

УДК 577.4:577.472.

ФИТОПЛАНКТОН ПРИБРЕЖНЫХ УЧАСТКОВ КАМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ ЛЕТОМ 2009 г.

© 2013 Т.Н. Буркова, Н.Г. Тарасова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

Поступила 22.09.2013

Проведены исследования фитопланктона водохранилищ Камского каскада, начиная с незарегулированного участка реки и крупнейшего притока Камы - Вишеры. Установлено, что в незарегулированной Каме по видовому богатству, численности и биомассе преобладали зеленые водоросли, в Вишере – диатомовые. Представители отдела Bacillariophyta в Камском водохранилище сохраняли ведущую роль в формировании общей численности и видового богатства водорослей, уступая место в Воткинском и нижележащих водоемах зеленому и синезеленому водорослям.

Ключевые слова: фитопланктон, численность, биомасса, видовое разнообразие, видовое богатство, водоросли.

ВВЕДЕНИЕ

Кама – одна из крупнейших рек Европейской части России. Общая длина реки составляет 1805 км, площадь бассейна 507 тыс. км². Она берет начало в центральной части Верхнекамской возвышенности из четырех ключей у деревни Карпушата, расположенной близ села Кулиги (Удмуртия). Река становится многоводной после впадения в нее р. Вишеры. Ниже устья реки Вятка река впадает в Камский залив Куйбышевского водохранилища (подпор от которого иногда доходит до устья реки Белой).

На реке создано 3 водохранилища и ГЭС: от устья реки Уролка (996 км от устья Камы) начинается Камское водохранилище (Камская ГЭС), непосредственно ниже его — Воткинское водохранилище (Воткинская ГЭС), за ним — Нижнекамское водохранилище (Нижнекамская ГЭС).

Кама возникла раньше Верхней Волги, в ее устье протекает 4300 м³/сек воды, а в Волге — только 3100 м³/сек, т.е. Кама более многоводна и ее воды отличаются большей минерализацией. Поэтому формально в Каспийское море впадает Кама.

Изучение фитопланктона Волги началось более 100 лет назад, и продолжается активно до сих пор. На ее берегах расположены два крупнейших гидробиологических института РАН: ИЭВБ и ИБВВ. Работы по изучению фитопланктона Камы более скромны [1; 4; 6-11; 13-15].

В 2009 г. сотрудниками лаборатории экологии простейших и микроорганизмов РАН были проведены комплексные гидрохимические и гидробиологические исследования прибрежных участков камских водохранилищ, включая Камский и Волго-Камский плесы Куйбышевского. В данной

работе приведены результаты исследования их альгофлоры.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работы проводились в июле 2009 г. на всем протяжении Камы, начиная от незарегулированного участка реки в районе п. Чепец Пермского края (далее – р. Кама), до Волго-Камского плеса Куйбышевского водохранилища, где исследования вели в районе Саралинского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. Кроме того, изучали фитопланктон крупнейшего притока Камы – р. Вишера. Пробы отбирали в прибрежных участках.

При отборе проб фитопланктона пользовались стандартными гидробиологическими методиками [5]. Отбор производили батометром Руттнера, фиксацию осуществляли формалином, концентрацию – методом прямой фильтрации через мембранные фильтры с диаметром пор 1 мкм, с использованием насоса Комовского.

Водоохранилища Камского каскада различаются по морфометрическим, гидрохимическим характеристикам [3], они расположены от климатической зоны тайги до лесостепной зоны, значительно отличаясь и по погодным условиям, определяющим развитие в них гидробионтов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате проведенных исследований в водохранилищах указанного района было зарегистрировано 197 таксонов водорослей, рангом ниже рода. По числу видов, разновидностей и форм водорослей, как и в основной массе водоемов, наибольшим разнообразием отличался отдел зеленых водорослей, который сосредотачивал в своем составе 42% видовых и внутривидовых таксонов. Затем следовали: диатомовые (29%), синезеленые (12%), динофитовые (6%), эвгленовые (5%), золотистые (3%), криптофитовые (2%) и рафидофитовые (1%) соответственно.

Буркова Тамара Николаевна, научный сотрудник; Тарасова Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, tnatag@mail.ru

Таксономический состав альгофлоры планктона двух основных рек региона – Камы и Вишеры в месте их слияния значительно отличался. В незарегулированной Каме основная роль принадлежала зеленым (а именно хлорококковым) водорослям, в Вишере – диатомовым. Цианопрокариот (синезеленых водорослей), вызывающих «цветение» воды, в Вишере зарегистрировано не было. Именно зеленые и диатомовые водоросли на протяжении всего Камского каскада водохранилищ играют ведущую роль в формировании планктонного сообщества водорослей. Однако соотношение основных отделов водорослей по числу таксономических единиц в различных водохранилищах отличается. Так, в Камском наибольшим числом видовых и внутривидовых таксонов водорослей характеризовался отдел диато-

мовых; начиная с Воткинского возрастает роль зеленых водорослей в формировании видового богатства фитопланктона, и такая картина сохраняется на всем протяжении Камы, вплоть до Камской ветви Куйбышевского водохранилища. В этом же районе отмечается максимальная доля синезеленых водорослей в формировании видового богатства альгофлоры.

Удельное видовое богатство водорослей (число видов в одной пробе) изменялось достаточно в широких пределах - от 7 до 71. Минимальное количество видовых и внутривидовых таксонов водорослей было отмечено в русловой части Волго-Камского плеса Куйбышевского водохранилища (рис. 1); максимальное – в этом же районе, в прибрежье у г. Чистополя.

Таблица 1. Таксономический состав альгофлоры планктона прибрежных участков водохранилищ Камского каскада летом 2009 г.

Отдел	Район река Кама	река Ви- шера	Водоохранилища			
			Камское	Воткинское	Нижекамское	Куйбышевское
Cyanophyta	3	0	5 (7%)	16 (15%)	9 (10%)	16 (20%)
Chryzophyta	1	2	5	1	2	3
Bacillariophyta	11	15	30 (45%)	36 (34%)	27 (30%)	19 (24%)
Xanthophyta	1	0	0	2	0	0
Cryptophyta	3	1	2	2	3	1
Dynophyta	1	1	4	3	6	2
Raphydophyta	2	1	1	0	0	0
Euglenophyta	0	3	2	4	1	3
Chlorophyta	30	11	18 (27%)	42 (40%)	43(47%)	36 (45%)
Всего	51	34	67 (13-43)	106 (20-53)	91 (9-39)	80 (7-71)

* В скобках указаны пределы изменения удельного видового богатства водорослей (числа видов в одной пробе)

Коэффициент видового разнообразия Шеннона, рассчитанный по численности и биомассе фитопланктона (рис. 1), понижается от нижнего бьефа к верхнему внутри каждого из водохранилищ и незначительно - на всем протяжении каскада. Такое изменение внутри каждого водоема вероятно объясняется тем, что в их нижнем бьефе отмечаются высокая скорость течения, турбулентность, приводящие к разрушению колоний синезеленых водорослей, активно развивающихся в это время в верхнем бьефе всех водохранилищ, где минимальна скорость течения, и устойчиво входящих в приплотинных районах в состав доминирующих видов водорослей. Соответственно степень доминирования планктонных водорослей в верхних участках водохранилищ выражена значительно слабее, чем в нижних и коэффициент Шеннона здесь значительно выше.

Так же, как и видовое богатство водорослей, численность фитопланктона в незарегулированной Каме определяли зеленые водоросли, в Вишере – диатомовые (рис. 2). Представители отдела Bacillariophyta продолжают играть ведущую роль в формировании численности

фитопланктона практически на всем протяжении Камского водохранилища. В районе п. Полазна, где в узкой прибрежной части происходит интенсивное растворение береговых обнажений гипса [2] и отмечается резкое возрастание уровня (до солоноватоводного) и сульфатный тип минерализации [12], в формировании общей численности фитопланктона значительна роль золотистых водорослей.

В Воткинском водохранилище, как и во всех нижележащих, в формировании общей численности фитопланктона велика роль цианопрокариот – возбудителей «цветения» пресноводных водоемов. По каскаду также отмечается снижение роли диатомовых водорослей в формировании численности фитопланктона и увеличение – зеленых.

Общая биомасса фитопланктона на всем протяжении зарегулированной Камы, включая Камскую ветвь Куйбышевского водохранилища, формируется в основном, диатомовыми водорослями, которые имеют более крупные клетки по сравнению с синезелеными и зелеными. При этом в незарегулированной Каме определяющую роль в формировании общей биомассы фитопланктона

играли зеленые водоросли, в Вишере – диатомовые. Представители отдела Bacillariophyta практически полностью определяли показатели биомассы фитопланктона в Камском водохранилище.

Начиная с Воткинского, и далее по каскаду, значительная роль в показателях общей биомассы водорослей принадлежала представителям отделов Cyanophyta и Chlorophyta.

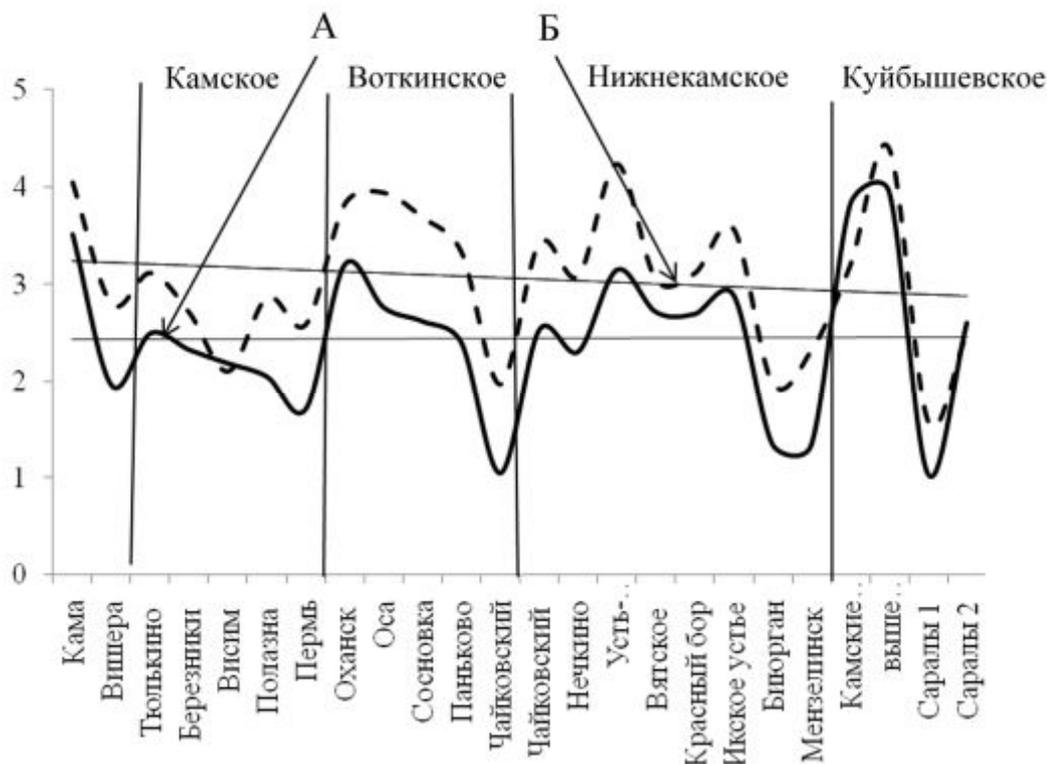


Рис. 1. Изменение коэффициента видового разнообразия Шеннона, рассчитанного по численности (А) и биомассе (Б) фитопланктона Камского каскада водохранилищ (с линиями трендов)

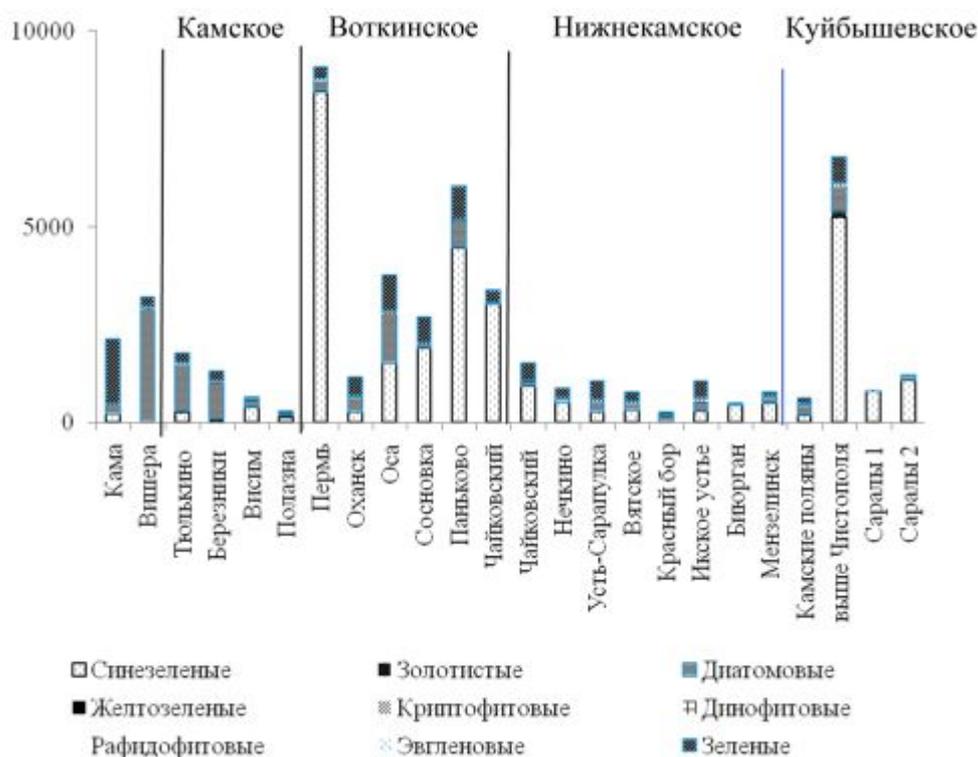


Рис. 2. Общая численность фитопланктона и доля основных отделов водорослей в ее формировании в Камском каскаде водохранилищ летом 2009 г.

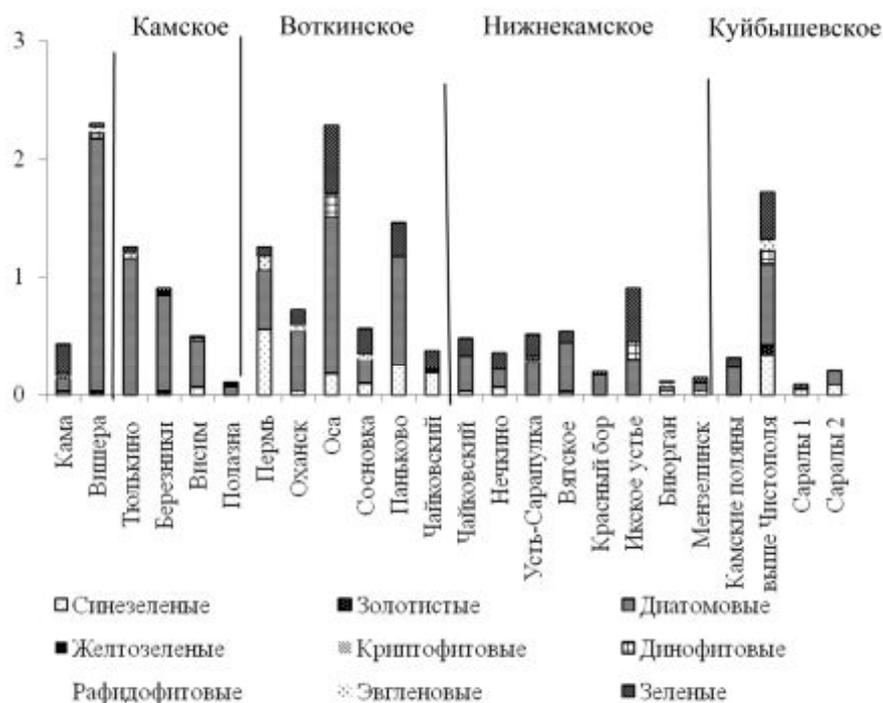


Рис. 3. Общая биомасса фитопланктона и доля основных отделов водорослей в ее формировании в Камском каскаде водохранилищ летом 2009 г.

Т.о. основные изменения, зарегистрированные нами в фитопланктоне прибрежных участков Камских водохранилищ летом 2009 г. выражаются в следующем:

- снижение доли диатомовых и увеличение долей зеленых и синезеленых водорослей в формировании видового богатства альгофлоры планктона в направлении от Камского водохранилища к Куйбышевскому;

- уменьшение видового разнообразия водорослей в каждом отдельном водохранилище каскада от нижнего бьефа к верхнему;

- снижение по каскаду роли диатомовых водорослей в формировании общей численности и повышение доли в ней синезеленых (цианопрокариот) и зеленых водорослей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генкал С.И., Охапкин А.Г. Диатомовые водоросли (класс *Centrorhizales*) в фитопланктоне Камских водохранилищ // Поволжский экологический журнал № 3, 2010. С. 254-262.
2. Китаев А.Б., Рочев А.В. Гидрохимический режим приплотинной части Камского водохранилища / Научный журнал Пермского университета Географический вестник. 2008, №2 (8).
3. Краснова Е.С., Уманская М.В., Горбунов М.Ю. Трофическое состояние прибрежных участков водохранилищ Камского каскада в июле 2009 г. // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Т.4. Водная экология: труды международной научно-практической конференции / Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. С. 94-97.
4. Кузьмин Г.В., Охапкин А.Г. Фитопланктон р. Камы в летнюю межень 1975 г. // Биол. внутр. вод: Информ. бюл. Ин-та биологии внутренних вод АН СССР. 1977. № 36. С. 45-49.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. 240 с.
6. Охапкин А.Г. Характеристика фитопланктона Нижнекамского водохранилища в первый год его существования // Круговорот веществ и энергии в водоемах. Вып. I. Элементы биотического круговорота. Иркутск, 1981. С. 105-106.
7. Охапкин А.Г. Фитопланктон Нижнекамского водохранилища летом 1980 г. // Биологические основы повышения продуктивности и охраны растительных сообществ Поволжья. Горький: Изд-во Горьк. гос. ун-та, 1986. С. 70-74.
8. Охапкин А.Г., Ребяткина М.В. Фитопланктон Нижнекамского водохранилища в августе 1980 и 1981 гг. // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рациональное использование: Тез. докл. 2 регион. совещ. гидробиологов Урала. Пермь, 1983. Ч. I. С. 52 – 53.
9. Тарасова Н.Г. Диатомовые водоросли Камских водохранилищ в 2005 г // IX школа диатомологов России и стран СНГ: морфология, систематика, онтогенез, экология и биогеография диатомовых водорослей: Тез. докл. Борок, 2005. С. 64-65.
10. Тарасова Н.Г., Буркова Т.Н. Фитопланктон реки Камы и ее притоков // Экология малых рек в XXI в.: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем. Тезисы Всероссийской конференции с международным участием, Тольятти, 2011. С. 162.
11. Тарасова Н.Г., Буркова Т.Н. Фитопланктон Камского водохранилища и его притоков // Материалы Всероссийского симпозиума с международным участием «Автотрофные микроорганизмы» К 85-летию со дня рождения академика РАН Е.Н. Кондратьевой. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, 23-26 декабря 2010 г. М., МАКС Пресс, 2010. С. 97.

12. Уманская М.В., Краснова Е.С., Горбунов М.Ю. Химический состав воды и трофический статус прибрежных участков водохранилищ Камского каскада в 2009 г. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. Т. 20, № 3. С. 39-49.
13. Унковская Е.Н., Буркова Т.Н., Тарасова Н.Г. Развитие видов-вселенцев в фитопланктоне Камского каскада и Куйбышевского водохранилища в современный период // Тезисы докладов Международной конференции «Актуальные проблемы планктонологии» с таксономическим тренингом для молодых ученых, 9-14 сентября 2012 г., г. Светлогорск (Калининградская область) Калининград: АтлантНИРО, 2012. С. 60-61.
14. Шкундина Ф.Б., Насырова М.Р. Фитопланктон водохранилищ бассейна реки Белой // Сиб. экол. журн. 2004. Т. 11, № 6. С. 843 – 849.
15. Штина Э.А. Сезонные изменения фитопланктона р. Камы у г. Оханска по наблюдениям 1939 и 1940 гг. // Изв. Биол. науч.-исслед. ин-та. Пермь, 1941. Т. 12, вып. 2. С. 35-51.

PHYTOPLANKTON COASTAL AREAS KAMA RESERVOIR SUMMER 2009

© 2013 T.N. Burkova, N.G. Tarasova

Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Togliatti

Investigations of phytoplankton reservoirs Kama from unregulated portion of the river and the largest tributary of the Kama - Vishery. Found that in the unregulated Kama in species richness, abundance and biomass was dominated by green algae in Vishera - diatoms. Representatives of the Department Bacillariophyta Kama reservoir maintained a leading role in shaping the overall abundance and species richness of algae, second place in the Votkinsk and downstream waters green and blue-green algae.

Key words: phytoplankton abundance, biomass, species diversity, species richness, algae.