

БОТАНИКА, МИКОЛОГИЯ

УДК 582.26

*Н. Б. Балашова, Г. А. Киселёв, В. А. Степанова, А. В. Тобиас***ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ БЕНТОСА ЮЖНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
ФИНСКОГО ЗАЛИВА (ЗАКАЗНИК «ЛЕБЯЖИЙ»)**

Изучена флора диатомовых водорослей бентоса южного побережья Финского залива (заказник «Лебяжий»). Определение водорослей велось на основе их морфологических особенностей с использованием световой и электронной микроскопии. Обнаружено 154 вида и внутривидовых таксона диатомей. Среди них отмечены центрические, пеннатные бесшовные, примитивношовные (эвнотиоидные), одношовные, а также двушовные симметричные, асимметричные и каналшовные формы. Наиболее разнообразны симметричные двушовные диатомеи, но доминируют в сообществе пеннатные бесшовные. В пробах обнаружены представители различных бентосных сообществ — эпипелитона, эпифитона, эпилитона, эпипсаммона, а также фитопланктона. Соленость относится к числу важнейших факторов, определяющих состав водорослей. Обнаружены пресноводные, пресноводно-соленоводные, соленоводные, морские виды. Большинство видов (58%) встречается в разных частях акватории Балтики, 9 видов впервые отмечены в Финском заливе, 12 видов ранее не отмечались в акватории Балтийского моря. Впервые для обследованной территории приведен аннотированный список видов и внутривидовых таксонов диатомовых водорослей. Библиогр. 32 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: диатомовые водоросли, заказник «Лебяжий», южное побережье Финского залива.

N. B. Balashova¹, G. A. Kiselev¹, V. A. Stepanova², A. V. Tobias¹

**BENTHIC DIATOMS OF THE SOUTHERN COAST OF THE GULF OF FINLAND
(LEBYAZHIY NATURE RESERVE)**

¹ Saint Petersburg State University, 7–9, Universitetskaja nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation; balanataliya@yandex.ru, greenkiss@mail.ru, atobias@yandex.ru

² Komarov Botanical Institute of RAS, 2, ul. Prof. Popova, St. Petersburg, 197376, Russian Federation; vera.stepanova@binran.ru

The benthic diatom flora of the southern coast of the Gulf of Finland (Lebyazhiy nature reserve) was studied. Species and varieties of diatoms were identified based on their morphological features using light and electron microscopy. A total of 154 diatom taxa were identified, including several varieties. They are centric diatoms, araphid diatoms, monoraphid diatoms, symmetrical biraphid diatoms, asymmetrical biraphid diatoms. Most of them belongs to symmetrical biraphid diatoms but the most abundant are araphid diatoms. An assemblage composed of epipellic, epiphytic, epilithic, epipsammic

Н. Б. Балашова (balanataliya@yandex.ru), Г. А. Киселёв (greenkiss@mail.ru), А. В. Тобиас (atobias@yandex.ru): Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9; В. А. Степанова (vera.stepanova@binran.ru): Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Российская Федерация, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2.

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2016

and planktonic species have been found. Salinity was the important factor that determined the composition of diatoms. The diatom community contains freshwater, freshwater-brackish, brackish and marine taxa. The diatom assemblage included taxa (58%) widely distributed in the Baltic Sea. Nine species are recorded for the first time in the Gulf of Finland, twelve species — in the Baltic Sea. This first comprehensive checklist of the diatoms in the study area compiled with an account of earlier published works and with an account of modern nomenclature changes is presented. Refs 32. Figs 2.

Keywords: diatoms, Lebyazhiy nature reserve, southern coast of the Gulf of Finland.

Введение

На южном побережье восточной части Финского залива Балтийского моря (Ломоносовский район Ленинградской области, между пос. Большая Ижора и г. Сосновый Бор) расположен государственный комплексный природный заказник «Лебяжий» (рис. 1). С момента образования в 1979 г. заказник «Лебяжий» является особо охраняемой природной территорией регионального значения. В 1994 г. «Лебяжий» получил дополнительный статус водно-болотного угодья международного значения, охраняемого Рамсарской конвенцией. Угодье захватывает морские мелководья до глубин 5 м и нижнюю террасу южного побережья Финского залива. В акватории имеется большое количество надводных и подводных валунов, каменистых и песчаных гряд. Мелководная зона залива с местами стоянок пролетных водоплавающих птиц относится к особо охраняемым объектам [1].

Альгоценозы естественных местообитаний, особенно формирующиеся в заповедных условиях, являются эталонными, поэтому изучение сообществ водорослей очень важно для исследования их преобразования как под воздействием естественных факторов среды, так и в результате хозяйственной деятельности. Вместе с тем видовой состав водорослей, населяющих отдельные части Финского залива, изучен недостаточно. В полной мере это относится к южному побережью. Основные альгологические исследования в восточной части Финского залива (в территориальных водах России) были направлены на изучение водорослей макрофитов и фитопланктона. Однако в состав альгофлоры обязательно входят и микроскопические водоросли бентоса, в первую очередь диатомеи, являющиеся одной из ведущих групп альгофлоры как по разнообразию, так и по индикаторной значимости. Сведения о водорослях бентоса и перифитона восточной части Финского залива в целом и о диатомовых водорослях в частности весьма немногочисленны [2–4].

В связи с этим цель нашей работы заключается в изучении сообщества диатомовых водорослей, формирующегося на южном побережье Финского залива на акватории заказника «Лебяжий».

Задачами исследования являются выявление видового состава диатомовых водорослей бентоса, анализ таксономической и экологической структуры сообщества диатомей.

Материал и методика

Пробы водорослей отбирались в 2013–2014 гг. (сентябрь — октябрь) и в 2015 г. (июнь) на акватории Финского залива от поселка Большая Ижора (59°56'52" с.ш., 29°34'59" в.д.) до поселка Шепелёво (59°59'1" с.ш., 29°7'56" в.д.) (рис. 1) — в границах заказника «Лебяжий». Собраны скопления нитчаток *Cladophora glomerata* Kützinger,

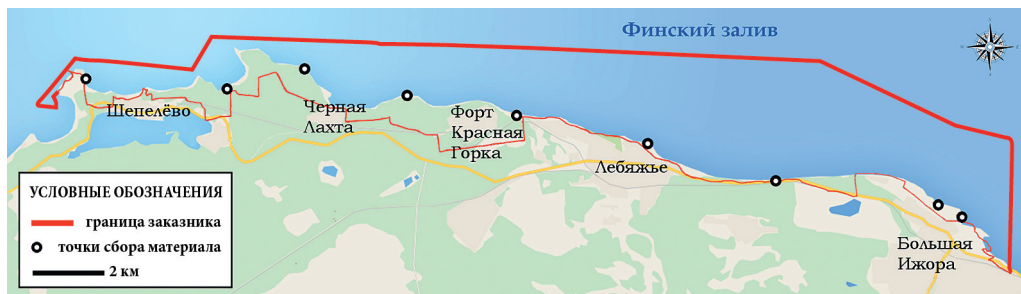


Рис. 1. Карта района исследований. Южное побережье Финского залива, заказник «Лебяжий»

Spirogyra sp., *Zygnema* sp., *Vaucheria* sp. с поверхности воды и с песчаного грунта, а также выжимки из нитчаток и высших растений, налеты с песчаного и илистого грунтов, соскобы с валунов и деревянного субстрата (поваленные деревья, мостки). Пробы отбирались на глубине от 20 см до 1,5 м, зафиксированы формалином. Для диатомовых водорослей приготовлены постоянные препараты. Органическое содержимое проб удаляли кипячением в H_2O_2 . Осадок заключали в анилин-формальдегидную смолу или в смолу Naphrax. Для определения водорослей использовались световые микроскопы Leica DM 500 и Leica DM 1000, сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) осуществлена на микроскопе марки Jeol JSM 6390 LA в ЦКП «Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов» Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН. Соленость измерялась портативным кондуктометром HM Digital COM 80.

Идентификация видов проводилась с использованием определителей, монографий, атласов [5–14]. Номенклатурные комбинации соответствуют сведениям, приводимым в электронных базах данных [15–17].

Результаты и обсуждение

В представленном ниже списке виды перечислены в алфавитном порядке. В скобках указаны основные синонимы (где необходимо) — именно так приводят эти виды в литературе, посвященной альгофлоре Финского залива прошлых лет (сопоставление современных и устаревших номенклатурных комбинаций помогает точнее представить состав водорослевых сообществ). Эколого-географическая характеристика составлена с использованием указанных выше трудов, а также работы С. С. Бариновой с соавторами [18] и серии работ, выполненных на Балтике [19–30].

Для каждого вида указаны местообитание (данные по Балтике), отношение к солености, распространение на акватории Балтийского моря. **Местообитание (М):** В — бентосный вид; pelag — пелагический вид, встречающийся в планктоне; epil — вид, встречающийся в эпилимнотоне; epiper — вид, встречающийся в эпипелитоне; epirp — вид, встречающийся в эпипсаммоне; epirh — вид, встречающийся в эпифитоне. **Отношение к солености (С):** пресн. — пресноводный вид; сол. — солоноватоводный вид; пресн.-сол. — пресноводно-солоноватоводный вид; сол.-пресн. — солоноватоводно-пресноводный вид; сол.-мор. — солоноватоводно-

морской вид; мор. — морской вид. **Распространение на акватории Балтийского моря (G):** Балтика — вид, распространенный по акватории всего Балтийского моря (включая Финский залив); Бот. з. — вид, отмеченный в Ботническом заливе; Фин. з. — вид, отмеченный в Финском заливе; Риж. з. — вид, отмеченный в Рижском заливе; Курш. з. — вид, отмеченный в Куршском заливе; Гдан. з. — вид, отмеченный в Гданьском заливе. **Данные о встречаемости в Балтийском море отсутствуют** — «-». Звездочкой (*) обозначены виды, ранее отмеченные на северном побережье Финского залива.

Список диатомовых водорослей южного побережья Финского залива

I. Центрические диатомеи

1. *Actynocyclus octonarius* Ehrenberg var. *crassus* (W. Smith) Hendeby: **M** — pelag; **C** — мор.; **G** — Балтика.
- 2.* *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen (syn. *Melosira islandica* subsp. *helvetica* f. *tenuis* O. Müller; *Aulacoseira islandica* subsp. *helvetica* (O. Müller) Simonsen): **M** — pelag, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 3.* *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round (syn. *Stephanodiscus dubius* (Fricke) Hustedt): **M** — pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 4.* *Cyclotella meneghiniana* Kützing (syn. *Cyclotella kutzingiana* Thwaites var. *meneghiniana* (Kützing) Brun): **M** — pelag; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
5. *Melosira lineata* (Dillwyn) C. Agardh (syn. *Melosira juergensii* C. Agardh): **M** — pelag, epiph; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
- 6.* *Melosira moniliformis* (O. F. Müller) C. Agardh: **M** — pelag; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
7. *Melosira varians* C. Agardh: **M** — pelag, epil, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 8.* *Puncticulata radiosa* (Lemmermann) Håkansson (syn. *Cyclotella radiosa* (Grunow) Lemmermann; *Lindvaria radiosa* (Grunow) De Toni et Forti): **M** — pelag, epil, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 9.* *Thalassiosira baltica* (Grunow) Ostfeld: **M** — pelag; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.

II. Пеннатные диатомеи

10. *Achnantheidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki (syn. *Achnanthes minutissima* Kützing): **M** — epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
11. *Amphora commutata* Grunow: **M** — epipe; **C** — сол.; **G** — Балтика.
12. *Amphora copulata* (Kützing) Schoeman et Archibald: **M** — epipe, epil, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 13.* *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing: **M** — epipe, epil, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 14.* *Aneumastus minor* Lange-Bertalot (syn. *Navicula tuscula* Ehrenberg f. *minor* Hustedt): **M** — epipe; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
15. *Bacillaria paxillifera* (O. F. Müller) T. Marsson (syn. *Bacillaria paradoxa* J. F. Gmelin): **M** — epipe, epil; **C** — мор.-сол.; **G** — Балтика.
16. *Brebissonia lanceolata* (C. Agardh) Mahoney et Reimer (syn. *Brebissonia boeckii* (Ehrenberg) E. O'Meara): **M** — epiph; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика.

- 17.* *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve: **M** — ерипе; pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
18. *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve var. *subsalina* (Donkin) Cleve (syn. *Caloneis amphisbaena* f. *subsalina* (Donkin) van der Werff et Huls): **M** — ерипе; **C** — сол.; **G** — Балтика.
- 19.* *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve: **M** — ерипе; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
20. *Caloneis crassa* (Gregory) R. Ross: **M** — ерипе; **C** — пресн.; **G** — Риж. з., Гдан. з.
- 21.* *Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
22. *Cavinula scutelloides* (W. Smith) Lange-Bertalot (syn. *Navicula scutelloides* W. Smith): **M** — ерипе; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 23.* *Cocconeis pediculus* Ehrenberg: **M** — ериph, epil, pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 24.* *Cocconeis placentula* Ehrenberg: **M** — ериph, epil, pelag; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
- 25.* *Cocconeis scutellum* Ehrenberg: **M** — ериph; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
26. *Cocconeis scutellum* var. *parva* (Grunow) Cleve: **M** — ериph; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
27. *Cosmioneis pusilla* (W. Smith) D. G. Mann et Stickle (syn. *Navicula pusilla* W. Smith): **M** — ерипе; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика.
28. *Craticula ambigua* (Ehrenberg) D. G. Mann (syn. *Navicula ambigua* Ehrenberg): **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Бот. з.
29. *Craticula cuspidata* (Kützing) D. G. Mann (syn. *Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing): **M** — ерипе; **C** — пресн.; **G** — пролив Каттерат.
30. *Craticula halophila* (Grunow ex Van Heurck) D. G. Mann (syn. *Navicula halophila* (Grunow ex Van Heurck) P. T. Cleve): **M** — В; **C** — сол.; **G** — Фин. з., Риж. з., Гдан. з.
- 31.* *Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kützing) Williams et Round (syn. *Synedra pulchella* (Ralfs ex Kützing) Kützing; *Fragilaria pulchella* (Ralfs ex Kützing) Lange-Bertalot): **M** — ериph, pelag; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
32. *Cymatopleura solea* (Brébisson) W. Smith: **M** — ерипе; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
33. *Cymbella aspera* (Ehrenberg) Peragallo: **M** — ерипе, ериph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
34. *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh: **M** — ериph, epil; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
- 35.* *Cymboppleura cuspidata* (Kützing) Krammer (syn. *Cymbella cuspidata* Kützing): **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
36. *Cymboppleura inaequalis* (Ehrenberg) Krammer (syn. *Cymbella ehrenbergii* Kützing, *Cymbella inaequalis* (Ehrenberg) Rabenhorst): **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
37. *Cymboppleura naviculiformis* (Auerswald ex Heiberg) Krammer (syn. *Cymbella naviculiformis* Auerswald ex Heiberg): **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
- 38.* *Diatoma moniliformis* Kützing: **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
39. *Diatoma mesodon* (Ehrenberg) Kützing: **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
- 40.* *Diatoma tenuis* C. Agardh (syn. *Diatoma elongatum* (Lyngbye) C. Agardh): **M** — ериph, pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика (рис. 2, а).
- 41.* *Diatoma vulgaris* Bory: **M** — ериph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
42. *Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve: **M** — ерипе; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.

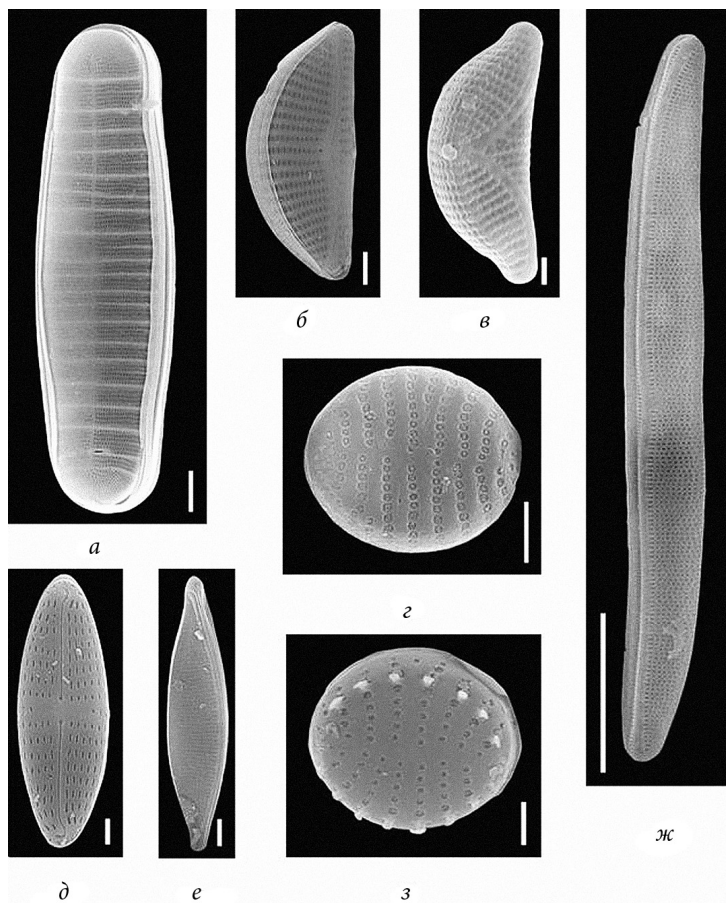


Рис. 2. Диатомовые водоросли южного побережья Финского залива (СЭМ):

Diatoma tenuis (а); *Encyonema minutum* (б); *Epithemia sorex* (в); *Martyana atomus* (з); *Navicula perminuta* (д); *Nitzschia clausii* (е); *Nitzschia fonticola* (ж); *Pseudostaurosira trainorii* (з).

Масштаб: а, б, в — 2 мкм; з, д, е, з — 1 мкм; ж — 10 мкм

43.* *Encyonema caespitosum* Kützing (syn. *Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun): М — ериф, епил; С — пресн.; G — Балтика.

44. *Encyonema leibleinii* (C. Agardh) W. J. Silva, R. Jahn, T. A. Veiga Ludwig et M. Menezes (syn. *Encyonema prostratum* (Berkeley) Kützing; *Cymbella prostrata* (Berkeley) Grun): М — епил; С — пресн.; G — Балтика.

45. *Encyonema minutum* (Hilse) D. G. Mann (syn. *Cymbella minuta* Hilse, *Cymbella ventricosa* var. *minuta* (Hilse) A. Cleve): М — ериф; С — пресн.; G — Бот. з. (рис. 2, б).

46. *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson (syn. *Epithemia zebra* (Ehrenberg) Kützing): М — ериф; С — пресн.-сол.; G — Балтика.

47.* *Epithemia sorex* Kützing: М — ериф; С — пресн.; G — Балтика (рис. 2, в).

48. *Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing var. *westermanni* (Ehrenberg) Grunow: М — ериф; С — пресн.; G — Балтика.

49. *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt (syn. *Eunotia lunaris* (Ehrenberg) Grunow): М — epiph; С — пресн.; G — Балтика.
50. *Eunotia formica* Ehrenberg: М — В; С — пресн., G — «-».
51. *Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst: М — В; С — пресн.; G — Балтика.
52. *Eunotia praerupta* Ehrenberg: М — В; С — пресн.; G — Фин. з., Риж. з.
53. *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (syn. *Eunotia robusta* Ralfs var. *tetraodon* (Ehrenberg) Ralfs): М — В; С — пресн.; G — «-».
- 54.* *Fragilaria capucina* Desmazières: М — pelag, epiph; С — пресн.; G — Балтика.
- 55.* *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot (syn. *Synedra vaucheria* (Kützing) Kützing; *Fragilaria vaucheria* (Kützing) J. B. Petersen): М — epiph; С — сол.-пресн.; G — Балтика.
- 56.* *Fragilaria crotonensis* Kitton: М — pelag; С — пресн.; G — Балтика.
- 57.* *Fragilariopsis cylindrus* (Grunow) Krieger: М — epiph, pelag; С — мор.; G — Балтика.
58. *Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni: М — epipe; С — пресн.; G — Фин. з.
59. *Frustulia saxonica* Rabenhorst (syn. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) De Toni): М — В; С — пресн.; G — Фин. з.
60. *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni: М — В; С — пресн.; G — Фин. з.
61. *Gomphonema acuminatum* Ehrenberg: М — epiph; С — пресн.; G — Балтика.
62. *Gomphonema augur* Ehrenberg: М — epiph; С — пресн.-сол.; G — Фин. з.
63. *Gomphonema brebissonii* Kützing (syn. *Gomphonema acuminatum* var. *brebissonii* (Kützing) Grunow): М — epiph; С — пресн.; G — Фин. з.
64. *Gomphonema exilissimum* (Grunow) Lange-Bertalot et E. Reichardt (syn. *Gomphonema parvulum* var. *exilissimum* Grunow): М — epiph; С — пресн.-сол.; G — «-».
- 65.* *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Brébisson 1838: М — epiph, epil; С — пресн.-сол.; G — Балтика.
- 66.* *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing: М — epiph, epipe, epil; С — пресн.; G — Балтика.
67. *Gomphonema truncatum* Ehrenberg (syn. *Gomphonema constrictum* Ehrenberg): М — epiph; С — пресн.-сол.; G — Фин. з., Риж. з.
68. *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst: М — epipe; С — пресн.; G — Балтика.
69. *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst: М — epipe; С — мор.; G — Балтика.
- 70.* *Halamphora coffeaeformis* (C. Agardh) Levkov (syn. *Amphora coffeaeformis* (C. Agardh) Kützing): М — epiph, epipe; С — сол.-мор.; G — Балтика.
- 71.* *Halamphora veneta* (Kützing) Levkov (syn. *Amphora veneta* Kützing): М — epiph, epipe; С — пресн.; G — Балтика.
72. *Hantzschia amphyoaxis* (Ehrenberg) Grunow: М — В; С — пресн.; G — Фин. з., Риж. з.
73. *Hantzschia virgata* (Roper) Grunow var. *capitellata* Hustedt: М — epipe; С — сол.-пресн.; G — Фин. з.
74. *Hippodonta capitata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski (syn. *Navicula capitata* Ehrenberg): М — epipe; С — пресн.; G — Балтика.
75. *Hippodonta hungarica* (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski (syn. *Navicula capitata* var. *hungarica* (Grunow) Ross): М — epipe; С — пресн.; G — Балтика.

76. *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round et Basson (syn. *Achnantheidium hungaricum* Grunow; *Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow): **M** — epiph; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.

77. *Luticola nivalis* (Ehrenberg) D. G. Mann (syn. *Navicula nivalis* Ehrenberg): **M** — В; **C** — пресн.-сол.; **G** — Фин. з.

78. *Martyana atomus* (Hustedt) Snoeijs: **M** — epips; **C** — сол.; **G** — Фин.з., Риж. з. (рис. 2, з).

79. *Mastogloia elliptica* (C. Agardh) Cleve: **M** — epipe, epil; **C** — сол.-пресн., **G** — Балтика.

80. *Mastogloia exigua* F. W. Lewis: **M** — epipe, epil; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика.

81.* *Mastogloia smithii* Thwaites: **M** — epipe, epil; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика.

82. *Mastogloia smithii* var. *amphicepala* Grunow: **M** — epipe, epil; **C** — сол.; **G** — Балтика.

83.* *Meridion circulare* (Greville) C. Agardh: **M** — epiph, epipe, epil; **C** — пресн.; **G** — Балтика.

84. *Meridion circulare* var. *constrictum* (Ralfs) Van Heurck: **M** — epiph, epipe, epil; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.

85. *Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs: **M** — В; **C** — сол.-пресн.; **G** — Фин. з.

86.* *Navicula cryptocephala* Kützing: **M** — epipe, epiph; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.

87. *Navicula menisculus* Schumann: **M** — epipe; **C** — сол.-пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з.

88. *Navicula palpebralis* Brébisson ex W. Smith: **M** — epipe; **C** — мор.; **G** — Гданс. з., Грайфсвальдский залив (Германия).

89.* *Navicula perminuta* Grunow: **M** — epil; **C** — сол.-пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з. (рис. 2, д).

90. *Navicula platystoma* Ehrenberg: **M** — epipe; **C** — пресн.; **G** — побережье Литвы.

91. *Navicula radiosa* Kützing: **M** — epipe; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.

92.* *Navicula rhynchocephala* Kützing: **M** — epipe; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.

93. *Navicula slesvicensis* Grunow (syn. *Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg var. *slesvicensis* (Grunow) Grunow): **M** — epipe; **C** — сол.-пресн.; **G** — побережье Литвы.

94. *Neidium ampliatum* (Ehrenberg) Krammer: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — «-».

95. *Neidium bisulcatum* (Lagerstedt) Cleve: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — «-».

96. *Neidium longiceps* (Gregory) R. Ross (syn. *Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer var. *longiceps* (Gregory) Cleve): **M** — В; **C** — пресн.; **G** — «-».

97. *Nitzschia clausii* Hantzsch: **M** — epipe; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика (рис. 2, е).

98. *Nitzschia dubia* W. Smith: **M** — В; **C** — сол.-пресн.; **G** — Балтика.

99. *Nitzschia fonticola* (Grunow) Grunow: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з. (рис. 2, ж).

100.* *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith: **M** — epiph, epipe; **C** — пресн.; **G** — Балтика.

101. *Nitzschia recta* Hantzsch ex Rabenhorst: **M** — epipe; **C** — сол.-пресн.; **G** — Риж. з., Курш. з.

102. *Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith: **M** — epipe; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.

103. *Nitzschia sublinearis* Hustedt: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., южная Балтика.
104. *Opephora mutabilis* (Grunow) Sabbe et Vyverman (syn. *Opephora olsenii* Møller): **M** — epips, epiph; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
- 105.* *Parlibellus crucicula* (W. Smith) Witkowski (syn. *Navicula crucicola* (W. Smith) Donkin): **M** — epipe; **C** — мор.; **G** — Балтика.
106. *Parlibellus criciculooides* (C. Brockmann) Witkowski, Lange-Bertalot et Metzeltin (syn. *Navicula criciculooides* C. Brockman): **M** — epipe; **C** — сол.-мор.; **G** — Кальмарский пролив (Швеция).
107. *Parlibellus protractus* (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot et Metzeltin (syn. *Navicula protracta* Grunow): **M** — epipe; **C** — сол.-пресн.; **G** — Фин. з.
- 108.* *Petroneis humerosa* (Brebisson ex W. Smith) Sticle et D. G. Mann (syn. *Navicula humerosa* Brebisson ex W. Smith): **M** — epipe; **C** — мор.; **G** — Балтика.
109. *Pinnularia borealis* Ehrenberg: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
110. *Pinnularia elegans* (W. Smith) Krammer (syn. *Navicula elegans* W. Smith; *Pinnuavis elegans* (W. Smith) Okuno): **M** — epipe; **C** — мор.-пресн.; **G** — Финс. з., Бот. з.
111. *Pinnularia gibba* Ehrenberg: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Бот. з.
112. *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith: **M** — epipe; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
113. *Pinnularia rupestris* Hantzsch: **M** — В; **C** — пресн.-сол.; **G** — «-».
114. *Pinnularia subcommutata* Krammer: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — «-».
115. *Pinnularia sudetica* (Hilse) Hilse: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — «-».
- 116.* *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg: **M** — В; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з.
- 117.* *Placoneis clementis* (Grunow) E. J. Cox (syn. *Navicula clementis* Grunow): **M** — epipe; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
118. *Placoneis placentula* (Ehrenberg) Mereschkowsky (syn. *Navicula placentula* (Ehrenberg) Kützing): **M** — epipe; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 119.* *Plagiotropis lepidoptera* (Gregory) Kuntze (syn. *Tropidoneis lepidoptera* (Gregory) Cleve): **M** — epipe; **C** — мор.-пресн.; **G** — Балтика.
- 120.* *Planothidium delicatulum* (Kützing) Round et Bukhtiyarova (syn. *Achnanthes delicatula* (Kützing) Grunow): **M** — epiph, epil, epips, pelag; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
- 121.* *Planothidium lanceolatum* (Brébisson ex Kützing) Round et Bukhtiyarova (syn. *Achnanthes lanceolata* (Brébisson ex Kützing) Grunow in Van Heurk): **M** — epiph, epil, epips; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
122. *Planothidium haukianum* (Grunow) Round et Bukhtiyarova (syn. *Achnanthes haukiana* Grunow): **M** — epiph, epips; **C** — пресн.-сол.; **G** — Фин. з.
- 123.* *Prestauroneis integra* (W. Smith) Bruder (syn. *Navicula integra* (W. Smith) Ralfs): **M** — epiph, epipe; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
124. *Pseudostaurosira trainorii* Morales: **M** — epiph, epips; **C** — пресн.; **G** — «-» (рис. 2, 3).
- 125.* *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agadh) Lange-Bertalot (syn. *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow): **M** — epiph, epil; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
126. *Rhopalodia acuminata* Krammer: **M** — epiph; **C** — сол.; **G** — Балтика («-» по Фин. з.).

127. *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller: **M** — еPIPE, epil, epiph; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
128. *Rhopalodia gibba* var. *minuta* Krammer: **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — «-».
- 129.* *Sellaphora bacillum* (Ehrenberg) D. G. Mann (syn. *Navicula bacillum* Ehrenberg): **M** — еPIPE; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 130.* *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky (syn. *Navicula pupula* Kützing): **M** — еPIPE; epiph; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з., Курш. з.
131. *Stauroneis anceps* Ehrenberg: **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з.
132. *Stauroneis legumen* (Ehrenberg) Kützing (syn. *Stauoptera legumen* Ehrenberg): **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
- 133.* *Stauroneis phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg: **M** — еPIPE; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 134.* *Stauroneis smithii* Grunow: **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — Фин. з., Риж. з.
135. *Stauropora wislouchii* (Poretzky et Anisimova) D. G. Mann (syn. *Stauroneis wislouchii* Poretzky et Anisimova): **M** — еPIPE; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
- 136.* *Staurosira construens* Ehrenberg (syn. *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow): **M** — epips; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
137. *Staurosirella martyi* (Héribaud) Morales et Manoylov (syn. *Martyana martyi* (Héribaud) Round): **M** — epips; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
138. *Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) Williams et Round (syn. *Fragilaria pinnata* Ehrenberg): **M** — epil, epips, pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
139. *Surirella angusta* Kützing: **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 140.* *Surirella amphioxys* W. Smith: **M** — **B**; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
141. *Surirella brebissonii* Krammer et Lange-Bertalot var. *kuetzingii* Krammer et Lange-Bertalot: **M** — еPIPE, epil; **C** — пресн.; **G** — «-».
142. *Surirella fastuosa* Ehrenberg: **M** — **B**; **C** — мор.; **G** — пролив Каттегат.
143. *Surirella ovalis* Brébisson: **M** — еPIPE; **C** — пресн.-сол.; **G** — Балтика.
144. *Surirella robusta* Ehrenberg: **M** — еPIPE; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
145. *Surirella splendida* (Ehrenberg) Kützing (syn. *Surirella robusta* Ehrenberg var. *splendida* (Ehrenberg) Van Heurck): **M** — еPIPE; **C** — пресн.; **G** — Фин. з.
- 146.* *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing: **M** — pelag, **B**; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
- 147.* *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing: **M** — epil, epiph, pelag; **C** — пресн.; **G** — Балтика.
148. *Tabularia fasciculata* (C. Agardh) Williams et Round (syn. *Fragilaria fasciculata* (C. Agardh) Lange-Bertalot; *Tabularia tabulata* (C. A. Agardh) Snoeijs): **M** — epiph; **C** — сол.-мор.; **G** — Балтика.
149. *Tryblionella apiculata* Gregory (syn. *Nitzschia apiculata* (Gregory) Grunow): **M** — еPIPE; **C** — сол.; **G** — Фин. з., Риж. з.
150. *Tryblionella debilis* Arnott ex O'Meara (syn. *Nitzschia debilis* (Arnott) Grunow; *Nitzschia tryblionella* Hantzsch var. *debilis* (Arnott) Hustedt): **M** — еPIPE; **C** — сол.-пресн.; **G** — Фин. з.
151. *Tryblionella granulata* (Grunow) D. G. Mann (syn. *Nitzschia granulata* Grunow): **M** — **B**; **C** — мор.; **G** — «-».
152. *Tryblionella hungarica* (Grunow) Frenguelli (syn. *Nitzschia hungarica* Grunow): **M** — еPIPE; **C** — сол.; **G** — Балтика.

153. *Tryblionella littoralis* (Grunow) D.G.Mann (syn. *Nitzschia littoralis* Grunow in Cleve & Grunow): **M** — еPIPE; **C** — пресн.-сол.; **G** — Риж. з., пролив Вьянамери (Моонзунд) Балтийского моря, Гданс. з.

154.* *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P.Compère (syn. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg; *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot): **M** — еPIPH; **C** — пресн.; **G** — Балтика.

Всего обнаружено 154 вида и внутривидовых таксона диатомовых водорослей (отдел *Ochrophyta*, класс *Bacillariophyceae*). Среди них отмечены центрические, пеннатные (бесшовные, примитивношовные, шовные) симметричные, асимметричные и каналшовные формы.

Представительство центрических диатомей невелико — 9 видов (6% от общего числа встреченных диатомей). Все отмечены в разных частях Балтийского моря, 5 видов встречается в фитопланктоне Невской губы [2, 31], 6 — на литорали северного побережья [3]. Наиболее заметны на обследованной акватории *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclostephanos dubius*, *Thalassiosira baltica*.

Особенностью группировок диатомей в бентосе заказника является доминирование пеннатных бесшовных диатомей — 21 вид и внутривидовой таксон (14%) из 13 родов: *Ctenophora* Grunow ex Williams et Round, *Diatoma* Bory, *Fragilaria* Lyngbye, *Fragilariopsis* Hustedt, *Martyana* Round, *Meridion* C. Agardh, *Opephora* P.Petit, *Pseudostaurosira* Williams et Round, *Staurosira* Ehrenberg, *Staurosirella* Williams et Round, *Tabularia* (Ehrenberg) Kützing, *Tabularia* Kützing ex Williams et Round, *Ulnaria* Compère. Особенно многочисленны *Ctenophora pulchella*, *Diatoma tenuis* и *Tabularia fasciculata*. Бесшовные диатомовые водоросли, обнаруженные в акватории заказника «Лебяжий», обычно широко распространены в разных участках Балтики. В Невской губе отмечена вегетация 10 видов, общими для северного и южного побережий Финского залива являются 13 видов. Ранее не встречались в водах Балтики *Diatoma mesodon* и *Pseudostaurosira trainorii*. Последний вид очень близок по своим характеристикам к *Pseudostaurosira elliptica* (Schumann) Edlund, Morales et Spaulding (syn. *Staurosira elliptica* (Shumann) Williams et Round; *Fragilaria elliptica* Shumann), поэтому в трудах по Балтике предыдущих лет не упоминается в отличие от *Staurosira elliptica*.

Пеннатные примитивношовные или эвнотиоидные диатомеи с единственным родом *Eunotia* Ehrenberg — 5 видов (3%) — совсем немногочисленны в альгофлоре. Створки единичны, только три вида ранее отмечались в балтийском регионе.

Одношовные диатомеи представлены 10 видами и разновидностями (6%) родов *Achnantheidium* Kützing, *Cocconeis* Ehrenberg, *Lemnicola* Round et Basson, *Planothidium* Round et Bukhtiyarova, *Rhoicosphenia* Grunow. В пробах многочисленны створки *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *Rhoicosphenia abbreviata*. Все три вида распространены по всей акватории Балтийского моря. Они встречаются и на северном побережье Финского залива и в сильно опресненной Невской губе.

Основу флоры диатомей составляют пеннатные, двушовные, симметричные диатомеи, так называемые навикулоидные формы родов *Aneumastus* D.G.Mann et Stickle, *Caloneis* Cleve, *Cavinula* D.G.Mann et Stickle, *Craticula* Grunow, *Cosmio-neis* D.G.Mann et Stickle, *Diploneis* Ehrenberd ex Cleve, *Frustulia* Rabenhorst, *Gyrosigma* Hassal, *Hippodonta* Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski, *Mastogloia* (Thwaites) W.Smith, *Navicula* Bory, *Neidium* Pfitzer, *Pinnularia* Ehrenberg, *Placoneis* Mereschkowsky, *Plagiotropis* Pfitzer, *Prestauroneis* (W.Smith) K.Bruder, *Stauroneis*

Ehrenberg и др. — всего 22 рода, 60 видов и внутривидовых таксонов (39%). Наибольшим числом видов представлены роды *Navicula* (9 видов), *Pinnularia* (8 видов), *Caloneis* (5 видов и разновидностей). Однако в комплекс доминирующих форм виды *Pinnularia* не входят. Из рода *Navicula* в этот комплекс входят *Navicula menisculus*, *N. rhychocephala*, из рода *Caloneis* — *Caloneis amphibaena* var. *subsalina*. Из навикулоидных диатомей, представленных всего 1–2 видами, среди доминантов — *Hippodonta capitata*, *Plagiotropis lepidoptera*. Реже отмечаются виды родов *Gyrosigma* Hassal, *Neidium* Pfitzer, *Stauroneis* Ehrenberg, *Pinnularia* Ehrenberg, встречаются единичные экземпляры видов pp. *Cavinula* D. G. Mann et Stickle, *Craticula* Grunow, *Cosmioneis* D. G. Mann et Stickle, *Diploneis* Ehrenberd ex Cleve, *Frustulia* Rabenhorst, *Mastogloia* (Thwaites) W. Smith, *Parlibellus* E. J. Cox, *Petroneis* Stickle et D. G. Mann, *Placoneis* Mereschkowsky и некоторых других. Большинство видов встречается в разных частях Балтийского моря. Ранее в Финском заливе и на акватории Балтики не отмечались присутствующие в альгофлоре виды рода *Neidium*. Общими с северным побережьем являются 18 видов.

Пеннатные двушовные асимметричные формы, встреченные в исследованном материале, в количественном отношении немногочисленны. Это 20 видов и внутривидовых таксонов (13%) родов *Amphora* Ehrenberg ex Kützing, *Cymbella* C. Agardh, *Cymbopleura* (Krammer) Krammer, *Encyonema* Kützing, *Gomphonema* Ehrenberg, *Hal-amphora* (Cleve) Levkov. Доминируют среди них цимбеллоиды — *Cymbella aspera*, *Cymbella lanceolata*, *Encyonema caespitosum*. В Невской губе ранее было отмечено всего 2 вида диатомей из этой группы, 5 видов обнаружено на северном побережье Финского залива. Ни в одной из этих частей, так же как и на побережье Эстонии [28], где отмечаются виды этих родов, они не достигали обильного развития.

Каналошовные диатомей родов *Bacillaria* Gmelin, *Cymatopleura* W. Smith, *Epithemia* Kützing, *Hantzschia* Grunow, *Nitzschia* Hassal, *Rhopalodia* O. Müller, *Tryblionella* W. Smith, *Surirella* Turpin — 29 видов и разновидностей (19%) — в основном представлены *Surirella angusta*, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii*, *Surirella amphioxys*. В бентосе есть единичные панцири *Bacillaria paxilifera*, *Epithemia adnata*, *Epithemia sorex* и *Epithemia turgida* var. *westermanni*. Виды рода *Tryblionella* W. Smith тоже единичны, но выделяются крупными размерами, из рода *Nitzschia* Hassal чаще отмечаются *Nitzschia clausii*, *Nitzschia fonticola*. В Невской губе, на северном побережье было отмечено только 5 видов из этой группы диатомей.

Сообщество водорослей, развивающееся на мелководье прибрежной зоны южного побережья Финского залива, представляет собой смесь различных по экологическим характеристикам видов.

В пробах водорослей обнаружены представители фитопланктона и различных бентосных сообществ — эпифитона, эпипелитона, эпилитона, эпипсаммона.

Фитопланктон представлен центрическими диатомеями, в подавляющем большинстве являющимися типичными обитателями планктона, например *Aulacoseira islandica*, *Cyclotella meneghiniana*, *Thalassiosira baltica*. Они заносятся на мелководье и задерживаются развивающимися там макрофитами, высшими водными растениями. Некоторые виды — *Melosira varians*, *Puncticulata radiosa* — активны в эпилитоне и эпифитоне. К типично планктонным формам кроме центрических диатомей относятся и некоторые пеннатные формы — *Fragilaria crotonensis*, *Tabellaria fenestrata* и др.

Эпифитон на слоевищах макрофитов состоит из видов родов *Stenophora*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Encyonema*, *Gomphonema*, *Rhoicosphenia*, *Tabularia* и др. Особенно многочисленны *Stenophora pulchella*, *Diatoma tenuis* и *Tabularia fasciculata*.

Подавляющее большинство всех встреченных диатомей являются донными формами — эпипелитами. На общем фоне небольших по размерам видов особенно выделяются крупные экземпляры *Caloneis amphisbaena* var. *subsalina*, *Cymatopleura solea*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula radiosa*, *Petroneis humerosa*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Surirella amphyoaxis*, *Tryblionella littoralis* и др. Значительно реже встречаются эпипсаммиты, тяготеющие к вегетации на песчаном грунте, *Planothidium delicatum*, *Planothidium haukianum*, *Staurosirella pinnata* и др.

В Балтийском море одним из основных факторов, определяющих состав и распределение водорослей, является соленость. Распределение солености в прибрежных водах южного побережья определяется взаимодействием между пресным стоком впадающих рек (Невы, Луги и др.) и водами открытой части залива. Соленость в районе исследований составляет 0,2 ‰. Далее к западу вдоль южного берега она постепенно растет. Такое изменение солености приводит к тому, что среди диатомей в обследованной акватории встречаются как типично пресноводные формы *Aulacoseira islandica*, *Fragilaria crotonensis*, *Tabellaria fenestrata*, явно приносимые сюда водами Невы из Ладожского озера, так и виды, способные вегетировать в слегка солоноватых водах — *Caloneis bacillum*, *Caloneis silicula*, *Amphora ovalis*, *Halamphora veneta*. Значительно представительство видов, обычно тяготеющих к водам с более высокой соленостью, — *Caloneis amphisbaena*, *Cosmioneis pusilla*, *Craticula halophila*, *Mastogloia elliptica*, *Mastogloia smithii*, *Surirella ovalis* и др. Особенно разнообразны среди диатомей солоноватоводные виды — мезогалобы — *Caloneis amphisbaena* var. *subsalina*, *Cocconeis scutellum*, *Stenophora pulchella*, *Diploneis smithii*, *Tabularia fasciculata*, *Bacillaria paxilifer*, *Brebissonia lanceolata*, *Parlibellus crucicula*, *Petroneis humerosa* и др., попадающие сюда с нагонными водами из западной части Финского залива. Эти воды, вероятно, приносят и типично морские формы *Navicula palpebralis*, *Nitzschia granulata*, *Surirella fastuosa* и пр.

Особый колорит альгоценозу придают водоросли-ацидофилы *Eunotia bilunaris*, *Eunotia praerupta*, виды рода *Pinnularia*, местообитанием которых обычно являются болота или заболочиваемые территории, где отмечаются низкие значения рН. В то же самое время в обследуемых точках побережья встречаются виды, характерные для родников, — *Diatoma mesodon*, *Meridion circulare* var. *constrictum*. Появление ацидофилов связано с заболоченностью территории за Большой Ижорой, где протекает р. Черная, а родниковые и прудовые формы могут попадать со стоками из водоемов такого типа, расположенных на Южном побережье Финского залива. Такая особенность сообществ водорослей южного побережья сохраняется на протяжении десятков лет. С. М. Вислоух [32] объяснял это влиянием стока из прудовых систем, широко распространенных на южном берегу Финского залива.

Более половины встреченных видов водорослей — 89 видов и внутривидовых таксонов (58 %) — встречаются в различных частях акватории Балтийского моря. Сравнение состава диатомовых водорослей Невской губы, северного побережья Финского залива (территориальные воды России) с микрофитобентосом прибрежных вод Эстонии, Рижского залива, а также с составом бентоса и эпифитона вод,

омывающих Финляндию, показывает незначительное сходство видового состава. Значение коэффициента Жаккара колеблется от 9 до 21 %, что указывает на своеобразие сообщества диатомей, формирующегося в акватории заказника «Лебяжий»; 9 видов впервые указываются для Финского залива, 12 видов ранее в акватории Балтики не отмечались.

Заключение

В водах южного побережья Финского залива обнаружено 154 вида и внутри-видовых таксона, представляющих различные группы центрических и пеннатных диатомовых водорослей. Впервые для Финского залива указывается 9 видов, 12 видов являются новыми для Балтики.

Отбор проб в значительной мере определил характер флоры диатомей — преобладание представителей бентосных группировок. Особенно разнообразны и многочисленны эпифиты и эпипелиты.

Специфика обмена водных масс привела к тому, что в бентосе южного побережья Финского залива в пределах заказника «Лебяжий» одновременно встречаются сугубо пресноводные, солоноватоводные и морские виды.

Поступление вод из болотистых мест и мест, богатых родниками, приводит к тому, что в альгофлоре присутствуют виды, типичные для этих местообитаний.

Благодарности

Выражаем благодарность инженеру СЭМ ЦКП «Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов» Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН Л. А. Карцевой.

Литература

1. Лебяжий (заказник). URL: <http://www.zapoved.net> (дата обращения: 20.04.2016).
2. Никулина В. Н., Анохина Л. Н. Флористический состав планктона и перифитона // Невская губа. Гидробиологические исследования: Тр. ЗИН АН СССР. Л., 1987. Т. 151. С. 14–20.
3. Потапова М. Г. Диатомовые водоросли песчаной литорали в восточной части Финского залива // Ботан. журн. 1999. № 1. С. 59–65.
4. Балашова Н. Б., Киселев Г. А. Диатомовые водоросли заказника «Лебяжий» (южное побережье Финского залива) // Вопросы современной альгологии. 2015. Специальный вып. С. 12–15.
5. Hartley B., Barber H. G., Carter J. R. An atlas of British diatoms. Bristol: Biopress Ltd., 1996. 601 p.
6. Krammer K. The genus *Pinnularia* // Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag. K. G., 2000. Vol. 1. 703 p.
7. Krammer K. *Cymbella* // Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag. K. G., 2002. Vol. 3. 584 p.
8. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1986. Bd. 2/1. 876 S.
9. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1988. Bd. 2/2. 596 S.
10. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. Bd. 2/3. 576 S.
11. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. Bd. 2/4. 437 S.

12. *Lange-Bertalot H.* Navicula sensu stricto. 10 genera separated from Navicula sensu lato Frustulia // Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag K.G., 2001. Vol. 2. 526 p.
13. *Levkov Z.* Amphora sensu lato // Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag K.G., 2009. Vol. 5. 916 p.
14. *Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D.* Diatom flora of marine coasts I // Iconographia Diatomologica. Ruggell: A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2000. Vol. 7. 985 p.
15. AlgaeBase. URL: <http://www.algaebase.org> (дата обращения: 20.05.2016).
16. Diatoms of the United States. URL: <https://westerndiatoms.colorado.edu> (дата обращения: 20.04.2016).
17. World Register of Marine Species (WoRMS). URL: <http://www.marinespecies.org> (дата обращения: 20.04.2016).
18. *Барина С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В.* Биоразнообразие водорослей — индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
19. *Hällfors G.* Checklist of Baltic Sea Phytoplankton Species // Baltic Sea Environment Proceedings. 2004. N 95. URL: <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP95> (дата обращения: 20.04.2016).
20. *Leskinen E., Hallfors G.* Community structure of epiphytic diatoms in relation to eutrophication by Hanko peninsula, South coast of Finland // Proceeding of the 10th International Diatom Symposium. 1988. P. 323–333.
21. *Leskinen E., Hallfors G.* Dynamics of epiphytic diatoms on Cladophora glomerata in the Tvarminne archipelago, Northern Baltic Sea // Proceeding of the 11th International Diatom Symposium. 1990. P. 425–435.
22. *Rautiainen H., Ravanko O.* The epiphytic diatom flora of the benthic macrophyte communities of rocky shores in the southwestern archipelago of Finland, Seili islands // Nova Hedwigia. 1972. Vol. 22. P. 827–842.
23. *Snoeijs P.* Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologist Publication. N 16a. Uppsala: Opulus Press, 1993. Vol. 1. 129 p.
24. *Snoeijs P., Vilbaste S.* Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologist Publication. N 16b. Uppsala: Opulus Press, 1994. Vol. 2. 126 p.
25. *Snoeijs P., Potapova M.* Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologist Publication. N 16c. Uppsala: Opulus Press, 1995. Vol. 3. 126 p.
26. *Snoeijs P., Kasperovicene J.* Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologist Publication. N 16d. Uppsala: Opulus Press, 1996. Vol. 4. 126 p.
27. *Snoeijs P., Balashova N.* Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea // The Baltic Marine Biologist Publication. N 16e. Uppsala: Opulus Press, 1998. Vol. 5. 144 p.
28. *Vilbaste S.* The epiphytic and microphytobenthic diatoms in Estonian coastal waters (the Baltic sea) // Proceeding of the 13th International Diatom Symposium. 1994. P. 259–269.
29. *Vilbaste S., Sundbäck K., Nilsson C., Truu J.* Distribution of benthic diatoms in the littoral zone of the Gulf of Riga, the Baltic Sea // Eur. Jour. Phycol. 2000. N 35. P. 373–385.
30. *Witkowski A.* Diatoms of the Puck Bay coastal shallows (Poland, Southern Baltic) // Nord. Jour. of Botany. 1991. N 11. P. 689–701.
31. *Генкал С. И., Трифонова И. С.* Центрические диатомовые водоросли (Centrophyceae, Bacillariophyta) планктона Невской губы Финского залива (Россия) // Альгология. 2011. Т. 21, № 1. С. 106–116.
32. *Вислуох С. М.* К познанию микроорганизмов Невской губы // Изв. Рос. Гидролог. ин-та. 1921. Вып. 1–3. С. 5–32.

Для цитирования: Балашова Н. Б., Киселёв Г. А., Степанова В. А., Тобиас А. В. Диатомовые водоросли бентоса южного побережья Финского залива (заказник «Лебяжий») // Вестник СПбГУ. Серия 3. Биология. 2016. Вып. 4. С. 9–25. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.401

References

1. Lebiashii (zakaznik) [Zakaznik Lebyazhiy]. Available at: <http://www.zapoved.net> (accessed: 20.04.2016). (In Russian)
2. *Nikulina V.N., Anokhina L.N.* Floristicheskii sostav planktona i perifitona [The floristic composition of plankton and periphyton]. *Nevskaia guba. Gidrobiologicheskie issledovaniia: Tr. ZIN AN SSSR [Neva Bay. Hydrobiological Research: Proceedings of the Zoological institute AS USSR]*. Leningrad, 1987, vol. 151, pp. 14–20. (In Russian)

3. Potapova M. G. Diatomovye vodorosli peschanoi litorali v vostochnoi chasti Finskogo zaliva [The diatom algae of a sand littoral in the eastern part of the Gulf of Finland]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical journal], 1999, no. 1, pp. 59–65. (In Russian)
4. Balashova N. B., Kiselev G. A. Diatomovye vodorosli zakaznika “Lebiashii” (iuzhnoe poberezh'e Finskogo zaliva) [Diatoms of Lebyazhii wildlife sanctuary (the southern coast of the Gulf of Finland)]. *Voprosy sovremennoi algologii* [Issues of modern algology], 2015, special issue, pp. 12–15. (In Russian)
5. Hartley B., Barber H. G., Carter J. R. *An atlas of British diatoms*. Bristol, Biopress Ltd., 1996. 601 p.
6. Krammer K. The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. Ruggell, A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2000, vol. 1. 703 p.
7. Krammer K. *Cymbella*. *Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. Ruggell, A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2002, vol. 3. 584 p.
8. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Jena, Gustav Fischer Verlag, 1986, vol. 2/1. 876 p.
9. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Jena, Gustav Fischer Verlag, 1988, vol. 2/2. 596 p.
10. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart; Jena, Gustav Fischer Verlag, 1991, vol. 2/3. 576 p.
11. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart; Jena, Gustav Fischer Verlag, 1991, vol. 2/4. 437 p.
12. Lange-Bertalot H. *Navicula sensu stricto*. 10 genera separated from *Navicula sensu lato* Frustulia. *Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. Ruggell, A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2001, vol. 2. 526 p.
13. Levkov Z. *Amphora sensu lato*. *Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats*. Ruggell, A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2009, vol. 5. 916 p.
14. Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. Diatom flora of marine coasts I. *Iconographia Diatomologica*. Ruggell, A. R. G. Gantner Verlag. K.G., 2000, vol. 7. 985 p.
15. *AlgaeBase*. Available at: <http://www.algaebase.org> (accessed: 20.04.2016).
16. *Diatoms of the United States*. Available at: <https://westerndiatoms.colorado.edu> (accessed: 20.04.2016).
17. *World Register of Marine Species (WoRMS)*. Available at: <http://www.marinespecies.org> (accessed: 20.05.2016).
18. Barinova S. S., Medvedeva L. A., Anissimova O. V. *Bioraznoobrazie vodoroslei — indikatorov okruzhajushhei sredy* [Diversity of algal indicators in environmental assessment]. Tel Aviv, Pilies Studio, 2006. 498 p. (In Russian)
19. Hällfors G. Checklist of Baltic Sea Phytoplankton Species. *Baltic Sea Environment Proceedings*, 2004, no. 95. Available at: <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP95> (accessed: 20.04.2016).
20. Leskinen E., Hällfors G. Community structure of epiphytic diatoms in relation to eutrophication by Hanko peninsula, South coast of Finland. *Proceeding of the 10th International Diatom Symposium*, 1988, pp. 323–333.
21. Leskinen E., Hällfors G. Dynamics of epiphytic diatoms on *Cladophora glomerata* in the Tvarminne archipelago, Northern Baltic Sea. *Proceeding of the 11th International Diatom Symposium*, 1990, pp. 425–435.
22. Rautiainen H., Ravanko O. The epiphytic diatom flora of the benthic macrophyte communities of rocky shores in the southwestern archipelago of Finland, Seili islands. *Nova Hedwigia*, 1972, vol. 22, pp. 827–842.
23. Snoeijs P. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication*. N 16a. Uppsala, Opulus Press, 1993, vol. 1. 129 p.
24. Snoeijs P., Vilbaste S. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication*. N 16b. Uppsala, Opulus Press, 1994, vol. 2. 126 p.
25. Snoeijs P., Potapova M. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication*. N 16c. Uppsala, Opulus Press, 1995, vol. 3. 126 p.
26. Snoeijs P., Kasperoviciene J. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication*. N 16d. Uppsala, Opulus Press, 1996, vol. 4. 126 p.
27. Snoeijs P., Balashova N. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication*. N 16e. Uppsala, Opulus Press, 1998, vol. 5. 144 p.
28. Vilbaste S. The epiphytic and microphytobenthic diatoms in Estonian coastal waters (the Baltic Sea). *Proceeding of the 13th International Diatom Symposium*, 1994, pp. 259–269.

29. Vilbaste S., Sundbäck K., Nilsson C., Truu J. Distribution of benthic diatoms in the littoral zone of the Gulf of Riga, the Baltic Sea. *Eur. Jour. Phycol.*, 2000, no. 35, pp. 373–385.

30. Witkowski A. Diatoms of the Puck Bay coastal shallows (Poland, Southern Baltic). *Nord. Jour. of Botany*, 1991, no. 11, pp. 689–701.

31. Genkal S.I., Trifonova I.S. Centricheskie diatomovye vodorosli (Centrophyceae, Bacillariophyta) planktona Nevskoi guby Finskogo zaliva (Rossiia) [Centric diatoms (Cenrophyceae, Bacillariophyta) in plankton of the Neva bay of the Gulf of Finland]. *Algologiiia* [*Algologia*], 2011, vol. 21, no. 1, pp. 106–116. (In Russian)

32. Wislouch S.M. K poznaniuu mikroorganizmov Nevskoi guby [To the knowledge of the microorganisms of the Neva Bay]. *Izv. Ros. Gidrolog. in-ta* [*Russian News Hydrological Institute*], 1921, issue 1–3, pp. 5–32. (In Russian)

For citation: Balashova N.B., Kiselev G.A., Stepanova V.A., Tobias A.V. Benthic diatoms of the southern coast of the Gulf of Finland (Lebyazhiy nature reserve). *Vestnik SPbSU. Series 3. Biology*, 2016, issue 4, pp. 9–25. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.401

Статья поступила в редакцию 30 апреля 2016 г.;
принята в печать 2 июня 2016 г.

Сведения об авторах:

Балашова Наталия Борисовна — кандидат биологических наук, доцент

Киселев Григорий Анатольевич — старший преподаватель

Степанова Вера Александровна — аспирант

Тобиа Анна Владимировна — кандидат биологических наук, доцент

Balashova Nataliya B. — PhD, Associate Professor

Kiselev Grigoriy A. — Senior Lecturer

Stepanova Vera A. — Postgraduate

Tobias Anna V. — PhD, Associate Professor