

УДК 581.93(470.23)
DOI 10.52575/2712-9047-2026-8-2-176-193
EDN VDERWI

Состав водной флоры Куршского залива Балтийского моря в контексте анализа многолетних данных

М.А. Герб 

Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук,
Россия, 117997, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 36
E-mail: gerb.ma@atlantic.ocean.ru

Поступила в редакцию 16.05.2026; поступила после рецензирования 01.06.2026;
принята к публикации 04.06.2026

Аннотация. Впервые приведены результаты многолетних (1995–2025 гг.) исследований водных макроскопических растений южной части Куршского залива Балтийского моря. В настоящее время зафиксировано 112 видов макрофитов: 2 – Rhodophyta, 8 – Charophyta, 12 – Chlorophyta, 3 – Ochrophyta, 1 – Bryophyta, 1 – Equisetophyta, 85 – Magnoliophyta. Новыми для флоры Куршского залива являются 8 видов макроводорослей (*Hydrodictyon reticulatum*, *Batrachospermum atrum*, *Chroodactylon ornatum*, *Chara inconnexa*, *Chaetophora elegans*, *Oedogonium capillare*, *Vaucheria bursata* и *Vaucheria frigida*). Около 40 видов встречаются в 30 и более % описаний, тогда как остальная часть флоры представлена редкими или единично встречающимися видами. Растительные сообщества складываются небольшим числом видов (в среднем от 1 до 10, реже до 15). К наиболее широко распространённым относятся *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar lutea*, *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Cladophora fracta* и *C. glomerata*. Вероятно, из состава флоры залива в последние десятилетия выпали некоторые регионально редкие и охраняемые (*Hippuris vulgaris*, *Ranunculus reptans*), а количество находок других краснокнижных растений (*Nymphoides peltata*) сократилось.

Ключевые слова: макрофиты, макроскопические водоросли, высшие водные растения, водная флора, Калининградская область

Финансирование: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для ИО РАН (тема № FMWE-2024-0025).

Для цитирования: Герб М.А. 2026. Состав водной флоры Куршского залива Балтийского моря в контексте анализа многолетних данных. *Полевой журнал биолога*, 8(2): 176–193. DOI: 10.52575/2712-9047-2026-8-2-176-193 EDN: VDERWI

Composition of Aquatic Flora of the Curonian Lagoon (Baltic Sea) in the Context of Long-Term Data Analysis

Marika A. Gerb 

Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences,
36 Nakhimovskiy Ave, Moscow, 117997, Russia
E-mail: gerb.ma@atlantic.ocean.ru

Received May 16, 2026; Revised June 1, 2026; Accepted June 4, 2026

Abstract. The results of long-term studies (1995–2025) of aquatic macrophytes in the southern Curonian Lagoon of the Baltic Sea are presented for the first time. Currently, 112 macrophyte species have been

© Герб М.А., 2026

recorded: two Rhodophyta species, eight Charophyta ones, twelve Chlorophyta species, three Ochrophyta species, 85 Magnoliophyta species, while Bryophyta and Equisetophyta are each represented by one species. Eight macroalgae species are new to the Curonian Lagoon flora (*Hydrodictyon reticulatum*, *Batrachospermum atrum*, *Chroodactylon ornatum*, *Chara inconnexa*, *Chaetophora elegans*, *Oedogonium capillare*, *Vaucheria bursata*, and *Vaucheria frigida*). About 40 species are found in 30% or more of the descriptions, while the remainder of the flora is represented by rare or single species. Plant communities are composed of a small number of species (on average, one to ten, rarely up to fifteen). The most common ones include *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar lutea*, *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Cladophora fracta*, and *C. glomerata*. It is likely that some regionally rare and protected species (*Hippuris vulgaris*, *Ranunculus reptans*) have disappeared from the lagoon's flora in recent decades, and the number of records of other Red Data Book plants (*Nymphoides peltata*) has decreased.

Keywords: macrophytes, macroscopic algae, higher aquatic plants, aquatic flora, Kaliningrad Region

Funding: the research has been carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project No. FMWE-2024-0025

For citation: Gerb M.A. 2026. Composition of Aquatic Flora of the Curonian Lagoon (Baltic Sea) in the Context of Long-Term Data Analysis. *Field Biologist Journal*, 8(2): 176–193 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2026-8-2-176-193 EDN: VDERWI

Введение

Исследование водной растительности Куршского залива, важного компонента экосистемы Балтийского моря, всегда актуально в связи с его высокой рыбохозяйственной значимостью. Благополучное воспроизводство рыбных ресурсов возможно только при наличии прибрежно-водных растительных сообществ, в то же время чрезмерное зарастание и заиливание водоёмов может отрицательно сказываться на рыбном промысле и миграциях рыб, вынуждая проводить рыбохозяйственную мелиорацию. Мониторинг изменений и актуальные сведения о видовом составе водной растительности Куршского залива крайне важны для документирования современного состояния региональной флоры в связи с наблюдаемыми глобальными изменениями вследствие антропогенных воздействий и климатических тенденций.

Как отмечал И.М. Распопов [1985], растительность водных объектов является наиболее консервативным элементом их экосистем, поэтому для адекватной оценки её состояния важны многолетние наблюдения. Регулярные гидробиотические исследования на участках многолетнего мониторинга в разные сезоны позволяют наиболее полно оценить состав макрофитов, включая не только сосудистые растения, но и сезонные макроводоросли.

Растительность и флора Куршского залива достаточно подробно были описаны только для северной части (в основном в рамках фундаментальной работы по оценке его рыбохозяйственной продуктивности). В советский период исследованы как состав, так и продукционные показатели водной растительности залива [Минкявичус, Пиппинис, 1959; Шаркинене, Трайнаускайте, 1976; Трайнаускайте, 1977, 1983]. На современном этапе проводятся работы по изучению состояния сообществ харовых водорослей [Sinkevičienė, 2004; Sinkevičienė et al., 2017; Bučas et al., 2019; Stragauskaitė et al., 2021], состава растительных сообществ и многолетней динамики изменений растительности [Jurgilaite, 1998; Žaromskis, 2002; Bučas et al., 2016, 2023; Sinkevičienė et al., 2017]. Для южной части залива исследования советского периода были ограничены отрывочными сведениями из уже упомянутой работы А. Минкявичуса и Й. Пиппиниса [1959]. Позже описания растительности залива приводились по этим данным [Рыбные..., 1985]. Только с конца 1990-х годов появляются флористические работы, которые проводились в российской акватории залива [Губарева, Тоотс, 1996; Семенова, Смыслов, 2005; Герб, 2010, 2011, 2012; Герб, Соколов, 2011; Герб, Володина, 2012; Volodina, Gerb, 2023]. Отдельные публикации описывают ботанические находки [Губарева, 2009; Романов, Володина, 2015; Volodina, Gerb, 2013; Gerb, Volodina, 2018], особенности зарастания, продукции и химического

состава макрофитов [Фельдман, 2006а, 2006б, 2007; Kulikova et al., 2023; Volodina, Gerb, 2023], результаты частичного картирования водной растительности [Gerb et al., 2023; Меньшенин, Новожилов, 2024, 2025]. Западное побережье (берег Куршской косы) хорошо изучено в рамках многолетнего экологического мониторинга для национального парка «Куршская коса», результаты которого изложены в ежегодных сборниках научных статей, часть работ в которых посвящена макрофитам [Герб, Соколов, 2011; Герб, Володина, 2012; Герб, Володина, 2017].

В целом, учитывая, что для российской части данного залива до сих пор отсутствует обнародованный список видов водной флоры, то цель настоящей работы состояла в обобщении и анализе многолетних данных о составе флоры южной части Куршского залива Балтийского моря.

Район исследования

Исследования проводились в российской части Куршского залива (юго-восточная часть Балтийского моря, Калининградская область). От моря залив отделяется Куршской косой – особо охраняемой природной территорией из списка ЮНЕСКО, национальным парком федерального значения (рис. 1). Эта трансграничная мелководная (средняя глубина – 3,7 м, максимальная – 6 м), крупнейшая в Европе лагуна, имеет площадь 1610 км². По акватории проходит государственная граница, южная часть относится к Российской Федерации (1200 км²), северная – к Литве. Связь с морем осуществляется через неширокий пролив у литовского города Клайпеды. Впадающая в лагуну крупная река Неман оказывает сильное влияние на гидрохимический режим лагуны (прежде всего речь про солёность воды), что позволяет относить его к пресноводным закрытым водоёмам. Солёность в заливе изменяется от 0,01 до 6–7 ‰, в центральной и южной частях вода пресная [Орлёнок и др., 1998].

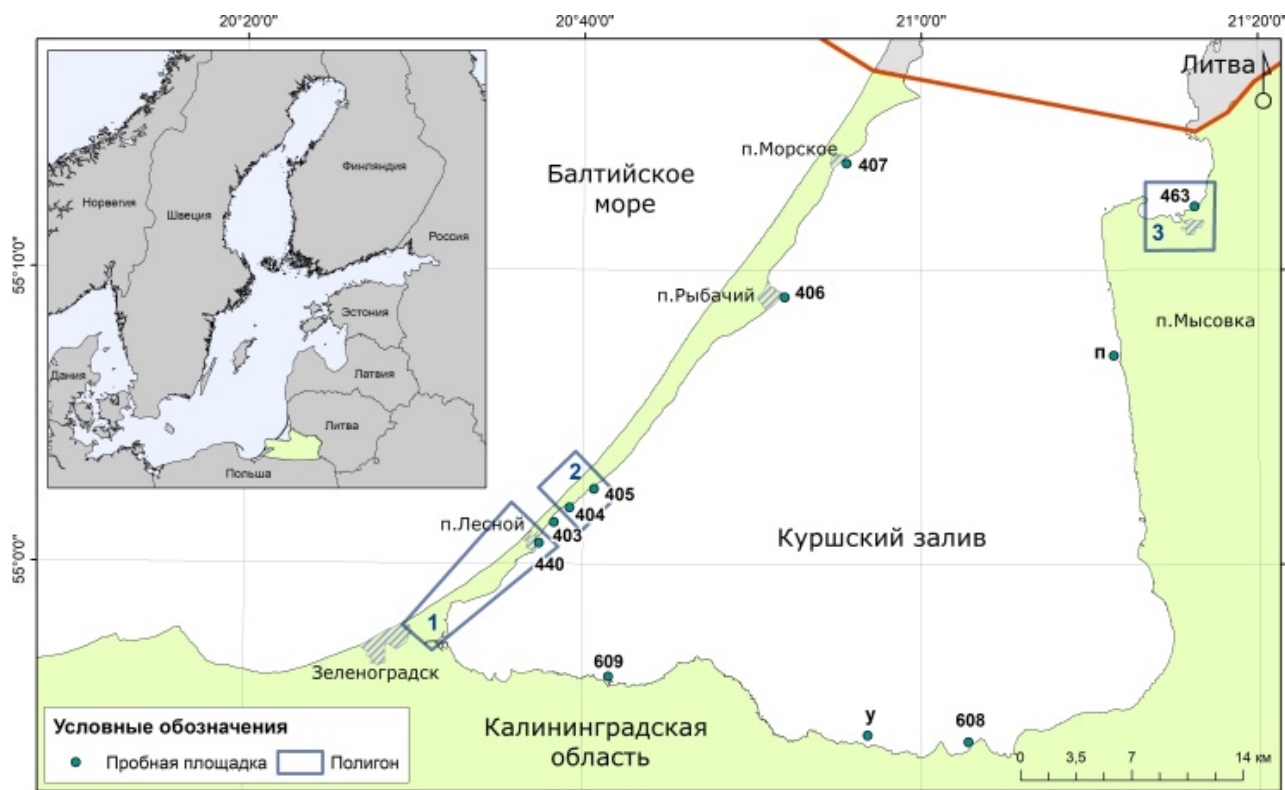


Рис. 1. Район исследований – Куршский залив Балтийского моря (Калининградская область, Россия) и места проведения гидробиотанических работ
Fig. 1. The study area is the Curonian Lagoon of the Baltic Sea (Kaliningrad Region, Russia) and the hydrobotanical research sites

Прозрачность воды в заливе невысокая, средние значения: весной – 0,7–1,0 м; летом – 0,6–0,9 м; осенью – 0,6–1,0 м [Орлёнок и др., 1998]. Наблюдаемый в последние десятилетия рост биомассы цанобактерий в летне-осенний период сильно изменил значения прозрачности в пики «цветений», однако аналитические сведения по этому показателю в современной литературе отсутствуют. Дно залива покрыто илами, на отдельных участках встречаются пески и гравийно-галечные отмели [Орлёнок и др., 1998; Науменко, 2004]. Южное и восточное побережья, покрытые почти сплошными тростниковыми и камышовыми зарослями, являются прибрежной низменностью залива с пониженными берегами, влажными приморскими лугами, низинными болотами, заболоченными черноольховыми лесами [Калининградская..., 2011], граничат с польдерными землями Куршской низменности.

Залив расположен в густонаселённом регионе с интенсивно развитым сельским хозяйством, портовой инфраструктурой г. Клайпеды и подвержен сильному антропогенному загрязнению, которое усугубляется отсутствием систем эффективной очистки сточных вод в Калининградской области. Залив характеризуется как высокоэвтрофный водоём с высокими величинами хлорофилла *a*, особенно в период летнего «цветения» воды, и периодически переходит в гипертрофное состояние [Александров, 2010; Aleksandrov, 2025]. На протяжении многих десятилетий залив испытывает высокую биогенную нагрузку, однако концентрация фосфора и нитратов в воде не превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов. В 2024 году концентрации хлорофилла *a* не достигли гипертрофного уровня (>75 мкг/дм³), что отражает общую тенденцию снижения эвтрофирования вод Куршского залива в последние годы [Aleksandrov, 2025]. Отсутствие скопления водорослей в прибрежной зоне, которое иногда отмечалось ранее [Александров, Смирнова, 2023], благоприятно сказывается на экологическом состоянии, способствует улучшению рекреационной и рыбохозяйственной ситуации в заливе.

Материал и методы исследования

Полевые исследования растительного покрова российской части Куршского залива выполнены в летние месяцы в период с 1995 по 2000 год и с 2009 года по настоящее время. Проведена инвентаризация авторских материалов, гербарных образцов, хранящихся в лаборатории морской экологии Атлантического отделения Института океанологии Российской академии наук и фондовом гербарии Балтийского федерального университета им. И. Канта (KALGU), а также литературных источников. Исследования проводились стандартными методами, принятыми в отечественной гидробиологии [Катанская, 1981; Распопов, 1985; Папченков, 2001, 2003]. Использовался метод учётных маршрутов, экологических профилей и пробных площадей на 11 участках с берега до доступных глубин и на трёх полигонах в акватории с плавсредств (см. рис. 1). Учитывали макрофиты (сосудистые растения, мохообразные и макроводоросли), находящиеся в воде на момент исследования. Подводных обследований водолазным или иным методом не выполняли. Гигрофильная флора в данном исследовании не рассматривается, за исключением отдельных видов, присутствующих в представленном ниже списке. Названия ассоциаций приведены согласно современной классификации растительности России [Киприянова, Чепинога, 2025].

Результаты и их обсуждение

Ниже приведён список водной флоры Куршского залива (в границах Калининградской области), включающий в себя сведения на 2001 год, обобщающий начальный этап исследований, и на 2025 год, суммирующий данные за весь период изысканий автора и ранее опубликованные материалы других исследователей (см. таблицу). Современный список водной флоры южной части Куршского залива содержит 112 видов макрофитов. Полученные значения сопоставимы с таковыми, приводимыми советскими и литовскими исследователями для северной части залива: 114 видов [Минкявичус, Пиппинис, 1959], 127 – [Трайнаускайте, 1977] и 113 – [Jurgilaite, 1998].

Список макрофитов российской части Куршского залива
(Калининградская область, Россия)
List of macrophytes of the Russian part of the Curonian Lagoon
(Kaliningrad Region, Russia)

Виды / Таха	Частота встречаемости / Frequency of occurrence		Экотип / Ecotype
	2001	2025	
Отдел RHODOPHYTA			
Класс Florideophyceae			
Порядок Batrachospermales			
Семейство Batrachospermaceae			
<i>Batrachospermum atrum</i> (Hudson) Harvey	–	1	I
Класс Stylonematophyceae			
Порядок Stylonematales			
Семейство Stylonemataceae			
<i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Agardh) Basson	–	1	I
Отдел CHAROPHYTA			
Класс Charophyceae			
Порядок Charales			
Семейство Characeae			
<i>Chara inconnexa</i> T.F. Allen	–	1	I
<i>Chara globularis</i> Thuiller	–	1	I
Класс Klebsormidiophyceae			
Порядок Klebsormidiales			
Семейство Klebsormidiaceae			
<i>Klebsormidium flaccidum</i> (Kützing) P.C. Sylva	–	1	I
Класс Zygnematophyceae			
Порядок Zygnematales			
Семейство Zygnemataceae			
<i>Zygnema</i> sp.	–	1	I
<i>Mougeotia</i> sp.	–	2	I
<i>Spirogyra fluviatilis</i> Hilse	–	1	I
<i>Spirogyra varians</i> (Hassall) Kützing.	–	3	I
<i>Spirogyra</i> sp.	–	2	I
Отдел CHLOROPHYTA			
Класс Chlorophyceae			
Порядок Chaetophorales			
Семейство Chaetophoraceae			
<i>Chaetophora elegans</i> Roth. (C. Agardh)	–	1	I
<i>Stigeoclonium tenue</i> (C. Agardh) Kützing	–	3	I
<i>Oedogonium</i> sp.	–	1	I
<i>Oedogonium capillare</i> Kützing ex Hirn	–	3	I
Порядок Sphaeropleales			
Семейство Hydrodictyaceae			
<i>Hydrodictyon reticulatum</i> (Linnaeus) Bory De Saint-Vincent	–	1	I
Семейство Microsporaceae			
<i>Microspora</i> sp.	–	1	I
Класс Cladophoraceae			
Порядок Cladophorales			
Семейство Cladophoraceae			
<i>Cladophora fracta</i> (O.F. Muller ex Vahl) Kützing	–	4	I
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	+	5	I
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey	–	3	I

Продолжение таблицы
Continuation of Table

Виды / Таха	Частота встречаемости / Frequency of occurrence		Экотип / Ecotype
	2001	2025	
Порядок Ulotrichales			
Семейство Ulotrichaceae			
<i>Ulothrix tenerrima</i> (Kützing) Kützing	–	1	I
<i>Ulothrix zonata</i> (F. Weber & Mohr) Kützing	–	1	I
Класс Trebouxiophyceae			
Порядок Prasiolales			
Семейство Prasiolaceae			
<i>Prasiola crispa</i> (Lightfoot) Kützing	–	1	II
Отдел OCHROPHYTA			
Класс Xanthophyceae			
Порядок Tribonematales			
Семейство Tribonemotaceae			
<i>Tribonema minus</i> (Wille) Hazen	–	1	I
Порядок Vaucheriales			
Семейство Vaucheriaceae			
<i>Vaucheria bursata</i> (O.F. Muller) C. Agardh	–	1	I
<i>Vaucheria frigida</i> (Roth) C. Agardh.	–	1	I
Отдел BRYOPHYTA			
Класс Bryopsida Horan.			
Порядок Hypnales Dumort.			
Семейство Fontinalaceae Schimp.			
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	–	3	I
Отдел EQUISETOPHYTA			
Порядок EQUISETALES			
Семейство Equisetaceae Michx. ex DC.			
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	+	2	II
Отдел MAGNOLIOPHYTA			
Класс LILIOPSIDA			
Семейство Alismataceae Vent.			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	2	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+	3	II
Семейство Araceae Juss.			
<i>Acorus calamus</i> L.	+	3	III
Семейство Butomaceae Rich.			
<i>Butomus umbellatus</i> L.	+	3	II
Семейство Cyperaceae Juss.			
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	–	2	III
<i>Carex acuta</i> L.	+	2	III
<i>Carex acutiformes</i> Ehrh.	+	3	III
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	+	2	III
<i>Carex riparia</i> Curt.	+	2	III
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult.	+	1	III
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	+	1	III
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	–	1	III
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+	5	II
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	–	1	II
Семейство Hydrocharitaceae Juss.			
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	+	2	I
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	+	3	I
<i>Stratiotes aloides</i> L.	+	3	I

Продолжение таблицы
Continuation of Table

Виды / Таха	Частота встречаемости / Frequency of occurrence		Экотип / Ecotype
	2001	2025	
Семейство Juncaceae Juss.			
<i>Juncus articulatus</i> L.	+	3	III
Семейство Lemnaceae S.F.Gray			
<i>Lemna gibba</i> L.	+	2	I
<i>Lemna minor</i> L.	+	4	I
<i>Lemna trisulca</i> L.	+	3	I
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	+	4	I
Семейство Poaceae Barnhart			
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	+	3	IV
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	+	2	II
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Halmb.	+	2	II
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	+	3	IV
<i>Phragmites altissimus</i> (Benth.) Nabile	+	2	II
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Stend.	+	5	II
Семейство Potamogetonaceae Dumort			
<i>Potamogeton acutifolius</i> Link	–	1	I
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieb.	–	1	I
* <i>Potamogeton compressus</i> L.	+	–	I
<i>Potamogeton crispus</i> L.	+	2	I
<i>Potamogeton lucens</i> L.	+	2	I
<i>Potamogeton natans</i> L.	+	1	I
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	+	4	I
<i>Potamogeton rutilus</i> Wolfg	+	1	I
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	+	5	I
Семейство Sparganiaceae Rudolphi			
<i>Sparganium emersum</i> Rehm	+	1	II
<i>Sparganium erectum</i> L.	+	2	II
Семейство Typhaceae Juss.			
<i>Typha angustifolia</i> L.	+	4	II
<i>Typha latifolia</i> L.	+	2	II
Семейство Zannichelliaceae Dumort			
<i>Zannichellia palustris</i> L.	–	2	I
Класс MAGNOLOIPSIDA			
Семейство Apiaceae Lindl.			
<i>Cicuta virosa</i> L.	+	3	III
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	+	3	III
<i>Sium latifolium</i> L.	+	2	III
Семейство Brassicaceae Burnett			
<i>Cardamine amara</i> L.	+	3	IV
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	+	3	III
<i>Rorippa × anceps</i> (Wahlenb.) Reichenb	+	1	III
Семейство Callitrichaceae Link.			
<i>Callitriche palustris</i> L.	–	1	I
Семейство Caryophyllaceae Juss.			
<i>Myosoton aquatilis</i> L.	+	3	IV
Семейство Ceratophyllaceae S.F. Gray			
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+	4	I
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	–	1	I
Семейство Haloragaceae R. Br.			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	5	I
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	+	3	I

Окончание таблицы
End of Table

Виды / Таха	Частота встречаемости / Frequency of occurrence		Экотип / Ecotype
	2001	2025	
Семейство Hippuridaceae Link.			
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+	-	I
Семейство Lamiaceae Lindl.			
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	2	IV
Семейство Lentibulariaceae Rich.			
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	—	3	I
Семейство Lythraceae J. St. Hil.			
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	3	III
Семейство Menyanthaceae Dumort.			
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G. Gmel.) O. Kuntze	—	2	I
Семейство Nymphaeaceae Salisb.			
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith.	+	5	I
<i>Nymphaea candida</i> J. Presl	+	4	I
<i>Nymphaea alba</i> L.	+	3	I
<i>Nymphaea borealis</i> Camus	—	2	I
Семейство Polygonaceae Juss.			
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S.F. Gray	+	3	I
<i>Rumex aquaticus</i> L.	+	3	III
<i>Rumex hydrolopathum</i> Huds.	+	3	III
<i>Rumex maritimus</i> L.	+	2	IV
Семейство Primulaceae Vent.			
<i>Hottonia palustris</i> L.	—	1	I
<i>Naumburgia thyrsiflora</i> (L.) Rchb.	—	2	IV
Семейство Ranunculaceae Juss.			
* <i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dumort	—	—	I
* <i>Batrachium circinatum</i> (Sibth.) Spach	—	—	I
* <i>Batrachium eradicatum</i> (Laest.) Fr.	—	—	I
* <i>Batrachium fluitans</i> (Lam.) Wimm.	—	—	I
* <i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) Bosch	+	—	I
<i>Caltha palustris</i> L.	+	3	III
* <i>Ranunculus lingua</i> L.	+	—	IV
* <i>Ranunculus reptans</i> L.	+	—	III
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	+	3	IV
* <i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	—	—	III
* <i>Thalictrum lucidum</i> L.	—	—	III
<i>Thalictrum flavum</i> L.	+	1	III
Семейство Rubiaceae Juss			
<i>Galium palustre</i> L.	+	2	IV
Семейство Scrophulariaceae Juss.			
<i>Limosella aquatica</i> L.	+	1	IV
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	+	2	III
<i>Veronica beccabunga</i> L.	+	2	III

Примечание. Частота встречаемости: 1 – единично (до 5 % описаний); 2 – редко (6–20 %); 3 – изредка (21–30 %); 4 – умеренно (30–50 %), 5 – часто (51–75 %); «+» – вид присутствует (встречаемость не оценивалась); «–» – вид отсутствует; * – вид указывается по литературным источникам. Эко-тип: I – гидрофиты; II – гелофиты; III – гигрогелофиты, IV – гигрофиты.

Notes. Frequency of occurrence: 1 – singly (up to 5% of descriptions); 2 – rarely (6–20%); 3 – occasionally (21–30%); 4 – moderately (31–50%) 5 – frequently (51–75%); «+» – the species is present; «–» – the species is absent; * – according to literary sources. Ecotypes: I – hydrophytes; II – helophytes; III – hygrophelophytes; IV – hygrophytes.

В целом видовой состав водной растительности Куршского залива из-за его гидролого-метеорологических и физико-географических особенностей типичен для пресноводных водоёмов северо-запада России [Распопов, 1985]. С таксономической точки зрения виды распределены между 7 отделами: Rhodophyta (2 вида), Charophyta (8), Clorophyta (12), Ochrophyta (3), Bryophyta (1), Equisetophyta (1) и Magnoliophyta (85) (рис. 2).

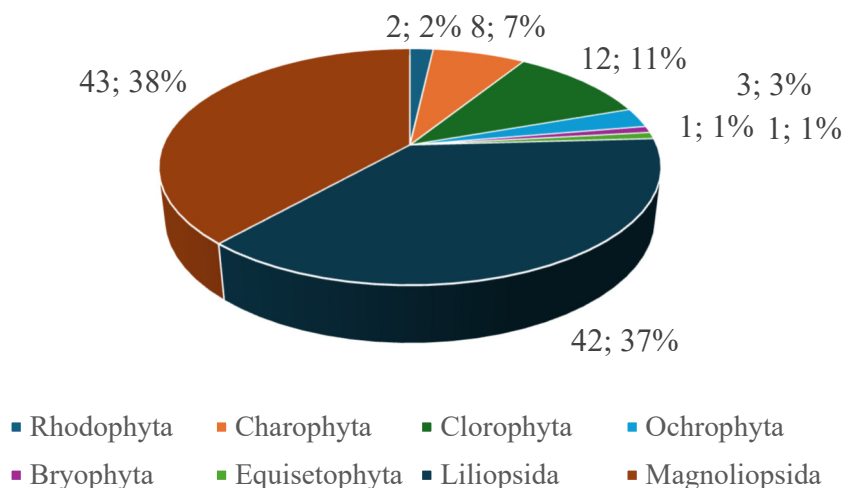


Рис. 2. Таксономический состав водной флоры южной части Куршского залива
(Калининградская область, Россия)

Fig. 2. Taxonomic composition of aquatic flora of the southern part of the Curonian Lagoon
(Kaliningrad Region, Russia)

Несмотря на такой обширный список растений (см. таблицу), участие некоторых видов в растительных сообществах незначительно, они имеют локальное распространение и/или были отмечены однажды (без последующих регистраций). К последним относятся редкие находки макроводорослей (*Batrachospermum atrum*, *Hydrodictyon reticulatum*, *Vaucheria bursata*, *Vaucheria frigida* и *Chroodactylon ornatum*), находки в 1995–1996 годах *Hippuris vulgaris* – охраняемого в Калининградской области вида (1 категория редкости) [Соколов, 2010], а также *Rorippa anceps*, *Limosella aquatica*, *Eleocharis acicularis* и *Thalictrum flavum* в этот же период. Локальное распространение (одно-два местообитания) отмечено для *Eleocharis uniglumis*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton berchtoldii*, *Ceratophyllum submersum*, *Sparganium emersum*, *Zannichellia palustris*, *Fontinalis antipyretica*, а также *Nymphoides peltata* – охраняемого в Калининградской области макрофита (1 категория редкости) [Губарева, 2010].

Почти вся прибрежная часть восточного и южного берегов и частично западного берега в корневой части Куршской косы занята массивами сплошных тростниковых, местами камышовых зарослей, которые переходят в пойменные луга и заболоченные черноольшаники. Мелководность, пресноводность лагуны, подходящие грунты создают благоприятные условия для роста и развития водных растений, особенно в бухтах (рис. 3) и в затонах внутри тростниковых зарослей (рис. 4). Здесь складываются наиболее благоприятные условия и формируются фитоценозы с типичным набором пресноводных видов: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. gibba*, *Spirodela polyrhiza*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Elodea canadensis*, *Nymphaea candida*, *N. alba*, *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Utricularia vulgaris*, разные виды рдестов (*Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus*) и нитчатые зелёные водоросли (*Cladophora fracta*, *C. glomerata* и *Rhizoclonium riparium*). В условиях отсутствия интенсивного волнового воздействия водная растительность распределяется зонально, образует пояса. Пояс высоких гелофитов сложен из *Phragmites australis* и *Schoenoplectus lacustris*, локально распространены *Typha latifolia*,

T. angustifolia, *Bolboschoenus maritimus*, *Acorus calamus*, *Sparganium erectum* и некоторые виды осок. На отдельных участках берега Куршской косы, где проводилось берегоукрепление, отмечен *Phragmites altissimus*, который, скорее всего, был высажен здесь в качестве биологической защиты размываемых участков берега. Сейчас популяция этого вида устойчиво существует в районе музейного комплекса национального парка, растения цветут.



Рис. 3. Зарастание бухты (залив Тёплый, Калининградская область, Россия):
А – ассоциация *Nymphaeo albae*–*Numpharetum luteae*, июнь 2011 года;
Б – ассоциация *Potamogetonetum pectinati*, июль 2025 года
(фотографии М.А. Герб)

Fig. 3. Bay overgrowth (Tepliy Bay, Kaliningrad Region, Russia):
А – *Nymphaeo albae*–*Numpharetum luteae* association, June 2011;
Б – *Potamogetonetum pectinati* association, July 2025 (photos by M.A. Gerb)



Рис. 4. Заводь внутри тростниковых зарослей (Куршский залив, Калининградская область, Россия), ассоциации *Phragmitetum australis* и *Nymphaeo albae*–*Numpharetum luteae*, сентябрь 2008
(фотография А.А. Соколова)

Fig. 4. Backwater within the reed beds (Curonian Lagoon, Kaliningrad Region, Russia), *Phragmitetum australis* association and *Nymphaeo albae*–*Numpharetum luteae* association, September 2008
(photo by A.A. Sokolov)

Количество массовых, широко распространённых видов, играющих ценообразующую роль в сложении растительного покрова в южной части Куршского залива, невелико. По нашим наблюдениям – около 40 видов, в то время как литовские ботаники отмечают всего 12 видов [Ви́час et al., 2023]. Вероятно, ими учтены только гидрофиты. В наших исследованиях максимальное видовое разнообразие выявлено для учётных площадок южного и восточного районов (см. рис. 1: полигоны 1 и 3, станции 609 и 463), а также станции 403 западного берега, что связано с биотопическими особенностями зарастания этих участков мелководья. Несмотря на достаточное участие в составе флоры макроводорослей, число видов на учётных площадках в среднем колебалось от 2 до 8. Важно подчеркнуть, что впервые для залива в целом были обнаружены восемь видов макроводорослей, не упоминаемые ранее другими исследователями: *Hydrodictyon reticulatum*, *Batrachospermum atrum*, *Chroodactylon ornatum*, *Chara inconnexa* (определение – Р.Е. Романов), *Chaetophora elegans*, *Oedogonium capillare*, *Vaucheria bursata* и *Vaucheria frigida* [Романов, Володина, 2015; Volodina, Gerb, 2013; Volodina, Gerb, 2023]. Максимальная частота встречаемости выявлена для толерантных к загрязнению и значительному содержанию биогенных элементов *Cladophora fracta* и *C. glomerata* (80 %). Возрастание обилия однолетних зелёных нитчатых водорослей отмечается с конца 1990-х – начала 2000-х годов [Фельдман, 2007]. Впервые за всё время наблюдений в российской части залива в 2012 году были обнаружены харовые водоросли (*Chara inconnexa* и *C. globularis*), относящиеся к экологически пластичным и толерантным видам [Романов, Володина, 2015]. В последующие годы их обилие менялось от нескольких экземпляров (2012 год) до массовых скоплений в виде матов в августе 2015 года. Харовые водоросли обнаруживаются сейчас нами регулярно на станциях мониторинга западного берега залива. Из сосудистых растений 100 % встречаемость отмечается для *Phragmites australis* и 80 % – для *Stuckenia pectinata* и *Myriophyllum spicatum*. Отмечаемый в середине прошлого века водный мох *Fontinalis antipyretica* [Минкявичус, Пиппинис, 1959], по нашим данным, долгое время отсутствовал и был снова обнаружен лишь в 2019 году на учётных площадках в прибрежной части Куршской косы (станция 403). За эти несколько лет наблюдений площади зарастания фонтиналиса увеличиваются с каждым годом. Мох формирует обширные подводные сообщества, образуя сплошное покрытие дна, особенно на участках, примыкающих к тростниковым сообществам (станции 403 и 404). Интересно, что и в других регионах России фонтиналис начал появляться в последние годы снова, спустя значительный период его отсутствия (например, в Воронежской области [Прокин, Филиппов, 2025]). В условиях Куршского залива появление харовых и других водорослей, фонтиналиса вызваны, в частности, наблюдаемым увеличением прозрачности воды. Сотрудниками научного отдела национального парка «Куршская коса» для западного берега на станции 404 в 2025 году были отмечены высокие значения прозрачности, отличающиеся от многолетних ранних наблюдений. Значения колебались в мае в пределах 0,53–0,78 м (в среднем 0,61 м), в июне – 0,2–0,81 м (в среднем 0,63 м), в июле – 0,5–0,98 м (в среднем 0,74 м) и в августе – 0,45–0,95 м (в среднем 0,73 м), что приближается к указанным ранее в литературе данным [Орлёнок и др., 1998]. Этот фактор благоприятен для светового довольствия и развития погруженных в воду растений.

Зарастание и изменение прибрежной части у п. Морское на Куршской косе за счёт намыва песка при проведении берегозащитных работ в конце 1995–1997-х гг., скорее всего, способствовали уничтожению местообитаний *Hippuris vulgaris* и *Nymphoides peltata*, отмечаемых здесь в середине XX века [Минкявичус, Пиппинис, 1959]. Указанное для *N. peltata* произрастание в южной части залива [Губарева, 2018] нашими исследованиями не подтвердилось. Единственное устойчивое местообитание болотноцветника выявлено для восточного побережья (бухта Камышевая, тростниковые заводы в окрестностях п. Мысовка) [Gerb et al., 2023]. При благоприятных условиях обитание вида возможно и в других местах, например, в небольших заводях внутри тростниковых сообществ (см. рис. 4).

Некоторые виды, включённые в список по литературным данным, нами не были обнаружены, хотя их произрастание в южной части Куршского залива не исключается, прежде всего, речь о видах рода *Batrachium* [Губарева, 2014], *Ranunculus reptans*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Thalictrum lucidum* [Губарева, 2009; 2014] и *Potamogeton compressus* [Минкявичус, Пиппинис, 1959].

Заключение

Инвентаризация водной флоры в прибрежной части Куршского залива (в пределах Калининградской области) в период с 1995 по 2025 год позволила наиболее полно выявить видовой состав данного водоёма и впервые составить общий список видов макрофитов. Установлено произрастание 112 видов водных растений и макроводорослей из разных систематических групп семи отделов. По сравнению с северной частью залива не обнаружены некоторые виды макрофитов, однако выявлено восемь новых видов макроводорослей, не отмеченных предыдущими исследователями (*Hydrodictyon reticulatum*, *Batrachospermum atrum*, *Chroodactylon ornatum*, *Chara inconnexa*, *Chaetophora elegans*, *Oedogonium capillare*, *Vaucheria bursata* и *Vaucheria frigida*). Растительные сообщества складываются небольшим числом видов (в среднем от 1 до 10). На отдельных участках фитолиторали в среднем произрастают около 40 видов, при этом доминируют всего несколько видов. Среди самых распространённых можно выделить *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar lutea*, *Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Cladophora fracta* и *C. glomerata*. Выявлены флуктуации видового состава, связанные с изменениями абиотических факторов водной среды. Массово развиваются эвтрофные, толерантные, пластичные виды. В то же время проективное покрытие мезотрофного *Potamogeton lucens* в южной части залива остаётся стабильным, а в последние десятилетия в растительных сообществах восстанавлились или появились на новых местах *Fontinalis antipyretica* и виды рода *Chara*. Многие виды гидрофитов имеют локальную приуроченность или сезонность развития (для макроводорослей), поэтому их участие в растительном покрове минимально. Популяция охраняемого *Nymphoides peltata* в бухте Камышевая находится в хорошем состоянии, растения обильно цветут. Выявлено выпадение регионально редких и охраняемых *N. peltata*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus reptans* в отмечаемых ранее местообитаниях на Куршской косе и некоторых других видов. Чужеродные *Acorus calamus* и *Elodea canadensis* не оказывают влияния на аборигенные виды и их сообщества. Дальнейшие исследования фиторазнообразия Куршского залива позволят продолжить инвентаризацию флоры и оценить её динамику в условиях изменения климата и трансформации береговой зоны в связи с выраженными процессами зарастания литорали и антропогенного преобразования экосистем.

Автор благодарит А.А. Володину и Е.Е. Ежову за многолетнюю поддержку и помощь в исследованиях, И.Н. Лысанского и А.А. Кондрашова за помощь в полевых работах на воде.

Список литературы

- Александров С.В. 2010. Первичная продукция планктона в лагунах Балтийского моря (Вислинский и Куршский заливы). Калининград, Изд-во АтлантНИРО, 228 с.
- Александров С.В., Смирнова М.М. 2023. Влияние «цветения» воды на прибрежную зону Куршского залива Балтийского моря. *Биология внутренних вод*, 6: 801–810. DOI: 10.31857/S0320965223060037
- Герб М.А. 2010. Флористический состав высшей водной растительности в прибрежной зоне Куршского залива Национального парка «Куршская коса» (Калининградская область). В кн.: Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова (1932–2008 гг.) (Иркутск, 15–19 сентября 2010 г.). Иркутск, Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН: 69–71.
- Герб М.А. 2011. Современное состояние макрофитной растительности Куршского залива Балтийского моря. В кн.: IV Международная молодежная научная конференция «Экология–2011» (6–11 июня 2011 года). Материалы докладов. Архангельск: 150–152.
- Герб М.А. 2012. Антропогенная трансформация водной флоры Куршского залива в Национальном парке «Куршская коса». В кн.: Биодиверситиология: Современные проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Сборник научных статей IV Международной научно-практической конференции. Чебоксары, Новое время: 39–41.

- Герб М.А., Володина А.А. 2012. Макрофиты как показатели экологического состояния Куршского залива (по результатам исследований в ФГБУ НП «Куршская коса»). *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 8: 55–68.
- Герб М.А., Володина А.А. 2017. Макроводоросли западного берега Куршского залива. *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 13: 16–30.
- Герб М.А., Соколов А.А. 2011. Прибрежно-водная и береговая растительность Куршского залива в пределах национального парка «Куршская коса». *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 7: 5–17.
- Губарева И.Ю., Тоотс М.А. 1996. Некоторые итоги флористических исследований литоральной зоны Куршской косы. В кн.: XVII Научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов и студентов. Тезисы докладов. Ч. 1. Калининград, Калининградский университет: 47.
- Губарева И.Ю. 2009. Ботанические объекты. В кн.: Особо ценные природные и культурные объекты национального парка «Куршская коса». Калининград, Изд-во РГУ им. И. Канта: 9–36.
- Губарева И.Ю. 2010. Болотоцветник щитовидный. В кн.: Красная книга Калининградской области. Калининград, Изд-во РГУ им. И. Канта: 173.
- Губарева И.Ю. 2014. Конспект семейства Ranunculaceae Juss. – Лютиковые национального парка «Куршская коса». *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 10: 3–17.
- Губарева И.Ю. 2015. Список гидрофильной флоры водоёмов Калининградской области. В кн.: Природа Калининградской области. Водные объекты. Калининград, Исток: 94–98.
- Губарева И.Ю. 2018. Видовое разнообразие семейств порядков *Gentianales* и *Dipsacales* в национальном парке «Куршская коса». *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 14: 6–26.
- Калининградская область. 2011. Калининград, Мастерская «Коллекция», 31 с.
- Катанская В.М. 1981. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л., Наука, 278 с.
- Киприянова Л.М., Чепинога В.В. 2025. Водная растительность. Класс Lemneta. Класс Potamogetoneta. В кн.: Классификация растительности России. Том. 1. Растительность полярных пустынь, тундр, альпийского пояса, скал, осыпей, приснежных, водных и околоводных местообитаний, безлесных и слабо облесенных болот. М., МедиаПРЕСС: 263–323.
- Меньшенин А.С., Новожилов О.А. 2024. Высшая водная растительность северо-восточной части Куршского залива. В кн.: Биологическое восстановление, разнообразие: рациональное изучение, использование, сохранение. Материалы IV Международной научно-практической конференции (Керчь, 17–23 сентября 2024 г.). Симферополь, ИТ «АРИАЛ»: 274–278.
- Меньшенин А.С., Новожилов О.А. 2025. Высшая водная растительность российской части Куршского залива и ее рыбохозяйственное значение. В кн.: Гидробиотаника 2025. Материалы конференции. Борок, ИБВВ РАН; Ярославль, Канцлер: 58–59.
- Минкявичус А., Пиппинис Й. 1959. Обзор флоры и растительности залива Куршю Марес. В кн.: Куршю Марес. Итоги комплексного исследования. Вильнюс: 109–116.
- Науменко Е.Н., Сенин Ю.М., Смыслов В.А. 2004. Общая характеристика Куршского залива. В кн.: Закономерности гидрологического режима водоёмов различного типа. М., Научный мир: 15–17.
- Орлёнок В.В., Курков А.А., Кучерявый П.П., Тупикин С.Н. 1998. Глава X. География Калининградской области. В кн.: Физическая география. Калининград: 215–300.
- Папченко В.Г. 2001. Растительный покров водоёмов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль, ЦМП МУБиНТ, 214 с.
- Папченко В.Г. 2003. Доминантно-детерминантная классификация водной растительности. В кн.: Гидробиотаника: методология, методы. Материалы Школы по гидробиотанике (Борок, 8–12 апреля 2003 г.). Рыбинск, Рыбинский Дом печати: 126–131.
- Прокин А.А., Филиппов Д.А. 2025. Новая находка *Fontinalis antipyretica* Hedw. (Bryopsida, Fontinalaceae) в реке Усмань спустя 84 года. В кн.: Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи: труды Биоцентра ВГУ «Веневитиново». Вып. 36. Воронеж, Издательский дом ВГУ: 157–161.
- Распопов И.М. 1985. Высшая водная растительность больших озёр Северо-Запада СССР. Л., Наука, 197 с.

- Романов Р.Е., Володина А.А. 2015. Изученность харовых водорослей (Streptophyta: Charophyceae, Charales) Калининградской области. В кн.: Проблемы систематики и географии водных растений. Материалы Международной конференции (Борок, 21–24 октября 2015). Ярославль, Филигрань: 35–37.
- Рыбные ресурсы Куршского залива: Характеристика, рациональное использование, пути повышения продуктивности. 1985. Калининград, Книжное изд-во, 238 с.
- Семенова С.Н., Смыслов В.А. 2005. Состояние фитоценоза Куршского залива Балтийского моря на рубеже XX–XXI веков. В кн.: Гидробиологические исследования в бассейне Балтийского моря, Атлантического и Тихого океанов на рубеже тысячелетий. Сборник научных трудов. Ч. 1. Калининград, Изд-во Атлант НИРО: 17–64.
- Соколов А.А. 2010. Хвостовник обыкновенный. В кн.: Красная книга Калининградской области. Калининград, изд-во РГУ им. И. Канта: 159.
- Трайнаускайте И.Ю. 1977. Водная растительность залива Куршю Марес. В кн.: Физиолого-биохимические основы развития планктонных организмов в северной части залива Куршю Марес. Вильнюс: 61–73.
- Трайнаускайте И. 1983. Донная макрофлора. В кн.: Биогеохимия Куршского залива. Вильнюс: 40–41.
- Фельдман М.В. 2006а. Оценка распространения и запаса аэрогидрофитов российской части Куршского залива. *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 4: 172–176.
- Фельдман М.В. 2006б. Распространение и запасы аэрогидрофитов Куршского залива Калининградской области. В кн.: Гидрофильный компонент в сравнительной флористике фитобиоты России. Рыбинск, Рыбинский «Дом печати»: 179–181.
- Фельдман М.В. 2007. Макрофитные сообщества как индикаторы антропогенного влияния на прибрежную зону Куршского залива. *Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса»*, 5: 192–201.
- Шаркинене И.В., Трайнаускайте И.Ю. 1976. Макрофитная флора и растительность залива Куршю Марес и дельты р. Нямунас. В кн.: Фитогеографическая, флористическая характеристика Приморской растительности. Вильнюс: 21–24.
- Aleksandrov S.V. 2025. Hydrochemical conditions and trophic status of the freshwater Curonian Lagoon. *Limnology and Freshwater Biology*, 4(SI:8VBC): 391–408. DOI: 10.31951/2658-3518-2025-A-4-391
- Bučas M., Šaškov A., Šiaulys A., Sinkevičienė Z. 2016. Assessment of a simple hydroacoustic system for the mapping of macrophytes in extremely shallow and turbid lagoon. *Aquatic Botany*, 134: 39–46. DOI: 10.1016/j.aquabot.2016.06.009
- Bučas M., Sinkevičienė Z., Kataržytė M., Vaičiūtė D., Petkuvienė J., Stragauskaitė V., Ilginė R. 2019. How much can the occurrence and coverage of charophytes in an estuarine lagoon (Curonian Lagoon) be explained by environmental factors? *Estuarine, coastal and shelf science*, 216: 128–138. DOI: 10.1016/j.ecss.2018.01.017
- Bučas M., Stragauskaitė V., Minicheva G., Sinkevičienė Z., Vaičiūtė D. 2023. Implications of Macrophyte Distribution Patterns in the Curonian Lagoon for Monitoring of Submerged Vegetation in Transitional Water Bodies. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management*, 79(2): 6–20. DOI: 10.5755/j01.ere.79.2.30395
- Gerb M.A., Kondrashov A.A., Sharton A.J. 2023. First Results of Semiaquatic Vegetation Mapping in the Curonian Lagoon, Baltic Sea. In: *The Handbook of Environmental Chemistry*. Berlin, Heidelberg: 1–10. DOI: 10.1007/978-1-4939-9104-0_1040
- Gerb M.A., Volodina A.A. 2018. Rare and protected macrophytes and semiaquatic plants of flora of the Kaliningrad region. In: *Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region. The Handbook of Environmental Chemistry*, 65: 513–526. DOI: 10.1007/978-1-4939-9104-0_106
- Jurgilaite D. 1998. Kursių marių siaurinės dalies makrofitų tyrimai. In: *Kursių marių ir Baltijos jūros aplinkos būklė. Skiriamas Jurinitu tyrimu centro penkmeciui*. Klaipėda: 157–169.
- Kulikova Y., Gorbunova J., Aleksandrov S., Krasnovskih M., Gurchenko V., Babich O. 2023. Analysis of Resource Potential of Emergent Aquatic Vegetation in the Curonian Lagoon of the Baltic Sea. *Water*, 15(11): 2136. DOI: 10.3390/w15112136
- Sinkevičienė Z. 2004. Charophyta of the Curonian Lagoon. *Botanica Lithuanica*, 106(1): 33–57.
- Sinkevičienė Z., Bučas M., Ilginė R., Vaičiūtė D., Kataržytė M., Petkuvienė J. 2017. Charophytes in the estuarine Curonian Lagoon: are there changes in diversity, abundance and distribution since late 1940s? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 46(2): 186–198. DOI: 10.1515/ohs-2017-0019

- Stragauskaitė V., Bučas M., Martin G. 2021. Distribution of Charophyte Oospores in the Curonian Lagoon and their relationship to Environmental Forcing. *Water*, 13(2): 117. DOI: 10.3390/w13020117
- Volodina A., Gerb M. 2013. Findings of Water *Hydrodictyon reticulatum* (Hydrodictyaceae, Chlorophyta) in the Curonian Lagoon. *Botanica Lithuanica*, 19(1): 72–74. DOI: 10.2478/botlit-2013-0006
- Volodina A.A., Gerb M.A. 2023. Macroalgal Flora of the Curonian and Vistula Lagoons, the Baltic Sea. *The Handbook of Environmental Chemistry*: 1–16. DOI: 10.1007/698_2023_968
- Žaromskis R. 2002. Macrophytes of the Curonian Lagoon and lithodynamic conditions of their habitats. *The Geographical Yearbook*, 38(2): 35–41.

References

- Aleksandrov S.V. 2010. Pervichnaya produktsiya planktona v lagunakh Baltijskogo morya (Vislinskiy i Kurshskiy zalivy) [Primary production of plankton in the lagoons of the Baltic Sea (Vistula and Curonian Lagoons)]. Kaliningrad, Izd-vo AtlantNIRO, 228 p.
- Aleksandrov S.V., Smirnova M.M. 2023. The impact of water blooms on the coastal zone of the Curonian Lagoon of the Baltic Sea. *Inland Water Biology*, 6: 801–810 (in Russian). DOI: 10.31857/S0320965223060037
- Gerb M.A. 2010. Floristicheskiy sostav vysshey vodnoy rastitel'nosti v pribrezhnoy zone Kurshskogo zaliva Natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa" (Kaliningradskaya oblast') [Floristic composition of higher aquatic vegetation in the coastal zone of the Curonian Lagoon of the Curonian Spit National Park (Kaliningrad Region)]. In: Problemy izucheniya i sokhraneniya rastitel'nogo mira Yevrazii [Problems of studying and preserving the flora of Eurasia]. Materials of the All-Russian conference with international participation, dedicated to the memory of L.V. Bardunov (1932–2008) (Irkutsk, September 15–19, 2010). Irkutsk, Publishing House of the Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS: 69–71.
- Gerb M.A. 2011. Sovremennoe sostoyanie makrofitnoy rastitel'nosti Kurshskogo zaliva Baltijskogo morya [Current state of macrophyte vegetation of the Curonian Lagoon of the Baltic Sea]. In: IV International Youth Scientific Conference "Ecology–2011" (June 6–11, 2011). proceedings. Arkhangelsk: 150–152.
- Gerb M.A. 2012. Antropogennaya transformatsiya vodnoy flory Kurshskogo zaliva v Natsional'nom parke "Kurshskaya kosa" [Anthropogenic transformation of aquatic flora of the Curonian Lagoon in the national park "Curonian Spit"]. In: Biodiversitologiya: Sovremennyye problemy izucheniya i sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya [Biodiversitology: Modern problems of studying and preserving biological diversity]. Collection of scientific articles from the IV International scientific and practical conference. Cheboksary, Novoye vremya: 39–41.
- Gerb M.A., Volodina A.A. 2012. Makrofity kak pokazateli ekologicheskogo sostoyaniya Kurshskogo zaliva (po rezul'tatam issledovaniy v FGBU NP "Kurshskaya kosa") [Macrophytes as indicators of the ecological state of the Curonian Lagoon (based on the results of research in the Federal State Budgetary Institution National Park "Curonian Spit")]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa"*, 8: 55–68.
- Gerb M.A., Volodina A.A. 2017. Makrovodorosli zapadnogo berega Kurshskogo zaliva. [Macroalgae of the western coast of the Curonian Lagoon]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa"*, 13: 16–30.
- Gerb M.A., Sokolov A.A. 2011. Pribrezhno-vodnaya i beregovaya rastitel'nost' Kurshskogo zaliva v predelakh natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa" [Coastal-aquatic and coastal vegetation of the Curonian Lagoon within the national park "Curonian Spit"]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa"*, 7: 5–17.
- Gubareva I.Yu., Toots M.A. 1996. Nekotoryye itogi floristicheskikh issledovaniy litoral'noy zony Kurshskoy kosy [Some results of floristic studies of the littoral zone of the Curonian Spit]. In: XVII Scientific Conference of Faculty, Research Fellows, Postgraduate Students, and Undergraduates. Abstracts. Part 1. Kaliningrad, Kaliningrad University: 47.
- Gubareva I.Yu. 2009. Botanicheskie obyekty [Botanical objects]. In: Osobo tsennyye prirodnyye i kul'turnyye obyekty natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa" [Particularly valuable natural and cultural sites of the national park "Curonian Spit"]. Kaliningrad, Publishing house of the Russian State University named after. I. Kant: 9–36.
- Gubareva I.Yu. 2010. Bolototsvetnik shchitolistnyy [*Nymphoides peltata*]. In: Krasnaya kniga Kaliningradskoy oblasti [Red Data Book of the Kaliningrad Region]. Kaliningrad, Publishing house of the Russian State University named after. I. Kant: 173.

- Gubareva I.Yu. 2014. Konspekt semeystva *Ranunculaceae* Juss. – Lyutikovye natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa" [Abstract of the family *Ranunculaceae* Juss. of the national park "Curonian Spit"]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa"*, 10: 3–17.
- Gubareva I.Yu. 2015. Spisok gidrofil'noy flory vodoemov Kaliningradskoy oblasti [List of hydrophilic flora of water bodies of the Kaliningrad Region]. *In: Priroda Kaliningradskoy oblasti. Vodnye obyekty* [Nature of the Kaliningrad Region. Water bodies]. Kaliningrad, Istok: 94–98.
- Gubareva I.Yu. 2018. Vidovoe raznoobrazie semeystv poryadkov Gentiales i Dipsacales v natsional'nom parke "Kurshskaya kosa" [Species diversity of families of the orders Gentiales and Dipsacales in the national park "Curonian Spit"]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka "Kurshskaya kosa"*, 14: 6–26.
- Kaliningradskaya oblast [Kaliningrad Region]. 2011. Kaliningrad, Masterskaya "Kollektsiya", 31 p.
- Katanskaya V.M. 1981. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' kontinental'nykh vodoemov SSSR. Metody izucheniya [Higher aquatic vegetation of continental water bodies of the USSR. Study methods]. Leningrad, Nauka, 278 p.
- Kipriyanova L.M., Chepinoga V.V. 2025. Vodnaya rastitel'nost'. Klass Lemneta. Klass Potamogetoneta. [Aquatic vegetation. Class Lemneta. Class Potamogetoneta]. *In: Klassifikatsiya rastitel'nosti Rossii. Tom 1. Rastitel'nost' polyarnykh pustyn', tundr, al'piyskogo poyasa, skal, osypey, prisnezhnykh, vodnykh i okolovodnykh mestoobitaniy, bezlesnykh i slabo oblesennykh bolot* [Vegetation Classification of Russia. Vol. 1. Vegetation of the polar desert, tundra, alpine belt, rocks, screes, near snow, aquatic and coastal-water habitats, non and poorly forested bogs]. Moscow, MediaPRESS: 263–323.
- Menshenin A.S., Novozhilov O.A. 2024. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' severo-vostochnoy chasti Kurshskogo zaliva [Higher aquatic vegetation of the north-eastern part of the Curonian Lagoon]. *In: Biologicheskoe vosstanovlenie, raznoobrazie: ratsional'noe izuchenie, ispol'zovanie, sokhranenie* [Biological restoration, diversity: rational study, use, conservation]. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (Kerch, September 17–23, 2024). Simferopol, IT "ARIAL": 274–278.
- Menshenin A.S., Novozhilov O.A. 2025. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' rossiyskoy chasti Kurshskogo zaliva i ee rybokhozyaystvennoe znachenie [Role of higher aquatic vegetation of the Russian part of the Curonian Lagoon and its role in fish spawning]. *In: Gidrobotanika 2025* [Hydrobotany 2025]. Conference Proceedings. Borok, IBVV RAN; Yaroslavl, Kantsler: 58–59.
- Minkyavichus A., Pippinis J. 1959. Obzor flory i rastitel'nosti zaliva Kurshyu Mares [Review of the flora and vegetation of the Kursiu Mares Bay]. *In: Kurshyu Mares. Itogi kompleksnogo issledovaniya* [Kuršu Mares. Results of a comprehensive study]. Vilnius: 109–116.
- Naumenko E.N., Senin Yu.M., Smyslov V.A. 2004. Obshchaya kharakteristika Kurshskogo zaliva [General characteristics of the Curonian Lagoon]. *In: Zakonomernosti gidrologicheskogo rezhima vodoemov razlichnogo tipa* [Regularities of the hydrological regime of reservoirs of various types]. Moscow, Nauchnyy mir: 15–17.
- Orlenok V.V., Kurkov A.A., Kucheryavyy P.P., Tupikin S.N. 1998. Glava X. Geografiya Kaliningradskoy oblasti [Chapter X. Geography of the Kaliningrad Region]. *In: Fizicheskaya geografiya* [Physical Geography]. Kaliningrad: 215–300.
- Papchenkov V.G. 2001. Rastitel'nyy pokrov vodoemov i vodotokov Srednego Povolzh'ya [Vegetation cover of reservoirs and watercourses of the Middle Volga region]. Yaroslavl, TsMP MUBiNT, 214 p.
- Papchenkov V.G. 2003. Dominantno-determinantnaya klassifikatsiya vodnoy rastitel'nosti [Vegetation cover of reservoirs and watercourses of the Middle Volga region]. *In: Gidrobotanika: metodologiya, metody* [Hydrobotany: Methodology and Methods]. Proceedings of the School of Hydrobotany (Borok, April 8–12, 2003). Rybinsk, Rybinskiy Dom pechati: 126–131.
- Prokin A.A., Philippov D.A. 2025. Novaya nakhodka *Fontinalis antipyretica* Hedw. (Bryopsida, Fontinalaceae) v reke Usman' spustya 84 goda [New record of *Fontinalis antipyretica* Hedw. (Bryopsida, Fontinalaceae) from the Usman River after 84 years]. *In: Sostoyaniye i problemy ekosistem srednerusskoy lesostepi: trudy Biotsentra VGU "Venevitinovo"* [Conditions and problems of Middle-Russia forest-steppe ecosystems: proceedings of the Biological Centre "Venevitinovo" of the Voronezh State University]. Vol. 36. Voronezh, VSU Publ. House: 157–161.
- Raspopov I.M. 1985. Vysshaya vodnaya rastitel'nost' bol'shih ozer Severo-Zapada SSSR [Higher aquatic vegetation of large lakes of the North-West of the USSR]. Leningrad, Nauka, 197 p.

- Romanov R.E., Volodina A.A. 2015. Izuchennost' kharovykh vodorosley (Streptophyta: Charophyceae, Charales) Kaliningradskoy oblasti [Study of charophytes (Streptophyta: Charophyceae, Charales) in the Kaliningrad Region]. In: Problemy sistematiki i geografii vodnykh rasteniy [Problems of taxonomy and geography of aquatic plants]. Proceedings of the International Conference (Borok, October 21–24, 2015). Yaroslavl, Filigran: 35–37.
- Rybnye resursy Kurshskogo zaliva: Kharakteristika, ratsional'noe ispol'zovanie, puti povysheniya produktivnosti [Fish resources of the Curonian Lagoon: characteristics, rational use, and ways to improve productivity]. 1985. Kaliningrad, Knizhnoe izd-vo, 238 p.
- Semenova S.N., Smyslov V.A. 2005. Sostoyaniye fitotsena Kurshskogo zaliva Baltiyskogo morya na rubezhe XX–XXI vekov [The state of the phytocenosis of the Curonian Lagoon of the Baltic Sea at the turn of the 20th–21st centuries]. In: Gidrobiologicheskiye issledovaniya v bassejne Baltiyskogo morya, Atlanticheskogo i Tikhogo okeanov na rubezhe tysyacheletiy [Hydrobiological studies in the basin of the Baltic Sea, Atlantic and Pacific oceans at the turn of the millennium]. Collection of scientific papers. Part 1. Kaliningrad, Publ. Atlant NIRO: 17–64.
- Sokolov A.A. 2010. Khvostovnik obyknovennyy [*Huppuris vulgaris*]. In: Krasnaya kniga Kaliningradskoy oblasti [Red Data Book of the Kaliningrad Region]. Kaliningrad, Publishing house of the Russian State University named after. I. Kant: 159.
- Trajnauskajte I.Yu. 1977. Vodnaya rastitel'nost' zaliva Kurshyu Mares [Aquatic vegetation of the Kuršu Mares Bay]. In: Fiziologo-biokhimicheskiye osnovy razvitiya planktonnykh organizmov v severnoy chasti zaliva Kurshyu Mares [Physiological and biochemical bases of development of planktonic organisms in the northern part of Kuršu Mares Bay]. Vilnius: 61–73.
- Trajnauskajte I. 1983. Donnaya makroflora [Bottom macroflora]. In: Biogeoimiya Kurshskogo zaliva [Biogeochemistry of the Curonian Lagoon]. Vilnius: 40–41.
- Fel'dman M.V. 2006a. Otsenka rasprostraneniya i zapasa aerogidrofitov rossiyskoy chasti Kurshskogo zaliva [Assessment of the distribution and abundance of aerohydrophytes in the Russian part of the Curonian Lagoon]. *Problems of research and conservation natural and cultural heritage of Kurshskaya kosa National Park*, 4: 172–176.
- Fel'dman M.V. 2006b. Rasprostranenie i zapasy aerogidrofitov Kurshskogo zaliva Kaliningradskoy oblasti. [Distribution and reserves of aerohydrophytes of the Curonian Lagoon of the Kaliningrad Region]. In: Gidrofil'nyy komponent v sravnitel'noy floristike fitobioty Rossii [Hydrophilic component in comparative floristics of Russian phytobiota]. Rybinsk, Rybinskiy "Dom pečati": 179–181.
- Fel'dman M.V. 2007. Makrofitnye soobshchestva kak indikatory antropogennogo vliyaniya na pribrezhnuyu zonu Kurshskogo zaliva [Macrophyte communities as indicators of anthropogenic impact on the coastal zone of the Curonian Lagoon]. *Problems of research and conservation natural and cultural heritage of Kurshskaya kosa National Park*, 5: 192–201.
- Sharkinene I.V., Trajnauskajte I.Yu. 1976. Makrofitnaya flora i rastitel'nost' zaliva Kurshyu Mares i del'ty r. Nyamunas [Macrophytic flora and vegetation of the Kuršu Mares Bay and the Nemunas River delta]. In: Fitogeograficheskaya, floristicheskaya kharakteristika Primorskoy rastitel'nosti [Phytogeographic and floristic characteristics of coastal vegetation]. Vilnius: 21–24.
- Aleksandrov S.V. 2025. Hydrochemical conditions and trophic status of the freshwater Curonian Lagoon. *Limnology and Freshwater Biology*, 4(SI:8VBC): 391–408. DOI: 10.31951/2658-3518-2025-A-4-391
- Bučas M., Šaškov A., Šiaulys A., Sinkevičienė Z. 2016. Assessment of a simple hydroacoustic system for the mapping of macrophytes in extremely shallow and turbid lagoon. *Aquatic Botany*, 134: 39–46. DOI: 10.1016/j.aquabot.2016.06.009
- Bučas M., Sinkevičienė Z., Kataržytė M., Vaičiūtė D., Petkuvienė J., Stragauskaitė V., Ilginė R. 2019. How much can the occurrence and coverage of charophytes in an estuarine lagoon (Curonian Lagoon) be explained by environmental factors? *Estuarine, coastal and shelf science*, 216: 128–138. DOI: 10.1016/j.ecss.2018.01.017
- Bučas M., Stragauskaitė V., Minicheva G., Sinkevičienė Z., Vaičiūtė D. 2023. Implications of Macrophyte Distribution Patterns in the Curonian Lagoon for Monitoring of Submerged Vegetation in Transitional Water Bodies. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management*, 79(2): 6–20. DOI: 10.5755/j01.arem.79.2.30395
- Gerb M.A., Kondrashov A.A., Sharton A.J. 2023. First Results of Semiaquatic Vegetation Mapping in the Curonian Lagoon, Baltic Sea. In: The Handbook of Environmental Chemistry. Berlin, Heidelberg: 1–10. DOI: 10.1007/698_2023_1040

- Gerb M.A., Volodina A.A. 2018. Rare and protected macrophytes and semiaquatic plants of flora of the Kaliningrad region. *In: Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region. The Handbook of Environmental Chemistry*, 65: 513–526. DOI: 10.1007/698_2017_106
- Jurgilaite D. 1998. Kursių marių siaurinės dalies makrofitų tyrimai [Studies on macrophytes in the narrow part of the Kursi Sea]. *In: Kursių marių ir Baltijos jūros aplinkos būklė. Skiriamas Jurinitu tyrimu centro penkmečiui* [Kursi Sea and the state of the Baltic Sea environment. Dedicated to the five-year anniversary of the Marine Research Center]. Klaipėda: 157–169 (in Lithuanian).
- Kulikova Y., Gorbunova J., Aleksandrov S., Krasnovskih M., Gurchenko V., Babich O. 2023. Analysis of Resource Potential of Emergent Aquatic Vegetation in the Curonian Lagoon of the Baltic Sea. *Water*, 15(11): 2136. DOI: 10.3390/w15112136
- Sinkevičienė Z. 2004. Charophyta of the Curonian Lagoon. *Botanica Lithuanica*, 106(1): 33–57.
- Sinkevičienė Z., Bučas M., Ilginė R., Vaičiūtė D., Kataržytė M., Petkuvienė J. 2017. Charophytes in the estuarine Curonian Lagoon: are there changes in diversity, abundance and distribution since late 1940s? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 46(2): 186–198. DOI: 10.1515/ohs-2017-0019
- Stragauskaitė V., Bučas M., Martin G. 2021. Distribution of Charophyte Oospores in the Curonian Lagoon and their relationship to Environmental Forcing. *Water*, 13(2): 117. DOI: 10.3390/w13020117
- Volodina A., Gerb M. 2013. Findings of Water *Hydrodictyon reticulatum* (Hydrodictyaceae, Chlorophyta) in the Curonian Lagoon. *Botanica Lithuanica*, 19(1): 72–74. DOI: 10.2478/botlit-2013-0006
- Volodina A.A., Gerb M.A. 2023. Macroalgal Flora of the Curonian and Vistula Lagoons, the Baltic Sea. *The Handbook of Environmental Chemistry*: 1–16. DOI: 10.1007/698_2023_968
- Žaromskis R. 2002. Macrophytes of the Curonian Lagoon and lithodynamic conditions of their habitats. *The Geographical Yearbook*, 38(2): 35–41.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Герб Марика Армановна, научный сотрудник лаборатории морской экологии Атлантического отделения, Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, г. Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Marika A. Gerb, Reseacher, Laboratory of Marine Ecology, Atlantic Branch, Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0009-0004-0763-8450