

УДК 581.526.325.2(470.11)  
DOI: 10.26456/vtbio203

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА Р. СОТКА (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ПИНЕЖСКИЙ»)\***

**Н.Г. Отченаш<sup>1</sup>, Г.А. Дворянкин<sup>2</sup>, Н.В. Климовский<sup>2</sup>,  
С.Н. Артемьев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Отдел Северный Полярного филиала Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии, Архангельск

<sup>2</sup>ФИЦ комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лаверова Уральского отделения РАН, Архангельск

На территории Пинежского природного заповедника впервые исследован фитопланктон основного водотока ООПТ – карстовой р. Сотка. Приведены данные таксономического состава альгофлоры по основным ее отделам и данные анализа видового богатства. Установлено, что видовой состав фитопланктона представлен 56 таксономическими единицами, в том числе 46 диатомовыми, 6 зелеными, 2 эвгленовыми, 1 золотистой и 1 сине-зелёной. Для фитопланктонного сообщества р. Сотка характерны зональность и мозаичность распределения численности и биомассы, необычные для полугорных рек, к которым относится водоток. Отмечена неоднородность видового состава и комплекса доминант, наблюдаемая по всей исследованной акватории. Очевидно, это результат комплексного воздействия специфических экологических характеристик реки и в первую очередь - высокого уровня минерализации. В целом р. Сотка можно отнести к флористически обедненным олиготрофным водоемам со значительным преобладанием диатомовых водорослей, низкими количественными показателями численности и зонально-высокими значениями биомассы. Экологическое состояние водотока оценивается как хорошее, с умеренным содержанием органических веществ в воде.

**Ключевые слова:** фитопланктон, видовое разнообразие, качество воды, Пинежский заповедник, река Сотка, индекс Шеннона-Уивера, индекс Симпсона.

---

\* Работа выполнена за счет средств целевой субсидии на выполнение государственного задания «Исследование закономерностей формирования пресноводной ихтиофауны Европейского северо-востока России в условиях меняющегося климата и воздействия антропогенных факторов» (№ 0332-2019-0001), № гос. регистрации – АААА-А19-119011690119-9

**Введение.** Государственный природный заповедник «Пинежский» создан в 1974 г. Отличительной особенностью заповедника является широкое развитие на его территории карстовых процессов, формирующих единственный такого рода рельеф в регионе. Река Сотка является главной на территории заповедника и уникальной по своим характеристикам. В ее долине выявлено более 125 временных и постоянных источников разгрузки карстовых вод. В результате подземного питания температура речной воды даже в летний период не превышает 8-10<sup>0</sup>С, а минерализация повышается до 1,2–1,5 г/л (Шаврина, 2000). Из 15 видов рыб, входящих в состав ихтиофауны заповедника, 11 видов встречаются только в р. Сотка (Новоселов и др., 2008). Комплексные научные исследования на территории Пинежского заповедника проводились с середины 1970-х годов. На озерах и реках ООПТ были детально исследованы растительность, зоопланктон и зообентос, ихтиофауна (Митрофанова и др., 2008, Студенова и др., 2008, Новоселов, 2000, Студенов, 2000, Новоселов и др., 2008). Целью таких исследований являлись оценка биоразнообразия водных экосистем заповедника и оценка воздействия на них природных и антропогенных факторов. Однако по фитопланктону исследований практически не проводилось, хотя именно микроводоросли являются одним из важнейших компонентов экологического мониторинга, характеристика которого позволяет оценить трофический статус водоемов и уровень их сапробности. Река Сотка является важнейшим водоемом Пинежского заповедника, большая часть которого находится на территории ее бассейна. Только средняя часть реки расположена в границах ООПТ. Выше по течению расположены поселения, лесодобывающие организации, транспортные развязки (рис. 1). В связи с этим на территорию заповедника р. Сотка втекает уже подверженная антропогенному воздействию. Изучение фитопланктона р. Сотка, его количественной и качественной структуры, динамики показателей, позволит оценить современное экологическое состояние реки и станет основой для прогноза его изменения. Исследование такого водотока как р. Сотка выходит за рамки локальных научных интересов. Карстовые ландшафты широко распространены на Земле. Полученные данные могут внести свой вклад в понимание вопросов адаптации микроводорослей к экстремальным условиям карстовых водоемов.

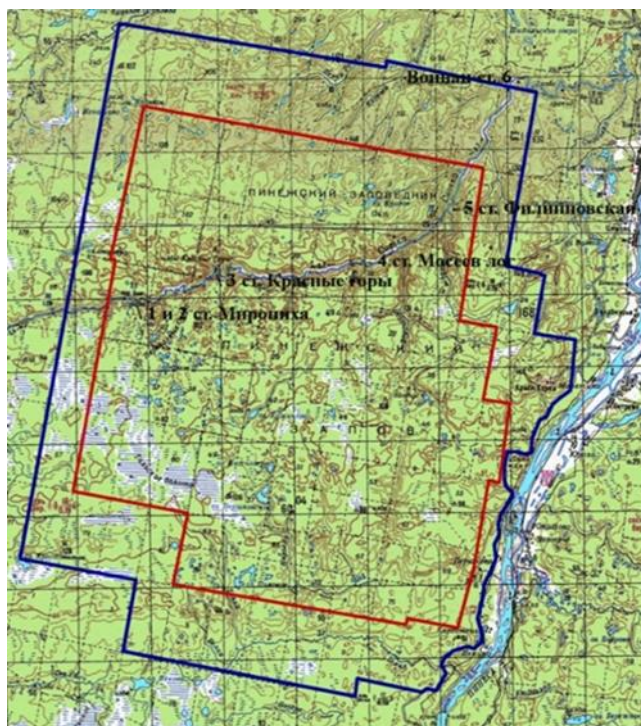


Рис. 1. Карта-схема отбора проб фитопланктона на р. Сотка, июль 2019 г.

**Методика.** Гидробиологические исследования фитопланктона проводились с 9 по 12 июля (в период гидробиологического лета) на акватории р. Сотка. Пробы воды отбирались с поверхностного горизонта по стандартным методикам (Руководство 1992, Франк 1988) в 6 точках в объеме 1 л. Всего было отобрано 6 проб фитопланктона. Материал фиксировался 40 % раствором формалина. Пробы концентрировались традиционным методом осаждения до 1 мл. Микроскопирование материала проводилось с помощью светового микроскопа Биоптик С-300 (Микмед). Количество клеток микроводорослей подсчитывалось под всей поверхностью покровного стекла. Объем просмотренного материала составил 0,05 мл в каждой пробе. Общая биомасса рассчитывалась по средним весам (Михеева, 1999) или по номограммам (Численко, 1968). Определение микроводорослей проводилось до вида, в некоторых случаях до более крупной таксономической категории (Диатомовый анализ т. 2, 3, 1949; Определитель, 1953; Определитель пресноводных водорослей СССР, 1953; Комаренко, 1979; Диатомовые т. II, вып. 2, 3; Taylor, 2002).

Видовое разнообразие оценивалось с помощью индекса Шеннона, исходя из формулы:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$H'$  – индекс,  $p$ , — доля особей  $j$ -го вида. В выборке истинное значение  $p$ , неизвестно, но оценивается как  $n_i / N$ .  $N$ -численность (экз./м<sup>3</sup>);  $n_i$  – число особей одного вида (экз./м<sup>3</sup>).

Индекс Симпсона рассчитывался по формуле:

$$D = \sum \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

где  $D$  – индекс,  $n_i$  – число особей  $i$ -го вида (экз./м<sup>3</sup>), а  $N$  – общее число особей (экз./м<sup>3</sup>). По мере увеличения  $D$  – разнообразие уменьшается, поэтому индекс Симпсона использовался в форме  $1 - D$ . Для статистической обработки данных использовался пакет IBM SPSS Statistics 20.

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали, что фитопланктонное сообщество реки Сотка на момент отбора проб было представлено микроводорослями, относящимися к пяти отделам: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta и Euglenophyta. Всего было обнаружено 56 видов и надвидовых таксонов микроводорослей. Наиболее разнообразно по видовому составу был представлен отдел диатомовых водорослей – 46 видов, что составило 82 % от общего количества обнаруженных и идентифицированных таксонов. Значительно меньшим количеством видов были представлены зелёные водоросли – 6 видов и 11% соответственно. На долю золотистых и сине-зелёных водорослей пришлось по 1 представителю, эвгленовых – 2 вида (рис. 2). Полученные данные говорят о том, что р. Сотка относится к флористически обеднённым водоёмам с преобладанием диатомовых. Подобная структура характерна для водоемов севера, не подверженных антропогенному воздействию.

Число идентифицированных микроводорослей на отдельных станциях колебалось от 5 (на станции 2) до 32 (на станции 6) и составило в среднем 19 видов.

Наиболее распространенными видами планктонных водорослей были *Achnanthes* sp. (присутствовали на 5 станциях), *Meridion circulare* C.Agardh, *Gomphonema acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, и *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Achnanthes* sp. и мелкие представители рода *Navicula* встречавшихся на 4 точках отбора (табл. 1).

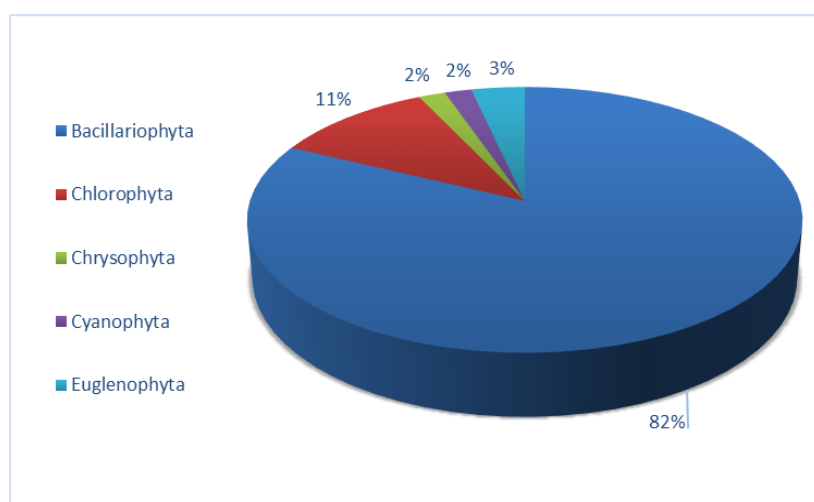


Рис. 2. Таксономическая структура фитопланктона реки Сотка, июль 2019 г.

Таблица 1  
Таксономический состав фитопланктона реки Сотка, июль 2019 г.

Таксон	Встречаемость, %
Bacillariophyta	
<i>Achnanthes</i> sp.	83
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing 1844	17
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing, 1844	17
<i>Amphora</i> sp.	17
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve, 1894	33
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve, 1894	17
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve, 1894	33
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg 1838	67
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith 1851	17
<i>Cymbella lanceolata</i> (C.Agardh) C.Agardh 1830	17
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck 1880	33
<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824	17
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve 1894	17
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing 1844	17
<i>Eunotia faba</i> (Ehrenberg) Grunow in Van Heurck 1881	17
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehrenberg) Grunow, 1882-1885	17
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst, 1864	17
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières, 1830	33
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow, 1862	33
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton, 1869	17
<i>Fragilaria</i> sp.	17

<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni 1891	17
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg, 1832	67
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst, 1853	17
<i>Melosira granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs, 1861	50
<i>Melosira varians</i> C.Agardh 1827	50
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh, 1831	67
<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing 1844	17
<i>Navicula gracilis</i> Ehrenberg 1832	33
<i>Navicula radiosa</i> Kützing, 1844	50
<i>Navicula</i> sp.	67
<i>Navicula tuscula</i> Pantocsek, 1902	33
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith 1853	17
<i>Nitzschia angustata</i> (W.Smith) Grunow 1880	33
<i>Nitzschia gracilis</i> Brébisson ex H.L. Smith, 1874-1879	50
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst 1860	17
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith, 1853	67
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith, 1856	33
<i>Nitzschia</i> sp.	33
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch, 1860	67
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow 1860	50
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller 1895	17
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg, 1843	67
<i>Surirella ovata</i> Kützing 1844	17
<i>Synedra ulna sensu</i> Hustedt, 1942	33
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz., 1844	17
Chlorophyta	
<i>Closterium costatum</i> Corda ex Ralfs 1848	17
<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs 1848	50
<i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	17
<i>Closterium peracerosum</i> F.Gay 1884	17
<i>Cosmarium</i> sp.	17
<i>Micrasterias fimbriata</i> Ralfs 1848	17
Chrysophyta	
<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof, 1887	17
Cyanophyta	
<i>Anabaena</i> sp.	17
Euglenophyta	
<i>Euglena limnophila</i> Lemmermann 1898	33
<i>Trachelomonas</i> sp.	33

Следует отметить присутствие золотистых водорослей рода *Dinobryon*, предпочитающих водоёмы с минимальным содержанием минерального фосфора, что является показателем олиготрофных условий (Барина и др., 2006). Большинство идентифицированных микроводорослей имеет статус широко распространённых видов или космополитов и являются обычными представителями пресноводной альгофлоры севера (Комулайнен и др., 2006).

Общая численность планктонных микроводорослей р. Сотка в июле 2019 г. варьировала от 0,3 до 14,11 тыс. кл/л. Медиана составила 3 тыс. кл/л, при стандартном отклонении 5,98 тыс. кл/л. Наибольшая численность была зарегистрирована на станции 4, наименьшая – на станции 2 (рис. 3.). Среднее значение численности составило 5,78 тыс. кл/л. Полученные данные характеризуют Сотку как водоём с низкой численностью микроводорослей.

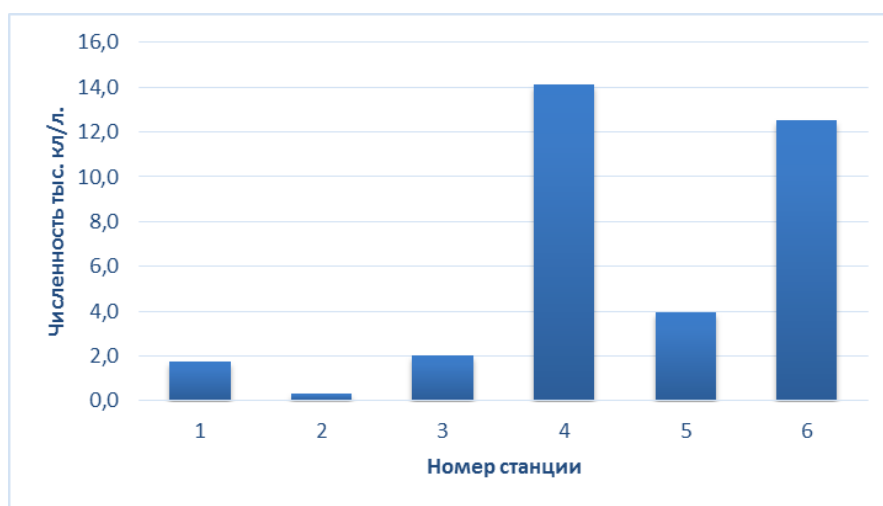


Рис. 3. Численность фитопланктона р. Сотка, тыс. кл/л. июль 2019 г.

Общая биомасса фитопланктонных организмов на исследованной акватории изменялась в пределах от 2,86 до 1569,18 мкг/л., медиана составила 447,2; стандартное отклонение 632,5 мкг/л. Наибольшее значение общей биомассы было отмечено на станции 3, наименьшее значение наблюдалось на станции 1. Среднее значение биомассы фитопланктона составило 553,46 мкг/л. (рис. 4.). Такое распределение значений биомассы свидетельствуют о неоднородности фитопланктонного сообщества р. Сотка, связанной с разной продуктивностью отдельных участков водотока. Экстремальные условия водной среды сдерживают развитие фитопланктона, однако на локальных участках реки в заводях с более теплой водой количество микроводорослей резко увеличивается.



Рис. 4. Биомасса фитопланктона р. Сотка, мкг/л, июль 2019 г.

Наибольший вклад в формирование общей биомассы на станциях 1 и 4 отмечен у представителей отдела Bacillariophyta, в остальных случаях по биомассе доминировали крупные зелёные водоросли родов *Closterium* и *Micrasterias*.

Таблица 2

Численность, биомасса и доминирующие виды фитопланктона р. Сотка в июле 2019 г.

Станция	Общая численность тыс. кл/л	Общая биомасса мкг/л	Виды, доминирующие по численности (% от общей численности)	Виды, доминирующие по биомассе (% от общей биомассы)
1	1,7	2,86	<i>Gomphonema acuminatum</i> (11)	<i>Gomphonema acuminatum</i> (10) <i>Eunotia pectinalis</i> (12)
2	0,3	8,01	<i>Micrasterias fimbriata</i> (14) <i>Aulacoseira granulate</i> (29) <i>Meridion circulare</i> (29) <i>Closterium peracerosum</i> (14) <i>Epithemia argus</i> (14)	<i>Micrasterias fimbriata</i> (75) <i>Closterium peracerosum</i> (21)
3	2,0	1569,18	<i>Achnanthes sp.</i> (24) <i>Melosira varians</i> (40)	<i>Closterium ehrenbergii</i> (99)
4	14,1	86,79	<i>Melosira varians</i> (38) <i>Meridion circulare</i> (11)	<i>Melosira varians</i> (69) <i>Cymbella tumida</i> (12)
5	3,9	807,59	<i>Cocconeis placentula</i> (17) <i>Melosira varians</i> (23) <i>Anabaena sp.</i> (24)	<i>Closterium ehrenbergii</i> (96)
6	12,5	846,35	<i>Melosira varians</i> (18) <i>Cocconeis placentula</i> (33)	<i>Closterium ehrenbergii</i> (92)



Значения индекса разнообразия Шеннона по численности фитопланктона колебались в пределах от 2,2 на ст. 2 до 4 на ст. 1. Аналогичные значения по биомассе менялись в пределах от 0,1 на ст. 3 до 3,8 на ст. 1. Показатели индексов разнообразия в среднем составили 3,2 по численности и 1,3 по биомассе фитопланктона, что является свидетельством низкого видового разнообразия.

Значения индекса Симпсона колебались в пределах от 0,07 до 0,23 и среднем 0,17, что говорит о незначительной степени доминирования и отсутствии ярко-выраженных доминантов в сообществе в целом.

Результаты проведённых гидробиологических исследований свидетельствуют о том, что фитопланктонное сообщество р. Сотки характеризуется ярко выраженной пространственной неоднородностью связанной, очевидно, с комплексным влиянием разнообразных экологических характеристик водотока.

В таблице 3 представлены данные, показывающие соотношение величин минерализации и биогенов с численностью и биомассой фитопланктона на разных станциях. Здесь можно увидеть определенную прямую корреляционную связь между уровнем минерализации и количественными показателями фитопланктона.

Таблица 3

Минерализация, биогенные элементы, численность и биомасса фитопланктона р. Сотка, июль 2019 г.

№ станции	Минерализация, мг/л	Нитратный азот, мкгN/л	Аммонийный азот, мкгN/л	Общая численность, тыс. кл/л	Общая биомасса, мкг/л
1	62,3	372,0	9,03	1,7	2,86
2	57,4	375,4	11,62	0,3	8,01
3	175,4	340,7	12,87	2,0	1569,18
4	615,0	335,4	13,01	14,1	86,79
5	734,0	285,7	25,03	3,9	807,59
6	857,0	234,7	50,05	12,5	846,35
Медиана	395,2	338,05	12,94	3,0	447,2
Стандартное отклонение	359,66	54,4	15,6	5,98	632,54

Из общего тренда выпадают показатели биомассы микроводорослей на станции № 3. Это можно объяснить присутствием аномально крупных зеленых водорослей *Closterium ehrenbergii* и *Micrasterias fimbriata*, величина которых в пробе часто превышала указанные в литературных источниках максимальные размеры для представителей этого вида.

Индекс сапробности по В. Сладечку колебался в пределах от 1,2 до 1,8 и составил в среднем 1,6. Сапробиологическое состояние р. Сотка

соответствовало олиго-β – сапробной зоне (индекс сапробности 1,5–2,5), или II–III классу качества вод с умеренным содержанием органических веществ (Баринова и др., 2006, РД 2016).

**Заключение.** Река Сотка является главной на территории Пинежского заповедника и уникальной по своим характеристикам. Протекая по карстовым породам, она переходит на подземное питание, в результате чего температура речной воды даже в летний период не превышает 8–10<sup>0</sup>С, а минерализация повышается до 1.2–1.5 г/л.

Видовой состав фитопланктона р. Сотка характерен для большинства водоемов нашего региона и представлен микроводорослями, широко распространенными на севере России и видами космополитами. Реку Сотка можно отнести к флористически обедненным олиготрофным водоемам со значительным преобладанием диатомовых водорослей, низкими количественными показателями численности и, в целом, биомассы. Очевидно это связано с экстремальными условиями водной среды.

Для фитопланктонного сообщества р. Сотка в летний период были характерны зональность и значительная мозаичность распределения численности и биомассы. Кроме того, следует отметить неоднородность видового состава и комплекса доминант, наблюдаемая по всей исследованной акватории, что не характерно для мелководных рек с быстрым течением, таких как Сотка. Непосредственное влияние на количественную и качественную структуру фитопланктона р. Сотка, оказывает, очевидно, комплекс экологических факторов – температура воды, скорость течения, наличие локальных участков водотока с разными гидрологическими характеристиками и другими. Основным фактором является, очевидно, высокая минерализация воды. Установлена, в частности, положительная коррелятивная связь между численностью и биомассой фитопланктона и уровнем минерализации. Аномально крупные размеры ряда зеленых водорослей являются, возможно, адаптацией к экстремальным условиям среды. Характер зависимости структуры микроводорослей с другими параметрами водной среды еще предстоит уточнить.

**Список литературы**

- Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* 2006. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. М. 498 с.
- Диатомовый анализ.* 1949 / под ред. Криштовича А.Н.. М.: Изд-во геолог. лит-ра. Т. 2. 435 с.
- Диатомовый анализ* / под ред. Криштовича А.Н.. М.: Изд-во геолог. лит-ра, 1949. т. 3. 594 с.
- Диатомовые водоросли России и сопредельных стран. Ископаемые и современные.* Том II, вып. 3 / И.В. Макарова, Т.Ф. Козыренко, Н.И. Стрельникова и др.; Под ред. И.В. Макаровой. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 112 с.
- Диатомовые водоросли России и сопредельных стран. Ископаемые и современные.* Том II, вып. 5. 2008 / Под. ред. Н.И.Стрельниковой, И.Б. Цой. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 171 с.
- Комаренко Л.Е. Васильева И.И.* 1975. Пресноводные диатомовые и синезелёные водоросли водоёмов Якутии. М: Наука. 423 с.
- Комулайнен С.Ф., Чекрыжева Т.А., Вислянская И.Г.* 2006. Альгофлора озёр и рек Карелии. Таксономический состав и экология. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 81 с.
- Митрофанова Г.С., Новоселов А.П., Студенов И.И., Дворянkin Г.А.* 2008. Зоопланктон озёр // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий Европейского севера России. Архангельск. С. 302-309.
- Михеева Т.М.* Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. Минск: БГУ, 1999 г. 396 с.
- Новоселов А.П., Студенов И.И.* 2000. Рыбы // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника. Архангельск. С. 129-139.
- Мегарран Э.* 1992. Экологическое разнообразие и его измерение: пер. с англ. / Н.В. Матвеева. М.: Мир. 178 с.
- Студенова М.А., Завиша А.Г., Новоселов А.П., Студенов И.И., Дворянkin Г.А.* 2008. Зоопланктон озёр // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий Европейского севера России. Архангельск. С. 309-314.
- Новоселов А.П., Студенов И.И., Дворянkin Г.А., Тимофеев В.И., Кулида С.В., Фефилова Л.Ф., Рыков А.М., Дурныкин О.С.* 2008. Ихтиофауна // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий Европейского севера России. Архангельск. С. 316-329.
- Определитель низших растений.* 1953 / под ред. Курсанова Л.И. М.: Советская наука. Т. 2. 312 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР.* 1953 / под ред. Голлербах М.М., Полянского В.И.. М.: Сов. наука. Вып. 2. 652 с.
- РД 52.24.309-2016.* Руководящий документ. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. 104 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных*

- экосистем.* 1992 / Ред. Абакумов В.А.. СПб: Гидрометеиздат. 318 с.
- Франк Н.А. 1988. Изучение распределения фитопланктона оптическими методами. Новосибирск: Наука. 108 с.
- Шаврина Е.В. 2000. Воды территории заповедника // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника. Архангельск. С. 38-46.
- Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. 2003. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН. 463 с.
- Численко Л.Л. 1968. Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела. Л.: Наука. 195 с.
- A. Taylor M.D. *Guiry in Guiry, M.D., Guiry G.M.* 2020. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. URL: <http://www.algaebase.org>.

## **CHARACTERISTIC FEATURES OF THE STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF PHYTOPLANKTON IN THE SOTKA RIVER IN THE STATE NATURE RESERVE «PINEZHSKII»**

**N.G. Otchenash<sup>1</sup>, G.A. Dvoryankin<sup>2</sup>, N.V. Klimovskii<sup>2</sup>, S.V. Artemyev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Northern division of the Polar branch of FSBSI «VNIRO», Archangelsk

<sup>2</sup>Federal Center for Integrated Arctic Research RAS named after N. Laverov, Archangelsk

Phytoplankton of the main watercourse of the Pinezhsky Nature Reserve, the karst river Sotka, was studied for the first time. Taxonomic composition of the algal flora and the analysis of species richness are presented. The species composition of phytoplankton is represented by 56 taxonomic units, including 46 diatoms, 6 green, 2 euglena, 1 golden and 1 cyanobacteria. For the phytoplankton community of the river Sotka is characterized by zoning and mosaic distribution of abundance and biomass, unusual for semi-mountain rivers, to which the watercourse belongs. The heterogeneity of the species composition and complex of dominants, observed throughout the studied water area, was noted. Obviously, this is the result of the complex impact of the specific ecological characteristics of the river and, first of all, the high level of mineralization. In general, river Sotka can be attributed to floristically depleted oligotrophic water bodies with a significant predominance of diatoms, low quantitative indices of abundance and zonal high values of biomass. The ecological state of the watercourse is assessed as good, with a moderate content of organic matter in the water.

**Keywords:** *phytoplankton, species diversity, water quality, Pinezhskii reserve, the Sotka river, Shannon index, Simpson index.*

*Об авторах:*

ОТЧЕНАШ Наталья Геннадьевна – специалист, Отдел Северный Полярного филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, 163002, Архангельск, ул. Урицкого, 17; e-mail: otchenasch@pinro.ru.

ДВОРЯНКИН Геннадий Александрович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук, 163060, Архангельск, наб. Северной Двины, 23; e-mail: dga130157@gmail.com.

АРТЕМЬЕВ Сергей Николаевич – научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук, 163060, Архангельск, наб. Северной Двины, 23, e-mail: artemm\_1988@mail.ru.

КЛИМОВСКИЙ Николай Владимирович – научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук, 163060, Архангельск, наб. Северной Двины, 23; e-mail: klimovskiy.nikolay@yandex.ru.

Отченаш Н.Г. Особенности структуры и пространственного распределения фитопланктона р. Сотка (Государственный природный заповедник «Пинежский») / Н.Г. Отченаш, Г.А. Дворянkin, С.Н. Артемьев, Н.В. Климовский // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2021. № 2(62). С. 148-160.