой поддержке РФФИ и Калининградской области в рамках научного проекта № 19-45-390006 «Изменения биоценозов устьевой области реки бесприливного внутреннего моря в результате техногенной трансформации берегов». Анализ и интерпретация многолетних данных выполнены в рамках госзадания ИО РАН № 0149-2020-0013.*

*Авторы выражают признательность канд. биол. наук Ю.Ю. Полуниной за всестороннюю помощь и поддержку при проведении полевых исследований и ценные замечания при написании статьи.*

### Список литературы

1. Герб М. А., Володина А. А. Растительность и флора р. Преголя // Биологические сообщества реки Преголя (Вислинский залив, Балтийское море). Калининград, 2013. С. 64–84.
2. Герб М. А. Экологический анализ водной флоры нижнего течения реки Преголи // Известия КГТУ. 2014. №32. С. 162–169.
3. Ежова Е. Е., Лятуш М. В., Молчанова Н. С. Оценка экологического состояния Преголи по макрозообентосу // Биологические сообщества реки Преголя (бассейн Вислинского залива, Балтийское море). Калининград, 2013. С. 180–183.
4. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л., 1981.
5. Молчанова Н. С. 100 лет антропогенного загрязнения реки Преголи // Известия КГТУ. 2014. №32. С. 170–178.
6. Папченко В. Г. Различные подходы к классификации растений водоемов и водотоков // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидрботаника 2005» (пос. Борок, 11–16 октября 2005 г.). Рыбинск, 2006. С. 16–24.
7. Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985.
8. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995.
9. Чубаренко Б. В., Шкуренко В. И. Физические механизмы проникновения соленых вод вверх по реке Преголе с учетом влияния рельефа дна // Физические проблемы экологии (экологическая физика). М., 2001. Вып. 7. С. 80–88.



10. *AlgaeBase* : [сайт]. URL: <http://www.algaebase.org> (дата обращения: 15.01.2019).

11. *Ezhova E.E., Lange E.K., Gerb M.A. et al.* The Structure and Composition of Biological Communities in the Pregolya River (Vistula Lagoon, the Baltic Sea) // V.A. Gritsenko et al. (eds.). *Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region: The Handbook of Environmental Chemistry*. 2018. Vol. 65. P. 317–372. doi: 10.1007/698\_2017\_107.

12. *WoRMS* (World Register of Marine Species). URL: [www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org) (дата обращения: 15.01.2019).

#### Об авторах

64

Александра Анатольевна Володина – канд. биол. наук, науч. сотр., Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН; доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: [volodina.alexandra@gmail.com](mailto:volodina.alexandra@gmail.com)

Марика Армановна Герб – науч. сотр., Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Россия.

E-mail: [marger75@mail.ru](mailto:marger75@mail.ru)

#### The authors

Dr Alexandra A. Volodina, Researher, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academia of Sciences; Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: [volodina.alexandra@gmail.com](mailto:volodina.alexandra@gmail.com)

Marika A. Gerb, Researcher, Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academia of Sciences, Russia.

E-mail: [marger75@mail.ru](mailto:marger75@mail.ru)