

УДК 574.5

СООБЩЕСТВА ФИТОПЛАНКТОНА ОСНОВНЫХ ПРИТОКОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА ЛЕТОМ 2014 ГОДА

© 2015 О.А. Павлова, А.Л. Афанасьева, Е.В. Станиславская

Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург

Поступила в редакцию 20.05.2015

По результатам летних съемок дана характеристика структуры сообществ фитопланктона главных притоков Ладожского озера. Проведено сравнение с данными предыдущих исследований. Показано влияние каскада Ладожских ГЭС на структуру фитопланктона Свири и Волхова.

Ключевые слова: фитопланктон, видовой состав, биомасса, реки Свирь, Волхов, Вуокса

Изучение планктонных сообществ притоков Ладожского озера проводится Институтом озероведения РАН с 1990-х гг. Данные о структуре и продуктивности биоты, а также основные физико-географические и гидрохимические характеристики рек приведены в публикациях [1-4 и др.]. В 2013-2014 гг. сотрудниками ИНОЗ РАН были впервые одновременно исследованы главные притоки – рр. Свирь, Волхов и Вуокса [5, 6 и др.]. В настоящей работе обсуждаются результаты сравнительной оценки сообществ фитопланктона с учетом влияния каскада ГЭС в указанных реках летом 2014 г.

Материалы и методы. Исследование фитопланктона Свири, Волхова и Вуоксы проводили в июле 2014 г. на станциях вдоль течения рек. На р. Свирь пробы отбирали на станциях у п. Вознесение (ст. 1), у г. Подпорожье выше Верхне-Свирской ГЭС (ст. 2), Свирь-3 – г. Свирьстрой выше Нижне-Свирской ГЭС (ст. 3), у г. Лодейное Поле (ст. 4), у д. Свирица (ст. 5); на р. Волхов – в г. Великий Новгород (ст. 1), у д. Коковицы (ст. 2), у д. Селище (ст. 3), в г. Кириши (ст. 4), в г. Волхов выше (ст. 5) и ниже (ст. 6) Волховской ГЭС, у д. Юшково (ст. 7); на р. Вуокса – ниже г. Каменногорска (ст. 1), в п. Барышево (ст. 2), у шлюза Гремячий (ст. 3), в п. Лосево до порогов (ст. 4), в устьевой части южного рукава Вуоксы – р. Бурная (ст. 5). Количественный учет планктонных водорослей и расчет биомассы проводили по стандартным методикам [7-9 и др.].

Результаты и обсуждение. В летнем планктоне исследованных притоков обнаружено 176 таксонов рангом ниже рода, относящихся к 9 отделам и 88 родам (табл. 1). Максимальным разнообразием отличался фитопланктон р. Вуоксы – 104 таксона. Соотношение основных групп в альгофлоре рек в основном совпадало с таковым в общем списке. При этом сообщества фитопланктона притоков довольно разнообразны, обнаружено

только 35 общих видов (менее 20%). Максимальный коэффициент общности видового состава Серенсена отмечался для Вуоксы и Свири (59%). Наименьшая степень сходства наблюдалась между флорами Свири и Волхова (45 %), несмотря на их территориальную близость.

Наиболее разнообразными были зеленые, диатомовые и синезеленые (29%, 24% и 20% общего числа встреченных форм соответственно). Количество, состав и распределение таксонов типично для водоемов умеренного пояса [10, 11 и др.]. Значительный вклад синезеленых (27%) в альгофлору р. Волхов, являющихся хорошими индикаторами органического загрязнения, может рассматриваться как показатель эвтрофирования при увеличении антропогенной нагрузки на водосборе.

Лидирующее положение в таксономическом составе изученных рек занимали зеленые водоросли, представленные 29 родами (табл. 1). Наибольшей видовой насыщенностью характеризовались роды *Scenedesmus* и *Oocystis* (по 5 таксонов), *Closterium* (5) и *Staurastrum* (4). Максимальное разнообразие зеленых водорослей было отмечено в фитопланктоне Волхова – 39%, в Вуоксе и Свири на их долю приходилось соответственно 23% и 27%. Во всех водотоках по количеству таксонов преобладали хлорококковые водоросли, составлявшие от 43% (р. Свирь) до 64% (р. Волхов) общего числа. Наиболее часто встречались такие виды как *Oocystis sub-marina* Lagerh., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., *Selenastrum gracile* Reinsch, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. и *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et G. S. West. Наибольшее число десмидиевых обнаружено в р. Вуоксе – 8 таксонов, наименьшее – в р. Свири (1). Чаще всего встречались *Closterium acutum* (Lyngb.) Bréb. и *Staurastrum gracile* Ralfs.

Вторыми по флористическому богатству были Bacillariophyta, определявшие 24% общего таксономического состав. Из центральных обнаружено 16 таксонов, принадлежащие 6 родам; пеннатные были представлены 26 таксонами из 14 родов. Максимальной видовой насыщенностью отличались роды *Aulacoseira* и *Fragilaria* (по 7 таксонов). Наиболее разнообразны по количеству таксонов были диатомовые водоросли в Вуоксе и Свири (29% и 31% соответственно).

Павлова Оксана Александровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии. E-mail: ksana.pavlova@gmail.com

Афанасьева Анна Леонидовна, научный сотрудник лаборатории гидробиологии. E-mail: afal359@mail.ru

Станиславская Елена Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии. E-mail: stanlen@mail.ru

Таблица 1. Таксономический состав летнего фитопланктона основных притоков Ладожского озера

Реки	Отделы водорослей									Всего
	Суанопhyta	Кryptophyta	Dinophyta	Chryso-phyta	Bacillariophyta	Xanthophyta	Raphidophyta	Euglenophyta	Chlorophyta	
Вуокса	15	5	5	13	30	1	1	6	28	104
Свирь	15	7	4	6	29	2	1	8	22	94
Волхов	26	5	3	0	21	2	1	2	37	95
Всего	35	9	8	15	42	2	1	13	51	176

Во всех изученных реках в летнем планктоне были широко распространены *Aulacoseira ambigua* (Grun.) Sim, *A. subarctica* (O. Müll.) Haworth, *A. tenella* (Nyg.) Simonsen, *Melosira varians* Ag., *Asterionella formosa* Hass., *Navicula radiosa* Kütz., *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compère и *Nitzschia acicularis* W. Sm. Крупные планктонные формы *Acanthoceras zachariasii* (Brun) Sim встречались на всех станциях реки Вуоксы и на некоторых в р. Свири, а *Rhizosolenia longiseta* Zachar. – только в р. Вуоксе.

Синезеленые водоросли в фитопланктоне исследованных водотоков представлены 35 таксонами (20%), относящимися к 17 родам. Среди них преобладали хроококковые водоросли – 23 таксона, наибольшим флористическим богатством характеризовались роды *Aphanocapsa* (5) и *Chroococcus* (4). Среди гормогониевых выделялся род *Anabaena* (6 таксонов). Наибольшее количество Суанопhyta зафиксировано в южном притоке Волхове (27%), минимальное – в Вуоксе (14%). Во всех реках чаще всего отмечались *Snowella lacustris* Kom. et Hind., *Woronichinia naegeliana* (Ung.) Elenk., *Aphanothece clathrata* W. et G. S. West, *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Rafls, *Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Anagn. et Kom. и *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagn. et Kom.

Золотистые и эвгленовые водоросли определяли соответственно 15% и 13% общего таксономического состава притоков (табл. 1). Максимального разнообразия (по 5 таксонов) достигали золотистые из рода *Dinobryon* и эвгленовые из родов *Euglena* и *Phacus*. Наиболее существенная роль золотистых водорослей была в р. Вуоксе – 12%, в летнем планктоне р. Волхов представители золотистых водорослей не обнаружены. Характерными для большинства станций рек Вуоксы и Свири были *Dinobryon divergens* Imh., *Synura* spp. и *Kephyrion monili-ferum* (Schmid) Bourg. На долю эвгленовых приходилось от 2% (Волхов) до 9% (Свирь) всех обнаруженных видов. Динофитовые и криптофитовые водоросли были представлены 9 и 8 таксонами (5% и 4,5%). По числу видов доминировал род *Cryptomonas*. Максимальное количество представителей криптононад зафиксировано в Свири (7);

динофито-вые наибольшее значение играли в р. Вуоксе. Типичными для всех притоков были *Chroomonas acuta* Uterm., *Cryptomonas erosa* Ehr., *C. reflexa* Skuja. Представители желтозеленых водорослей встречались единично в планктоне на некоторых станциях Свири и Вуоксы. Из рафидофитовых во всех реках отмечен *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing.

Состав альгофлоры притоков Ладожского озера подробно обсуждался ранее [1-3]. По результатам предыдущих исследований наибольшим разнообразием характеризовался фитопланктон озерно-речной системы Вуоксы, как наиболее изученный [2] (500 таксонов, в том числе 286 – в устьевой части, ст. 5). Основное значение в главных притоках имели Bacillariophyta (36-40%). При подготовке настоящей статьи авторы не проводили анализ диатомовых водорослей с использованием постоянных препаратов, поэтому ведущей группой пока являются Chlorophyta, для которых указан ряд новых видов. Также был существенно дополнен список синезеленых, в основном за счет хроококковых из родов *Aphanocapsa* (*A. holsatica* Lemm., *A. elachista* W. et G.S. West и др.), *Aphanothece*, *Cyanoduction* и *Pannus*.

В реке Свирь основной вклад в биомассу определяли диатомовые, зеленые, синезеленые и криптофитовые водоросли, значение водорослей других отделов было относительно невелико (рис. 1). Биомасса летнего фитопланктона на всем протяжении реки изменялась от 0,55 до 1,7 мг/л. На ст. 1 у п. Вознесение основной вклад в биомассу фитопланктона вносили синезеленые водоросли: *Aph. flos-aquae* (2%), *Microcystis viridis* (A.Br.) Lemm. (16%) и *Anabaena flosaquae* (Lyngb.) Bréb. (10%). Криптофитовые водоросли составляли 18%, среди которых выделялся *Cryptomonas reflexa*. На ст. 2 (г. Подпорожье) также преобладали синезеленые, роль диатомовых, рафидофитовых и зеленых была ниже. В комплекс доминирующих видов входили *Aph. flosaquae* (до 45% общей биомассы), *Aulacoseira islandica* (O. Müll.) Sim. (18%) и *G. semen* (17%); в числе субдоминантов отмечался *Botryococcus braunii* Kütz. из зеленых водорослей.

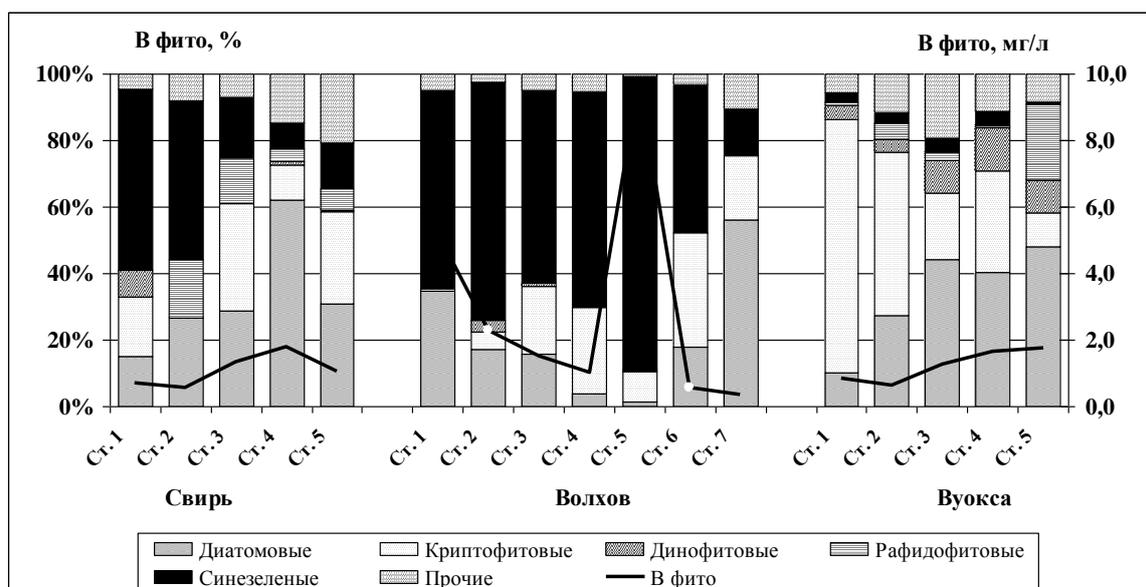


Рис. 1. Вклад (%) основных групп водорослей в общую биомассу фитопланктона (В фито) исследованных рек в июле 2014 г. Обозначения в тексте.

На ст. 3 (г. Свирьстрой) биомасса фитопланктона возрастала до 1,3 мг/л, в равных количествах развивались диатомовые, синезеленые, криптофитовые и рафидофитовые водоросли. В числе доминантов отмечалась *A. islandica*, виды рода *Cryptomonas* и *G. semen*, которые определяли от 13% до 21% общей биомассы. На ст. 4 (г. Лодейное Поле) биомасса фитопланктона возрастала до 1,7 мг/л; значительно увеличивался вклад диатомовых водорослей при снижении роли синезеленых и криптононад (рис. 1). Наиболее значимыми были *A. islandica* и *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. Кроме того, следует отметить увеличение разнообразия диатомовых водорослей из родов *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria*, *Cocconeis* и зеленых хроококковых водорослей из родов *Monoraphidium* и *Pediastrum*. На ст. 5 (д. Свирица) биомасса вновь снижалась до 1,1 мг/л., ведущую роль играли диатомовые и криптофитовые водоросли, среди которых доминировали те же виды, что и на ст. 4.

Летом 2014 г. биомасса фитопланктона р. Волхов изменялась от 0,36 до 9,77 мг/л (рис. 1). Максимальные значения отмечены на станции выше ГЭС, а также в Великом Новгороде – 5,19 мг/л. На всех станциях, кроме устьевой (д. Юшково), доминировали цианобактерии, составлявшие от 44% до 88% (в среднем 64%) общего количества. Наиболее значимыми были *Anabaena flos-aquae* (до 52% общей биомассы), *A. affinis* Lemm. (14%), *A. lemmermanii* P. Richt. (12%), *A. circinalis* Rabenh. (12%), *Aph. flos-aquae* (24%). К сопутствующим относились криптоноады (до 34%) и зеленые (до 10%) водоросли – *C. acuta*, виды рода *Cryptomonas*, *Pseudo-sphaerocystis planctonica* Woronich., *Coelastrum microporum* Näg., *Oocystis borgei* Snow. На станции выше ГЭС в небольших количествах встречалась рафидофитовая *G. semen*. Резкое снижение биомассы водорослей – более чем в 15 раз, отмечено на станциях ниже ГЭС. Непосредствен-

но ниже плотины количество водорослей не превышало 0,58 мг/л, на замыкающей станции у д. Юшково наблюдалась минимальная величина – 0,36 мг/л. На первой из этих станций сохранялось преобладание цианобактерий (44%), в первую очередь *Anabaena flos-aquae*, при участии криптоноад (34%) и диатомей (18%) из родов *Chroomonas*, *Cryptomonas*, *Aulacoseira*, *Cyclotella* и *Stephanodiscus*. В нижнем течении Волхова доминировали Bacillariophyta (56%) – *A. subarctica*, виды родов *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria* при участии криптоноад, зеленых и цианобактерий. Роль Суанорфусеа при этом не превышала 14% (рис. 1).

Биомасса летнего фитопланктона р. Вуоксы изменялась от 0,6 до 1,75 мг/л (рис. 1). Основу биомассы на всех станциях создавали криптофитовые и диатомовые водоросли. На долю первых приходилось от 11% до 76% суммарной биомассы. Наиболее существенна их роль была в верхнем течении реки (ст. 1, г. Каменногорск) – 0,6 мг/л, затем их вклад в общую биомассу постепенно уменьшался и был минимальным в устьевом участке (ст. 5, р. Бурная) – 0,18 мг/л. На всех станциях в планктоне доминировали виды рода *Cryptomonas* и *C. acuta*. Диатомовые определяли от 10% до 48% общей биомассы (рис. 1). Их роль значительно – почти на порядок, увеличивалась по течению реки и достигала максимального значения в устьевом участке (ст. 5) – 0,84 мг/л. Преобладали типичные представители летнего планктона *A. ambigua*, *Fragilaria crotonensis* Kitt., *T. fenestrata* и мелкие центрические из родов *Cyclotella* и *Stephanodiscus* с диаметром клетки до 6 м. Также на станциях 4 (п. Лосево) и 5 в состав доминирующего комплекса входила крупноклеточная *M. varians*. На долю динофитовых водорослей приходилось от 4 (ст. 2, п. Барышево) до 13% (ст. 4) биомассы фитопланктона. Наибольшее развитие динофитовых отмечалось в нижнем течении реки – 0,2 мг/л, благодаря вегетации *Glenodinium penardii* Lemm., *Peridinium*

cf. *pusillum* (Penard) Lemm. и *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Bergh. Уровень развития синезеленых водорослей был незначительным (0,01-0,07 мг/л), они создавали лишь 0,6-4% суммарной биомассы. Основной вклад в общую биомассу вносили *Aph. flos-aquae*, *Woronichinia compacta* (Lemm.) Kom. et Hind., *Oscillatoria tenuis* Ag. ex Gom. и *A. lemmermanii*. Максимальные значения биомассы синезеленых отмечались на ст. 4. Биомасса золотистых водорослей изменялась от 0,02 на ст. 1 до 0,13 мг/л на ст. 4, где наибольшего развития достигали *Dinobryon divergens*, *D. sertularia* Ehr., *D. bavaricum* Imh., *Synura uvella* Stein emend. Korsch. и *Mallomonas caudata* Iwan. Несмотря на значительное разнообразие и преобладание по числу видов в планктоне р. Вуоксы, роль зеленых водорослей была невелика (2-10% общей биомассы). Максимальное развитие зеленых зафиксировано на ст. 3 (Гремячий) – 0,13 мг/л, главным образом за счет крупноклеточного *B. braunii*. Биомасса рафидофитовых водорослей колебалась в широких пределах – от 0,01 до 0,4 мг/л. Благодаря активной вегетации *G. semen* с максимальной численностью 6 тыс. кл./л в устьевом участке реки (ст. 5) доля рафидофитовых в суммарной биомассе водорослей достигала 22%. Эвгленовые водоросли играли незначительную роль в летнем фитопланктоне р. Вуоксы, создавая менее 2 % общей биомассы фитопланктона.

Выводы: в начале 1990-х гг. биомасса водорослей летнего планктона озерно-речной системы Вуоксы в среднем течении (ст. 1-4) колебалась от 1,24 до 1,95 мг/л и была максимальной у п. Барышево (ст. 2). Основу биомассы фитопланктона создавали диатомовые (50-90%), субдоминантами были зеленые, криптофитовые и желтозеленые водоросли [2, 4]. В 2000-2005 гг. средняя за период наблюдений биомасса летнего фитопланктона в устьевом участке (ст. 5) составляла 3,62 мг/л; доминировали диатомовые (до 60 %) при участии криптононад [1]. Летом 2014 г. уровень развития планктонных водорослей был значительно ниже как в среднем течении реки (0,64-1,67 мг/л), так и в устьевом участке – 1,75 мг/л. Структура и состав доминирующих групп летнего планктона существенно не изменились: по-прежнему по биомассе на различных станциях преобладали диатомовые или криптофитовые водоросли.

Видовой состав и уровень биомассы фитопланктона р. Свирь в целом определяется состоянием фитопланктонного сообщества в Онежском озере. Достаточно сходна и сезонная динамика, когда весной преобладают диатомовые водоросли при значительном развитии криптофитовых, летом усиливается роль синезеленых водорослей, а осенью вновь преобладают диатомовые водоросли [12]. В летний период 2000-2005 гг. биомасса в нижнем течении реки изменялась от 0,80 до 2,36 мг/л, составив в среднем 1,61 мг/л. Экологическое состояние реки оценивалось как удовлетворительное, так как ее воды по величинам индекса сапробности (1,7-1,9) были отнесены к разряду слабозагрязненных [1]. В настоящее время

как видовой состав, так и уровень развития фитопланктона устьевом участке реки мало изменился. В целом, экологическое состояние реки по-прежнему оценивается как удовлетворительное.

Гидрохимический режим р. Волхов, определяющий, в свою очередь, состав и структуру сообществ фитопланктона, формируется водами мелководного эвтрофного оз. Ильмень, которые в последнее десятилетие характеризуются как «очень загрязненные» [13]. Также водосбор реки находится под активным влиянием антропогенной нагрузки гг. Великий Новгород, Кириши и др. В результате среди основных притоков Ладожского озера Волхов отличается максимальным содержанием биогенных элементов, в том числе общего фосфора – до 160 мкг/л в летний период [1]. Тенденция увеличения роли синезеленых (до 22% общей биомассы) в летнем планктоне реки была отмечена в начале 1990-х гг. [14]. Исследования, проведенные Институтом озероведения РАН в первой половине 2000-х гг., показали, что летом уровень биомассы в нижнем течении реки изменялся от 1,11 до 2,69 мг/л; ведущей группой были диатомовые водоросли; доля синезеленых не превышала 20% [1 и др.]. По нашим данным летом 2014 г. обилие фитопланктона в нижнем участке Волхова было ниже средних многолетних значений. На всем протяжении реки, за исключением устьевом участка, доминировали синезеленые, составляя до 90% общего количества водорослей.

Подробное изучение структуры фитопланктона главных притоков Ладоги позволило выявить заметное влияние гидроэлектростанций Ладожского каскада на разных участках рр. Свири и Волхова летом 2014 г. Негативное воздействие при прохождении через плотины ГЭС выражается в сокращении разнообразия и количества планктонных водорослей, снижении роли Cyanophyta и смене доминирующих видов этого отдела [1]. Для обоих притоков было характерно резкое сокращение обилия видов *Anabaena* и *Aphanizomenon* на участках ниже плотин. Наиболее существенные изменения отмечены для р. Волхов, где биомасса фитопланктона сократилась в 15 раз (рис. 1). В нижнем течении реки преобладали нанопланктонные Chroococcales из рода *Aphanocapsa* (до 70% общей численности), которые, очевидно, лучше других представителей Cyanophyta переносят пребывание в турбулентном потоке при сбросе воды из верхнего в нижний бьеф. Восстановление речного фитопланктона зависит от его состава, особенностей эксплуатации ГЭС, скорости течения и других морфометрических показателей реки [1, 2, 4]. Как правило, быстрее восстанавливается диатомово-хлорококковый комплекс, что хорошо прослеживалось на устьевом участке Волхова. Для фитопланктонных сообществ р. Свирь наблюдалось небольшое увеличение биомассы после прохождения плотин ГЭС, но при этом роль синезеленых в планктоне закономерно снижалась, а состав доминирующих видов изменялся. В самом верхнем уча-

стке Вуоксы действуют четыре гидроэлектростанции. По результатам изучения влияния Светогорской и Лесогорской ГЭС на фитопланктон этой реки в 1990 г. потери фитопланктона при прохождении через плотины ГЭС не превышали 30%, в июле потерь биомассы не наблюдалось, отмечалось резкое увеличение биомассы водорослей в 500 м от плотин и особенно у п. Барышево, а также выпадение из планктона крупных форм диатомовых (особенно видов родов *Acanthoceras* и *Rhizosolenia*) и синезеленых [4]. Но т.к. исследование фитопланктона р. Вуоксы в 2014 г. проводилось ниже ГЭС по течению и сток реки характеризуется большой степенью сглаженности, связанной с высокой озерностью бассейна [2], а доля Cyanophyta в структуре биомассы фитопланктона не превышала 4%, то негативного воздействия ГЭС на видовой состав и структуру речного планктона не прослеживалось, и на всех станциях среднего течения встречались крупноклеточные *A. zachariasii* и *R. longiseta*.

Авторы выражают искреннюю признательность сотрудникам ИНОЗ РАН к.г.н. С.Г. Каретникову, к.г.н. В.В. Гузиватому, Д.Г. Алешиной, М.О. Дудакову за помощь в проведении полевых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Оценка экологического состояния рек бассейна Ладожского озера по гидрохимическим показателям и структуре гидробиоценозов. Монография / Отв. ред. И.С. Трифонова. – СПб.: ЛЕМА, 2006. 130 с.
2. Состояние биоценозов озерно-речной системы Вуоксы. Монография / Отв. ред. И.С. Трифонова, В.П. Беляков. – СПб.: НИИ химии СПбГУ, 2004. 148 с.
3. Трифонова, И.С. Видовой состав и биомасса притоков Ладожского озера и р. Невы / И.С. Трифонова, А.Л. Афанасьева, О.А. Павлова // Ботанический журнал. 2001. Т. 86, № 11. С. 10-31.
4. Капустина, Л.Л. Исследование состояния планктонных организмов в водах верхних и нижних бьефов ГЭС, расположенных на р. Вуоксе / Л.Л. Капустина, Е.С. Макарицева, И.С. Трифонова // Водные ресурсы. 1994. Т. 21, № 1. С. 51-58.
5. Алешина, Д.Г. Оценка экологического состояния реки Волхов по гидробиологическим и гидрохимическим показателям / Д.Г. Алешина, О.А. Павлова, Н.В. Игнатьева // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 1(4). С. 934-937.
6. Алешина, Д.Г. Экологическое состояние реки Свирь / Д.Г. Алешина, Е.В. Станиславская, Н.В. Игнатьева / География: традиции и инновации в науке и образовании: Колл. монография по мат-лам ежегодной Межд. научно-практ. конф. LXVII Герценовские чтения, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 17-20 апреля 2014 г. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. С. 120-125.
7. Гусева, К.А. К методике учета фитопланктона // Труды Ин-та биологии водохранилищ. – Л., 1959. Т. 2. С. 44-51.
8. Макарова, И.В. К некоторым вопросам методики вычисления биомассы фитопланктона / И.В. Макарова, Л.О. Пичкилы // Ботанический журнал. 1970. Т. 55, № 10. С. 1488-1494.
9. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
10. Трифонова, И.С. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Монография. – Л.: Наука, 1990. 184 с.
11. Михеева, Т.М. Альгофлора Беларуси: Таксономический каталог. – Минск: БГУ, 1999. 396 с.
12. Чекрьжева, Т.А. Таксономическая и экологическая характеристика фитопланктона Онежского озера // Труды Карельского НЦ РАН. Петрозаводск, 2012. № 1. С. 56-69.
13. Качество поверхностных вод Российской Федерации: Ежегодник / Гл. ред. А.М. Никаноров. – Ростов-на-Дону, ФГБУ «ГХИ», 2012. 256 с.
14. Экосистема озера Ильмень и его поймы. Монография / Под ред. Ю.Н. Сергеева. – СПб: СПбГУ, 1997. 276 с.

PHYTOPLANKTON COMMUNITIES OF LAKE LADOGA MAIN TRIBUTARIES IN SUMMER 2014

© 2015 O.A. Pavlova, A.L. Afanasieva, E.V. Stanislavskaya

Institute of Limnology RAS, St-Peterburg

Characteristics of phytoplankton communities structure of Lake Ladoga main tributaries are given based on the data of summer surveys are given. The results were compared with the data of previous studies. The effect of hydroelectric stations cascade on phytoplankton structure in the rivers Svir and Volkhov is shown.

Key words: phytoplankton, taxonomy, biomass, rivers Svir, Volhov, Vuoksa

Oksana Pavlova, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Hydrobiology Laboratory. E-mail:

ksana.pavlova@gmail.com

Anna Afanasieva, Research Fellow at the Hydrobiology Laboratory. E-mail: afal359@mail.ru

Elena Stanislavskaya, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Hydrobiology Laboratory. E-mail: stanlen@mail.ru