

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД ИМ. И.Д. ПАПАНИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Л.Г. КОРНЕВА

ФИТОПЛАНКТОН ВОДОХРАНИЛИЩ БАССЕЙНА ВОЛГИ



Кострома 2015

УДК 574.583 (28): 581
ББК 28.082
К 67

Корнева Л.Г. Фитопланктон водохранилищ бассейна Волги / Под ред. А.И. Копылова. Кострома: Костромской печатный дом. 2015. 284 с.

В монографии представлены результаты многолетних исследований (1953–2014 гг.) фитопланктона девяти водохранилищ волжского бассейна, расположенных в разных природно-климатических зонах. По данным 50-летних исследований проведена каталогизация альгофлоры планктона водохранилищ. Представлен сравнительный флористический и эколого-географический анализ планктона водохранилищ. Обсуждаются основные закономерности изменения индексов ценотического разнообразия. Представлен анализ причин появления и натурализации видов-вселенцев. Рассматриваются основные закономерности изменения биомассы и таксономической структуры фитопланктона водохранилищ в ходе его сезонной и многолетней динамики под влиянием эвтрофирования, гидрологических факторов и климата. Анализируется пространственное распределение фитопланктона по акваториям водоемов. Впервые дана оценка влиянию зональности на распределение фитопланктона в каскаде водохранилищ.

Для гидробиологов, экологов, лимнологов, альгологов, специалистов в области охраны окружающей среды. Библ. 478 назв. Ил. 96. Табл. 29.

Ключевые слова: водохранилища, фитопланктон, альгофлора, разнообразие, виды-вселенцы, структура альгоценозов, сезонная и многолетняя динамика, пространственное распределение, эвтрофирование, изменение климата

Книга печатается по решению Ученого совета ИБВВ РАН

Рецензенты: д.б.н. И.С. Трифонова, д.б.н. Т.М. Михеева

Издание осуществлено при финансовой поддержке Программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга». Фотографии микроводорослей на обложке Л.Г. Корневой.

Korneva L.G. Phytoplankton of Volga River basin reservoirs / ed. by A.I. Kopylov. Kostroma, 2015. 284 p.

The book presents the results of long-term (1953–2014) research of phytoplankton of nine reservoirs of the Volga River basin, situated in various natural-climatic zones. The catalogue of the reservoirs' algal flora is composed on the basis of 50 years-long studies. Comparative floristic and ecological-geographic analysis of the reservoirs' plankton is presented. The main regularities of changes in coenotic diversity index values are discussed. Analysis of the causes of the emergence and naturalization of invasive species presents. Seasonal and long-term dynamics of biomass and taxonomic structure of phytoplankton in the reservoirs under the influence of eutrophication, hydrological factors and climate are discussed. Spatial distribution patterns of phytoplankton are overviewed. The impact of natural-zonal factors on the distribution of phytoplankton in the cascade of reservoirs is assessed for the first time.

The book is intended for hydrobiologists, ecologists, limnologists, algologists, experts in the area of nature preservation. List of references 478 titles. Illustrations 96. Tables 29.

Keywords: reservoirs, phytoplankton, algal flora, diversity, invasive species, the structure of the algal cenosis, seasonal and long-term dynamics, spatial distribution, eutrophication, climate change

© Институт биологии внутренних вод, 2015
© Корнева Л.Г.

ISBN



Корнева Людмила Генриховна

e-mail: *korneva@ibiw.yaroslavl.ru*

Доктор биологических наук, заведующая лабораторией альгологии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, профессор кафедры экологии и наук о Земле Международного университета природы, общества и человека «Дубна». Автор 230 научных публикаций, в том числе 11 монографий и 1 учебного пособия.

Научные интересы: разнообразие и экология пресноводного фитопланктона, влияние природных и антропогенных факторов на фитопланктон, чужеродные виды в пресных водоемах.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Масштабы антропогенного воздействия, достигшие к концу XX века размеров, соизмеримых с природными геохимическими процессами, существенно нарушают естественные круговороты веществ и потоки энергии. Все изменения, связанные с поступлением органических и биогенных веществ в гидросферу, создают условия для развития глобального процесса антропогенного эвтрофирования, вызывающего радикальные перестройки водных экосистем. К глубоким экологическим последствиям приводит зарегулирование стока рек, способствующее изменению гидрофизических, химических свойств их вод и преобразованию биологических сообществ. Глобализация, повышение объемов транспортных перевозок и изменение среды обитания водных организмов под воздействием климатических и антропогенных факторов увеличивают масштабы и скорость проникновения чужеродных видов в несвойственные им ранее местообитания. Это приводит к изменениям в разнообразии аборигенной флоры и фауны, структуре сообществ, трофических взаимодействиях их компонентов и в итоге к изменению продуктивности водных экосистем. Для разработки подходов, методов рационального природопользования и критериев оценки состояния водных ресурсов необходимо в первую очередь представлять реакцию биоты водных экосистем на воздействие различных факторов окружающей среды. Ее главную автотрофную составляющую представляет фитопланктон, преобразующий в процессе фотосинтеза неорганические соединения в высокоэнергетические органические вещества. Продукты фотосинтеза вовлекаются в трофические цепи, круговорот веществ и потоки энергии, участвуя при этом в преобразовании собственной среды обитания планктонных водорослей. Поэтому изучение изменения таксономического состава и структурных характеристик фитопланктона, как важнейшего биологического компонента водной среды, – основа в познании закономерностей формирования структурно-функциональной организации водных экосистем в целом.

Волжский бассейн – важнейший экономический, культурный и исторический регион России. Интенсивная хозяйственная деятельность человека оказывает мощное антропогенное воздействие на экологическое состояние его водных ресурсов. Серьезные экологические последствия вызвало гидростроительство на Волге, продолжавшееся сто с лишним лет (с 1843 по 1981 гг.), которое превратило ее в каскад водохранилищ. Изменение климата повлекло за собой увеличение стока европейских рек, в том числе и Волги, и начало новой трансгрессии Каспийского моря в 1978 г.

Исследования состава флоры и альгоценозов планктона Волги имеют более чем 100 – летнюю историю и были начаты еще в начале XX столетия с организацией первой в Европе речной биологической станции

(Волжской) в Саратове и открытием ихтиологической лаборатории в Астрахани. Неоценимый вклад в альгологические исследования этого периода внесли первые обобщения о составе и обилии фитопланктона Волги, сделанные А.Л. Бенингом (1928), автором первой монографии по Волге, а в дальнейшем – И.А. Киселевым (1948). В начале второй половины XX в., после создания на берегу Рыбинского водохранилища Института биологии водохранилищ АН СССР, в последствии Института биологии внутренних вод РАН (далее ИБВВ РАН), и его Куйбышевской биологической станции, преобразованной в дальнейшем в Институт экологии волжского бассейна РАН, исследования фитопланктона приобрели масштабный характер как по всей Волге, так и на водоемах и водотоках ее бассейна. Они были направлены на решение не только важнейших региональных задач, но и общих проблем в области систематики, флористики и экологии пресноводного фитопланктона. В этот период к исследованиям присоединились сотрудники ГосНИОРХ и его различных отделений в крупных поволжских городах, Горьковского, в последствии Нижегородского госуниверситета, и ряд других организаций. Результаты этих исследований отражены в многочисленных научных публикациях. Крупнейшим событием того времени было издание в 1978 г. монографии «Волга и ее жизнь», которая была переиздана в несколько измененном варианте за рубежом в 1979 г. «The River Volga and its Life». В главе «Водоросли» была представлена краткая история изучения фитопланктона каждого волжского водохранилища и трассы строящегося Чебоксарского, а также характеристика фитопланктона и анализ сапробности вод волжского каскада по его индикаторным видам на основании данных, полученных в 13-ти маршрутных рейсах, проводимых по всей Волге ИБВВ РАН в 1969–1975 гг.. Это был период подъема гидробиологических исследований на Волге. Практически в эти же годы, в 1973–1975 гг., сотрудниками ГосНИОРХ было проведено 4 сквозных рейса от Верхней до Нижней Волги. Результаты этих экспедиций были опубликованы в виде монографии по фитопланктону Волги (Лаврентьева, 1977). Последние подобные исследования по всему каскаду, хотя и в несколько сокращенном варианте (6 рейсов), ИБВВ РАН удалось повторить в 1989–1991 гг. Эти данные были использованы в главе Volga River Basin в книге «Rivers of Europe», вышедшей за рубежом в 2009 г. В 1994–2003 гг. Институт экологии волжского бассейна РАН организовал издание серии книг «Фитопланктон Волги» с привлечением специалистов из ИБВВ РАН, Нижегородского государственного университета и Саратовского отделения ГосНИОРХ (Охапкин, 1994; Герасимова, 1996; Охапкин и др., 1997; Экология фитопланктона ..., 1999; Попченко, 2001; Паутова, Номоконова, 2001; Фитопланктон Нижней Волги. ..., 2003). Это стало значительным событием в изучении фитопланктона волжских водохранилищ, так как каждая книга из этой серии представляла

определенный этап обобщения имеющихся данных по каждому водохранилищу. Автор принимала участие в издании 2-х книг из этой серии, посвященных Горьковскому и Рыбинскому водохранилищам. В этот же период ИБВВ РАН выпускает несколько коллективных монографий по водохранилищам Верхней Волги, в которых неизменно присутствовали разделы и по фитопланктону: Современное состояние экосистемы Рыбинского..., 1993; Современная экологическая ситуация..., 2000; Экологические проблемы Верхней..., 2001; Современное состояние экосистемы Шекснинского..., 2002, в опубликовании которых автор принимала также непосредственное участие.

В настоящее время назрела необходимость проведения сравнительного анализа фитопланктона волжских водохранилищ, выявления широтно-зональных и сукцессионных трендов в динамике его структурных характеристик под влиянием различных природных и антропогенных факторов. В монографии, предлагаемой читателю, сделана попытка на основании обобщения огромного фактического материала, полученного автором или под его руководством на протяжении около 40 лет исследований, выявить закономерности формирования разнообразия и структуры планктонных альгоценозов крупнейших равнинных водохранилищ волжского бассейна, расположенных в различных природно-климатических зонах, во времени и пространстве. Для ее осуществления были поставлены следующие задачи:

1. Провести сравнительный таксономический и эколого-географический анализ флор планктона крупных водохранилищ.
2. Изучить динамику пространственно-временного изменения флористических и ценологических показателей фитопланктона в водохранилищах.
3. Оценить влияние различных зональных и аazonальных факторов на формирование флоры и структуры альгоценозов планктона водохранилищ.

К анализу были также привлечены многолетние данные, полученные в стандартных рейсах по Рыбинскому водохранилищу с 1954 по 1977 гг., в которых исследования проводились под руководством К.А. Гусевой – основоположницы альгологических исследований в ИБВВ РАН, и известного российского альголога Г.В. Кузьмина, стоявшего у истоков развития систематического и флористического направлений исследования водорослей в Институте. Неоценимый вклад в обработку этих многолетних материалов внес А.Л. Ильинский. Во всех архивных материалах автором проведена ревизия видового состава, произведены перерасчеты и внесены исправления, для чего потребовалось несколько лет интенсивного и напряженного труда.

Многолетние исследования фитопланктона на стандартных станциях Рыбинского водохранилища были продолжены автором в 1978–1982 гг.

после завершения работ в прибрежной зоне Волжского плеса в 1974–1975 гг. (Корнева, 1983) и на Шекснинском водохранилище и озерах Северо-Двинской водной системы в 1976–1977 гг. (Корнева, 1989 а, б). Одновременно это сопровождалось изучением распределения фитопланктона по акватории всего водохранилища с учетом Шекснинского и Моложского плесов. Начиная с 1982 г., изучение фитопланктона Рыбинского водохранилища в стандартных рейсах были продолжены И.В. Митропольской. Наличие этого бесценного материала, собранного по единой методике и приблизительно с одинаковым интервалом времени, позволило выявить основные закономерности в многолетней динамике структурных компонентов и характеристик фитопланктона одного из крупнейших водохранилищ Волги. В настоящее время это уникальный источник фактических натуральных наблюдений, позволяющий достоверно интерпретировать и прогнозировать состояние искусственных водных экосистем, а также исследовать экологическую эволюцию их сообществ.

Значительный вклад в изучение пространственной структуры фитопланктона внесли детальные исследования сезонной динамики вертикального распределения планктонных водорослей в течение полного годового цикла с учетом и подледного периода в 1978–1979 гг. на отдельной глубоководной станции Главного плеса Рыбинского водохранилища и исследования распределения фитопланктона по всей его акватории летом 1989 г. на 76 станциях, охватывающих как 4 плеса, так и мелководные участки водоема (Корнева, 1993). Последние исследования были продолжены, начиная с 1995 г., после завершения работ в маршрутных экспедициях по всей Волге в 1989–1991 гг. и сезонного изучения фитопланктона Горьковского водохранилища на 15 разрезах в 1992 г., но уже не в таком объеме, и проводятся до сих пор с участием В.В. Соловьевой. Не оставались без внимания и другие водохранилища Волги, на которых исследования проводились, начиная с 1995 г., и продолжают до сих пор, но, к сожалению, в отсутствие регулярных сезонных наблюдений из-за недостаточности финансирования. Детальное описание сроков и места отбора проб представлено в методической части работы.

Автор выражает свою глубокую признательность всем сотрудникам Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, совместные полевые и лабораторные исследования с которыми внесли неоценимый вклад в выполнение данной работы на разных ее этапах, особенно В.В. Соловьевой, С.И. Генкалу, Н.М. Минеевой, А.С. Литвинову, Ю.В. Слынько, Ю.В. Герасимову, Е.С. Гусеву, О.С. Макаровой, А.С. Куликовской, С.В. Кузьмичевой, бывшим студенткам Пермского государственного университета Л.М. Кочевой, Е.П. Чудиновой, Е.М. Батовой, Казанского университета – Н.П. Захаровой, Нижегородского (Горьковского) университета – М.И. Лямаевой, участвовавших в обработке

проб фитопланктона Рыбинского, Иваньковского и Угличского водохранилищ в 1978 – 1982 гг. для выполнения квалификационных работ, а также сотрудникам лаборатории гидрологии и гидрохимии ИБВВ РАН, выполнявших химические анализы воды, командам экспедиционного флота ИБВВ РАН за помощь в сборе полевого материала, И.С. Трифоновой и Т.М. Михеевой за рецензирование книги и ценные замечания.

Исследования на различных этапах были выполнены в рамках Программ фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН и частично при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 93-04-20886-а, 97-04-63008-к; 98-04-63100-к; 01-04-48542-а; 04-05-64954-а, 05-04-63024-к, 07-04-00370-а, 11-05-01067-а), а также в рамках ГНТП «Биологическое разнообразие», НТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002–2006 гг., блок 2 «Поисково-прикладные исследования и разработки», раздел «Технологии живых систем», подраздел «Биология» (контракты № 43.073.1.1.1507 от 31.01.2002 г. и № 02.435.11.4003 от 13.05.2005 г.).

Автор надеется, что изучение трансформаций структурной организации основного автотрофного звена планктонного сообщества в водохранилищах волжского бассейна под воздействием различных антропогенных и природных факторов будет способствовать дальнейшему развитию представлений о закономерностях формирования флоры и фитопланктоценозов крупных рек и водохранилищ, а также теорий экологической сукцессии и эвтрофирования.

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа основана на результатах, полученных в 1976–2006 гг. на девяти водохранилищах волжского бассейна: Шекснинском, Угличском, Иваньковском, Рыбинском, Горьковском, Чебоксарском, Куйбышевском, Саратовском и Волгоградском. (рис. 1). К анализу привлечены архивные данные лаборатории альгологии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, полученные в 1954–1977 гг. в стандартных рейсах на Рыбинском водохранилище, выполненных под руководством К.А. Гусевой и Г.В. Кузьмина, переработанные автором (ревизия видового состава, перерасчет средних величин численности, биомассы, объемов клеток, показателей разнообразия и т.п.). На Рыбинском водохранилище в 1954–1979 гг. отбор проб фитопланктона осуществляли с интервалом 2 недели с мая по октябрь на 6-ти стандартных станциях (рис. 2). В 1981–2014 гг. исследования проводили по расширенной сетке станций (11 – 22) (рис. 2 и 3), летом 1986 г. – на 3-х разрезах, осуществленных на двух судах одновременно, каждый из которых насчитывал 8–10 станций (рис. 4), летом 1989 г. – на 76 станциях (рис. 2). Таким образом, была охвачена вся акватория Рыбинского водохранилища: озерный, речные плесы и прибрежные мелководья. Обычно пробы собирали в летне-осенний, иногда и в весенний период, а в 1981–1982 гг. – с интервалом 2 недели с мая по октябрь. На Шекснинском водохранилище отбор проб осуществляли ежемесячно с мая по октябрь в 1976–1977 гг. и весной-летом 1994–1995 гг. (рис. 5). Ежемесячные наблюдения с мая по октябрь проводили в 1978 г. на Иваньковском и Угличском водохранилищах (рис. 6 и 8). Исследования на этих водохранилищах были продолжены в 1989 – 2004 гг. Летом 1995 г. на Иваньковском водохранилище – по расширенной сетке (> 20) станций (рис. 7). В 1989–1991 гг. материал собирался в шести сквозных рейсах по всему каскаду водохранилищ и не зарегулированной части Нижней Волги весной, летом и осенью (рис. 9). В августе 1990 г. на Волгоградском водохранилище – дополнительно на разрезах и прибрежных мелководьях (29 станций) (рис. 10). На Горьковском водохранилище – с 1989 по 2005 гг., а в мае, июле и августе 1992 г. в речной части Горьковского водохранилища дополнительно на >10 разрезах (рис. 11). В целом с 1992 по 2006 г. исследования проводились весной, летом и осенью в основном на русловых и открытых участках водохранилищ Верхней и Средней Волги, иногда в прибрежных мелководьях и заливах.

Отбор проб фитопланктона выполняли в основном метровым батометром системы Элгморка объемом 4 л последовательно с каждого метрового горизонта от поверхности до дна. Пробы воды концентрировали путем прямой фильтрации при слабом давлении поочередно через мембранные фильтры с диаметром пор 3 – 5 мкм, а затем – 1.2 – 1.5 мкм. Консервацию водорослей осуществляли раствором Люголя с добавлением формалина и ледяной уксусной кислоты (Методика..., 1975). Учет численности клеток

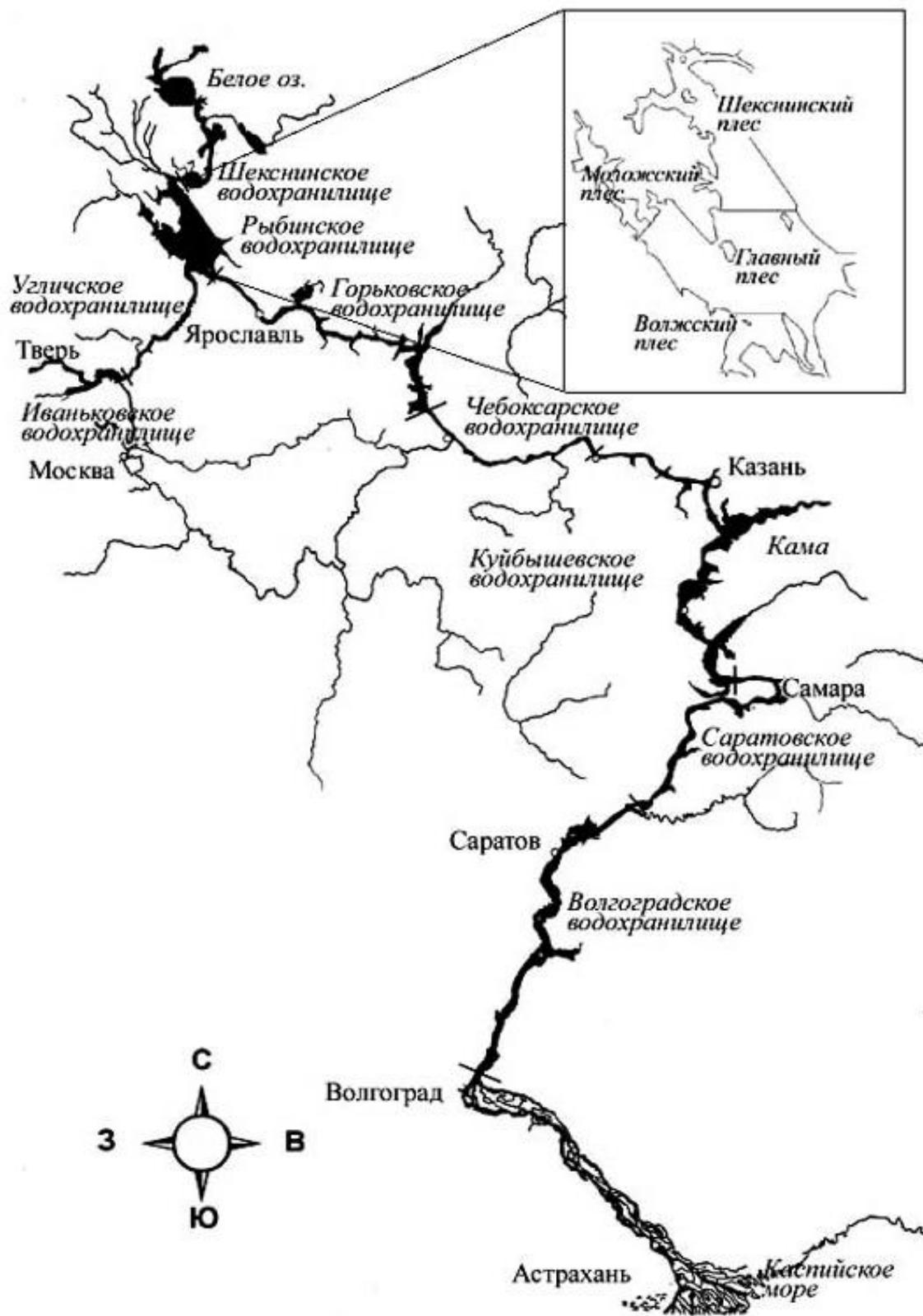


Рис. 1. Карта – схема района исследования.

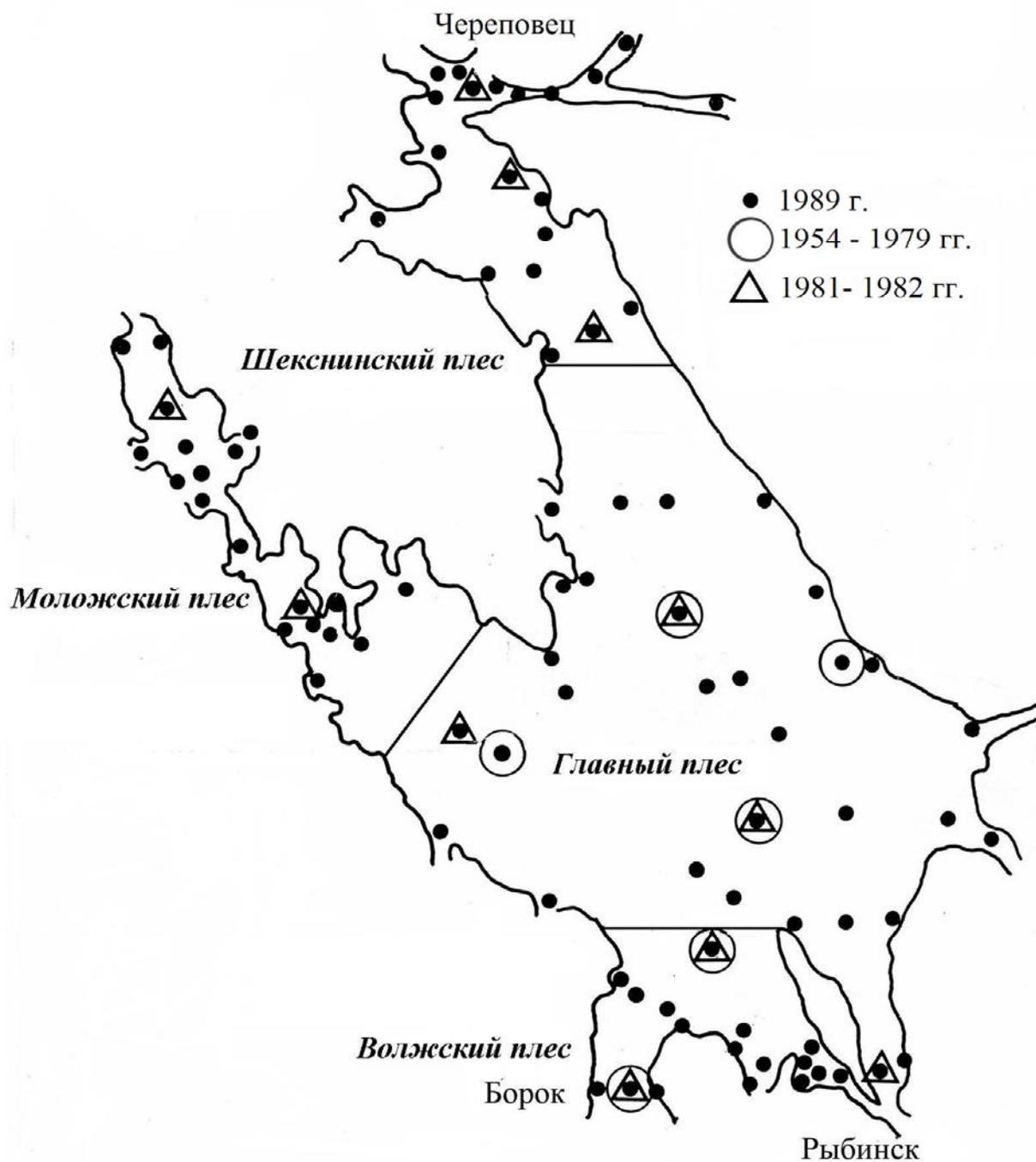


Рис. 2. Схема расположения станций на Рыбинском водохранилище в 1954 – 1989 гг..

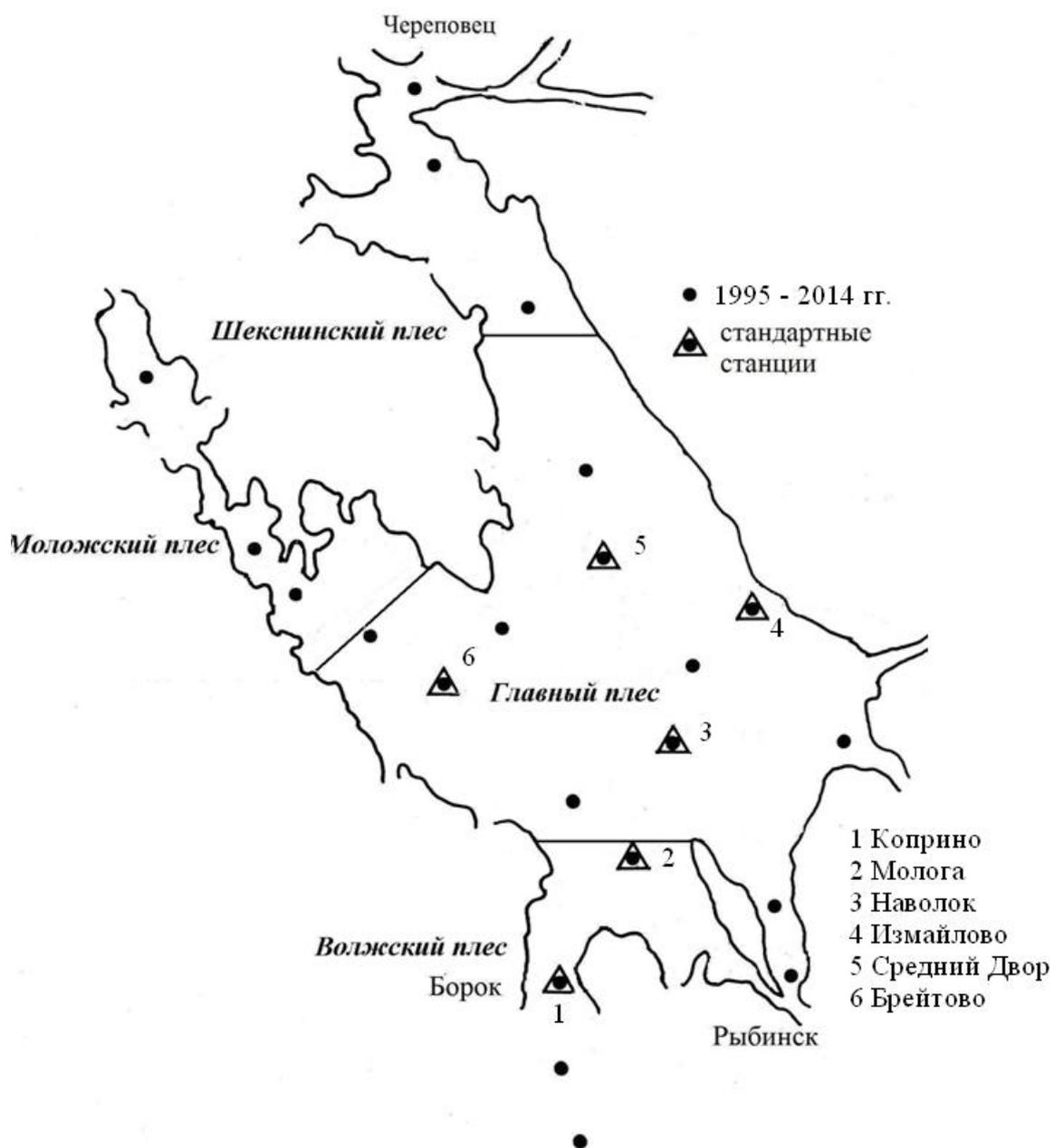


Рис. 3. Схема расположения станций на Рыбинском водохранилище в 1995–2014 гг.



Рис. 4. Схема расположения станций на Рыбинском водохранилище в августе 1986 г.

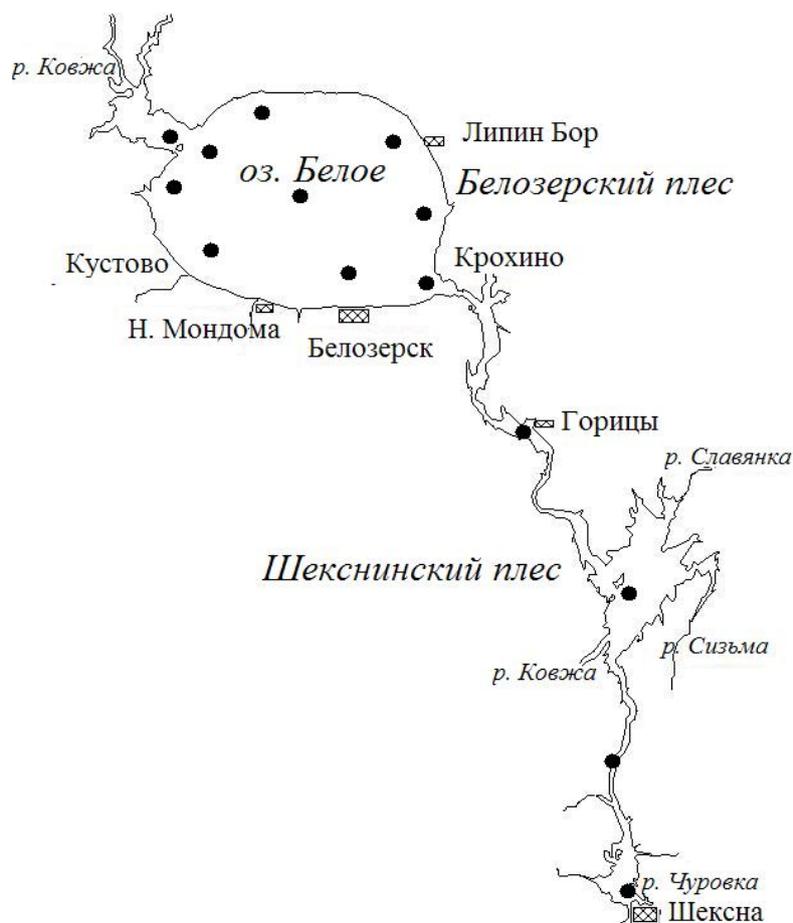


Рис. 5. Схема расположения станций на Шекснинском водохранилище в 1976–1977, 1994–1995 гг.



Рис. 6. Схема расположения станций на Ивановском водохранилище в 1978–2003 гг.

Сокращения: КиМ – канал им. Москвы, М-з – Мошковичский залив, БК-з – Б. Корчевский залив, К – Коровино, Ф – Федоровское.



Рис. 7. Схема расположения станций наблюдения на Иваньковском водохранилище в августе 1995 г. Сокращения те же, что на рис. 6.



Рис. 8. Схема расположения станций на Угличском водохранилище в 1978 г. (1), 1989–2004 гг. (2).



Рис. 9. Схема расположения станций на волжских водохранилищах и не зарегулированной части Нижней Волги в 1989–1991 гг.



Рис. 10. Схема расположения станций на Волгоградском водохранилище в августе 1990 г.. Линии – разрезы.



Рис. 11. Схема расположения станций на Горьковском водохранилище в 1989 – 2005 гг. Линии – разрезы в 1992 г.

водорослей проводили под световым микроскопами МБР – 3, МББ – 1а и МБИ – 11 в счетной камере «Учинская – 2» объемом 0.01 или 0.02 мл (Корнева, 1993). Биомассу фитопланктона оценивали обычным счетно-весовым методом. Таксономический состав диатомовых определяли главным образом под световым микроскопом МББ-1А в постоянных препаратах, приготовленных с применением анилиноформальдегидной смолы (Эльяшев, 1957), с использованием масляной иммерсии. Таксономическую принадлежность некоторых диатомовых водорослей уточняли в ТЭМ и СЭМ. Подготовку диатомовых водорослей для световой и электронной микроскопии осуществляли методом холодного сжигания (Методика..., 1975).

К категории доминирующих относили виды, составляющие $\geq 10\%$ от суммарной численности и биомассы фитопланктона. Для оценки ценотической структуры альгоценозов использовали индексы разнообразия Н (Шеннона), выравнимости Е (Пиелу), доминирования S (Симпсона) (Одум, 1986; Мэгарран, 1992), рассчитанные как по численности (H_n, E_n, S_n), так и по биомассе (H_b, E_b, S_b) отдельных видов фитопланктона, и удельное богатство (n) – число таксонов рангом ниже рода в единице объема воды (в пробе). Степень сходства (различия) флор и альгоценозов оценивалась с помощью эвклидоваго расстояния или индексов Сёренсена и Сёренсена-Чекановского, использованных для кластерного анализа (Песенко, 1982; Ким и др., 1989). Статистический анализ данных и построение диаграмм проводили с использованием стандартных программ для персонального компьютера. В отдельных случаях дендрограмма сходства построена методом В.Л. Андреева (1980).

Таксономическая принадлежность водорослей определялась по: Определитель пресноводных водорослей СССР (Забелина и др., 1951; Голлербах и др., 1953; Киселев, 1954; Матвиенко, 1954; Попова, 1955; Дедусенко-Щеголева и др., 1959; Дедусенко-Щеголева и др., 1962, Паламарь-Мордвинцева, 1982; Мошкова, Голлербах, 1986), Визначник прісноводних водоростей Української РСР (Матвієнко, 1965; Кондратьєва, 1968; Матвієнко, Догадіна, 1978; Матвієнко, Литвиненко, 1977; Паламарь-Мордвинцева, 1984, 1986), а также – Коссинская, 1960; Асаул, 1975; Царенко, 1990; Крахмальний, 2001; Cleve-Euler, 1951–1953, 1955; Patrick, Reimer, 1966; Starmach, 1966, 1968, 1974, 1980, 1983, 1985; Hindak, 1977, 1980, 1984, 1988, 1990, 2000; Förster, 1982; Caljon, 1983; Ettl, 1983; Komárek, Fott, 1983; Asmund, Kristiansen, 1986; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991 a, б; Ettl, Gartner, 1988; Popovský, Pfiester, 1990; Uherkovich, 1995; Komárek, Anagnostidis, 1999, 2005. Отделы водорослей в аннотированном списке (Приложение) расположены согласно классификации, принятой в справочнике "Водоросли" (Вассер и др., 1989), которая представляет собой трансформированную систему М.М. Голлербаха (1977) с учетом выделения криптофитовых, динофитовых и рафидофитовых в самостоятельные отделы. Название и расположение порядков диатомовых водорослей дается согласно

классификации, предложенной в издании «Диатомовые водоросли СССР» (1988). Расположение порядков золотистых водорослей приводится в соответствии с системой H.S. Preising, (1995), названия родов и порядков динофитовых водорослей – согласно классификации J. Popovský и L.A. Pfister (1990), названия родов и видов зеленых из порядка Chlorococcales – по: Komárek, Fott, 1983, зеленых фитофлагеллат – по: Ettl, 1983. При этом последние систематические ревизии в флористических сводках по синезеленым водорослям (Суанорокарыота), опубликованные J. Komárek и K. Anagnostidis (1999, 2005), и J. Komárek (Komárek, 2013), не учитывались автором при составлении списка водорослей, поскольку в ряде случаев, например, широко распространенный вид *Microcystis pulverea**, рассматривается J. Komárek и K. Anagnostidis как сборный, что создает определенные трудности в соотнесении между собой таксонов, обнаруженных в разные годы различными исследователями. Несмотря на современное динамичное развитие систематических исследований диатомовых водорослей, что привело к изменению статуса и наименований многих таксонов, названия видов и внутривидовых таксонов, за исключением родов *Synedra* Ehr. и *Fragilaria* Lyngb., представлены согласно Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991 а, б, исходя из тех же соображений. Ревизия таксономического состава фитопланктона водохранилищ волжского бассейна с учетом более современных и устоявшихся представлений в их систематике – работа на ближайшую перспективу. В списке водорослей водохранилищ, составленном автором, таксоны внутри порядков располагаются по алфавиту.

Данные по экологии и распространению видов и внутривидовых таксонов взяты из выше перечисленных флористических сводок и отдельных публикаций: Унифицированные методы..., 1975; Кузьмин, 1976; Вассер и др., 1989; Sládeček, 1973; Gasse, Tekaia, 1983; Wegl, 1983; Smol, 1984; Dixit, Dickman, 1986; Charles, Smol, 1988; Dixit et al., 1988; Dixit, Dixit, 1989; Siver, Hamer, 1990; Denys, 1991; Siver, Smol, 1993; Van Dam et al., 1994; Lange-Bertalot, Steindorf, 1996; Rott et al., 1997. Выделение географических групп водорослей осуществлено согласно широтной зональности, принятой в биогеографии. Кроме того, учитывались предпочтительность таксонов к какому-либо местообитанию (планктон, бентос, обрастания, литораль), отношение к геохимическим факторам: галобности и рН, а также сапробности воды. За основу при делении видов на классы галобности использовали шкалу R. Kolbe (1927) с дополнениями А.И. Прошкиной-Лавренко (1953). Классификация видов по отношению к рН представлена по системе Ф. Хустедта (Hustedt, 1939) в упрощенной модификации N. Foged (1960) вслед за Н.Н. Давыдовой (1985). Соотнесение видов к отдельным зонам сапробности проводили согласно спискам индикаторных организмов В. Сладечека (Sládeček, 1973) с дополнениями Р. Вегла (Wegl, 1983).

*– авторы латинских названий водорослей приведены в списке видов и внутривидовых таксонов в Приложении (таблица).

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Основная часть волжского бассейна расположена в атлантико – континентальной европейской области умеренного климатического пояса (Алисов, Полтараус, 1974) на Русской равнине, основание которой представляет древний кристаллический докембрийский фундамент, покрытый повсеместно осадочными породами, где хорошо выражена широтная зональность (Волга и ее жизнь, 1978). В настоящее время в бассейне Волги эксплуатируются 716 водохранилищ, из них 21 – крупное.

Волга – крупнейшая река Европы (длина 3530 км, площадь водосбора $1360 \times 10^3 \text{ км}^2$), вытянута в меридиональном направлении и представляет в настоящее время цепочку водохранилищ, расположенных в трех географических зонах: лесной, преимущественно в подзоне южной тайги и смешанных лесов, степной и полупустыни (рис. 1). Водоохранилища Волги (Иваньковское, Угличское, Рыбинское, Горьковское, Чебоксарское, Куйбышевское, Саратовское, Волгоградское) и примыкающее к ним Шекснинское, относятся к разряду крупных, очень крупных и крупнейших водохранилищ мира. Шекснинское водохранилище расположено в подзоне средней тайги. Водоохранилища соединены между собой единым стоком и различными каналами с бассейнами Каспийского и Балтийского морей.

Водоохранилища создавались в разное время на протяжении ста с лишним лет с 1843 по 1981 гг.. Они различаются по площади акватории (249 – 6450 км²), степени водообмена (0.8 – 20.9 раз в год), глубине и морфометрии (табл. 1). По генезису образующих котловин водохранилища в основном относятся к долинному классу, среди которых можно выделить сложные котловинно-долинные (Иваньковское, Рыбинское), сложные пойменно-долинные (Горьковское, Куйбышевское) и простые пойменно-долинные (Угличское, Волгоградское). Шекснинское водохранилище относится к смешанному типу – озерно-котловинному подклассу (Эдельштейн, 1991, 1998). Основной приходной составляющей водного баланса всех водохранилищ является поверхностный сток (80 – 99%). Наибольшая боковая приточность характерна для водохранилищ Средней Волги – Чебоксарского и Куйбышевского. Большинство водохранилищ имеют интенсивный водообмен (коэффициент водообмена > 5), за исключением Шекснинского, Рыбинского и Куйбышевского, обладающих умеренным водообменом (Вуглинский, 1991). По характеру регулирования стока Иваньковское, Угличское и Куйбышевское характеризуются как водохранилища с умеренным сезонным регулированием, Шекснинское и Рыбинское – с глубоким сезонным регулированием, Горьковское и Волгоградское – с неглубоким сезонным регулированием. В Саратовском водохранилище не осуществляется сезонное регулирование стока.

Таблица 1. Некоторые характеристики водохранилищ волжского бассейна.

Характеристики	Водохранилища											
	Верхняя Волга			Средняя Волга			Нижняя Волга			Волга		
	Ш	И	У	Р	Г	Ч	К	С	В	Ш	И	У
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Год создания	1963	1937	1940	1947	1957	1981	1957	1968	1960			
Площадь акватории, км ²	1670	327	249	4550	1591	1197*	6450	1830	3120			
Площадь мелководий до глубины 2 м, км ²	–	156	89	950	368	373*	1035	329	565			
Объем воды, км ³	6.5	1.1	1.2	25.4	8.8	6.0**	57.3	12.9	31.4			
Максимальная глубина, м	17	19	19	28	22	21.0**	41	33	41			
Средняя глубина, м	3.9	3.4	5.0	5.6	5.5	4.7**	8.9	7.3	10.0			
Коэффициент водообмена, год ⁻¹	0.8	8.30	9.24	1.27	5.41	20.90**	4.11	17.97	7.57			
Осадки, км ³ /год	0.93	0.19	0.14	2.13	1.01	1.18	2.72	0.79	1.16			
Боковой приток, км ³ / доля от общего, %	3.4 / 76	1.4 / 16	3.6 / 29	15.6 / 48	18.3 / 36	58.7 / 54	39.1 / 16	5.6 / 2	3.1 / 1			
Сумма ионов, мг/л (по Баранову, 1978)	–	200	240	170	160	270	300	–	340			
Средняя сумма ионов, мг/л (годы)	124 (1976–1977)	202 (1960–1990)	205 (1961–1990)	178 (1969–2001)	152 (1969–1990)	200 (1969–1973)	298 (1969–1975)	291 (1969–1973)	260 (1969–1973)			
Прозрачность, см	110±6	95.8±2.7	114.5±3.8	141.0±9.6	107.3±2.4	106.9±4.1	134±5	169±4	158.2±5.3			
Цветность, град	73±6	65±2	60±2	64±2	46±1	48±2	43±2	38±2	33±1			
pH	–	8.5±0.1	7.9±0.1	8.0±0.1	7.9±0.1	7.9±0.1	8.6±0.2	7.9±0.1	8.1±0.1			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Взвешенное вещество, мг/л	15.6±2.8	10.1±1.2	8.5±0.4	8.4±0.8	7.5±0.4	9.1±2.4	6.3±0.5	4.5±0.7	3.5±0.3
Трофический статус	М	Э	М	М-Э	Э	Э	М-Э	М	М

Примечание: Ш – Шекнинское, И – Ивановское, У – Угличское, Р – Рыбинское, Г – Горьковское, Ч – Чебоксарское, К – Куйбышевское, С – Саратовское, В – Волгоградское; морфометрические показатели по: Волга и ее жизнь, 1978; * – площадь при среднемесечном уровне 63.5 м Б.С. за 1979–2000 гг. по: Ершова и др., 1995 и Законнов и др., 1999; ** – данные по: Литвинов, Законова, 1986; коэффициент водообмена и количество осадков по: Эдельштейн, 1998; боковой приток по: Вуглинский, 1991; средняя сумма ионов по: Гидрометеорологический режим..., 1975; Зайцева, 1975; Шахматова и др., 1975; Волга и ее жизнь, 1978; Гусева, Выхристюк, 1983; Тарасов, Бесчетнова, 1987; Былинкина и др., 1982 б; Былинкина, Трифонова, 1987; Былинкина, 2001; Современное состояние..., 2002; взвешенное вещество по: Минеева, 2003; прочерк – отсутствие данных. М – мезотрофный, Э – эвтрофный тип.

Шекснинское водохранилище характеризуется интенсивным влагообменом с атмосферой, Ивановское, Угличское, Рыбинское и Куйбышевское – умеренным влагообменом, Саратовское и Волгоградское – ничтожным влагообменом (Эдельштейн, 1998). В водном балансе водохранилищ различают фазы водности, которые согласованы с внутривековыми колебаниями общей увлажненности территории: многоводные фазы – 1949–1962 гг. и 1978–1995 гг., маловодные – 1963–1977 гг. и с 1996 г. по настоящее время (Литвинов, 1993; Литвинов, Рощупко, 2000; Литвинов, Рощупко, 2007).

Несмотря на то, что водохранилища расположены в разных географических зонах, в сезонном изменении температурного режима выделяются 3 основные фазы: зимняя, весенне-летний прогрев и осеннее охлаждение. В глубоководных озеровидных участках водохранилищ в зимний период наблюдается обратная вертикальная температурная стратификация (Корнева, 1990 а). Во время интенсивного прогрева поверхностного слоя воды, в штилевую погоду, а также в период весеннего половодья, когда происходит натекание более теплых и слабоминерализованных вод на холодные, более минерализованные, обычно в 2–4 м слое воды формируется вертикальная температурная прямая стратификация с градиентом – 1–3 °С (Литвинов, 2000).

Водоохранилища волжского бассейна относятся к нейтрально-щелочным водоемам, где средний pH ≥ 6.6 (Салазкин, 1976). По величинам общей суммы ионов воды водохранилищ среднеминерализованы, согласно категориям, предложенным И.В. Барановым (1962). В соотношении ионных компонентов во всех водохранилищах среди анионов преобладают гидрокарбонаты, среди катионов – Ca²⁺, что позволяет отнести воды водохранилищ к гидрокарбонатному классу кальциевой группы (Баранов, 1978). Концентрация гидрокарбонатов в среднем по годам варьирует от 92 до 154 мг/л и только в Шекснинском водохранилище их значительно меньше: 66 – 86 мг/л (Баранов, 1958, 1961, 1965; Трифонова, 1961, 1966; Гидрометеорологический режим..., 1975; Негоновская, 1975; Сиденко, 1976; Волга и ее жизнь, 1978; Былинкина и др., 1982 б; Былинкина, Трифонова, 1982, 1987; Тарасов, Бесчетнова, 1987; Былинкина и др., 1993; Ивановское водохранилище..., 2000; Былинкина, 2001). По величинам среднегодовой цветности, согласно шкале Мяэметс, Румянцевой (1980), воды верхневолжских водохранилищ относятся к мезогумозному, а Средней и Нижней Волги – к олигогумозному типу. Прозрачность воды и общая сумма ионов (минерализация) в водохранилищах увеличивается от Верхней к Нижней Волге, наоборот цветность воды и количество взвешенного вещества снижается в этом же направлении, что определяется географической зональностью. Многолетние изменения прозрачности и цветности воды происходят в соответствии с фазами водности (Экология фитопланктона..., 1999). В многоводные годы с увеличением объема поступления с водосбора и усилением ветрового перемешивания прозрачность воды снижается, а цветность возрастает, в маловодные годы наблюдается противоположная картина.

Сведения о содержании биогенных элементов в водохранилищах Волги, потенциально лимитирующих развитие фитопланктона, представлены в таблице 2. Еще в 1950–70-е годы их концентрация в водоемах, главным образом общего фосфора, соответствовала уровню, свойственному эвтрофным водам (Vollenweider, 1979; Vollenweider, Kerekes, 1980). Однако трофический статус отдельных водохранилищ, оцененный по биомассе фитопланктона, в конце 1960-х – начале 1970-х годов различался и был значительно ниже (Волга и ее жизнь, 1978): Ивановское, Горьковское, строящееся Чебоксарское – мезотрофно-эвтрофный, Саратовское – олиготрофный, остальные – мезотрофный. Часто в водохранилищах показатели биопродуктивности не соответствуют содержанию биогенных веществ (Былинкина и др., 1982 а; Мосияш, Саппо, 1983; Буторин и др., 1988; Даценко, 1991; Минеева, Разгулин, 1995; Корнева, 1999 а; Курейшевич и др., 1999). Это может быть обусловлено недоступностью для гидробионтов некоторых соединений за счет высокого содержания взвешенных веществ. Так, в Белозерском плесе Шекснинского водохранилища (оз. Белое) и Шошинском плесе Ивановского водохранилища прослеживается положительная прямая связь между содержанием общего фосфора и взвесей в воде ($R = 0.92$ и 0.97 , соответственно) (Былинкина, Трифонова, 1982; Трифонова, Литвинов, 2002). Кроме того, в водохранилищах Верхней Волги, питание которых осуществляется за счет поверхностного стока, богатого гумусовым веществом, фосфаты могут адсорбироваться гуминовыми коллоидами (Харкевич, 1958), что блокирует процесс их утилизации водорослями. Поэтому содержание общего фосфора и азота не рекомендуют для оценки трофического состояния волжских водохранилищ (Буторин и др., 1988). Количество биогенных элементов, реально включающихся в биотический круговорот водохранилищ, можно определить лишь при изучении кинетики трансформации химических соединений (Бикбулатов, Степанова, 2002).

В 1980–90-е годы прослеживалось увеличение содержания общего азота и фосфора в Ивановском, Рыбинском, Горьковском, Куйбышевском и Волгоградском водохранилищах (табл. 2). С 1936 по 1999 гг. происходило увеличение стока нитратного азота из Волги в Северный Каспий с максимальными значениями в 90-е годы XX в. (Катунин и др., 2000). В Волгоградском водохранилище выявлен достоверный положительный тренд в многолетней (1960–2003 гг.) динамике содержания минерального азота (Шашуловский, Мосияш, 2010). Концентрация хлорофилла *a* в воде, широко используемая для оценки трофического статуса водоемов (Винберг, 1960; Бульон, 1983), как показатель реализованной биомассы фитопланктона (Минеева, 2004), в Рыбинском водохранилище достоверно увеличивалась с 1958 до 1995 гг. (Пырина, 2000). Кроме того, по сравнению с прежними представлениями 1960–70-х годов (Волга и ее жизнь, 1978) последние оценки трофического статуса ряда водохранилищ по биомассе и структурным показателям фитопланктона свидетельствовали о продолжающемся эвтрофировании водохранилищ Волги (Экология фитопланктона ..., 1989;

Охапкин, 1994; Охапкин и др., 1997; Попченко, 2001). Опираясь на средние концентрации хлорофилла, Ивановское, Горьковское, Чебоксарское водохранилища классифицируют как эвтрофные, Рыбинское – умеренно эвтрофное, Куйбышевское – мезотрофно-эвтрофное, а Шекснинское, Угличское, Саратовское и Волгоградское – мезотрофные (Минеева, 2002, 2004).

Таблица 2. Изменения содержания общего фосфора (Р, мг/л) и общего азота (N, мг/л) в отдельных водохранилищах Волги в разные годы.

Водохранилища, годы	Р	N	Источник сведений
1	2	3	4
Шекснинское			
1976	0.073	0.61	Былинкина и др., 1982 б
1977	0.066	0.75	–"–
1988–2000	0.051	–	Современное состояние..., 2002
Ивановское			
1968–1974	0.083	1.51	Былинкина, 1977; Былинкина, Трифонова, 1977
1968–1976	0.095	1.28	Волга и ее жизнь, 1978
1980–1990	0.090	1.42	Былинкина, 2001
1984–1991	0.117	1.33	Ивановское водохранилище ..., 2000
1992–1999	0.110	1.03	–"–
Угличское			
1968–1976	0.073	1.45	Волга и ее жизнь, 1978
1974–1980	0.079	1.51	Былинкина, Трифонова, 1987
1980–1990	0.075	1.59	Былинкина, 2001
1991–2000	0.114	0.99	Данные ГМО, лаб гидрологии и гидрохимии ИБВВ РАН
Рыбинское			
1965, 1970	0.049	1.30	Волга и ее жизнь, 1978
1970–1979	0.038	1.39	Былинкина, 1977; данные М.И. Васильевой
1980–1990	0.087	1.41	Былинкина, 2001
Горьковское			
1960–1961	0.023	–	Баранов, 1965
1972–1973	–	0.18	Шахматова и др., 1975
1980–1990	0.061	1.17	Былинкина, 2001
Чебоксарское			
1983–1984	0.127	1.23	Литвинов, Законнова, 1986

1	2	3	4
Куйбышевское			
1958–1959	0.043	0.38	Гусева, Выхристюк, 1983
1960–1963	0.034	0.40	–“–
1964–1978	0.023	0.37	–“–
1983–1985	0.099	1.10	Экология фитопланктона ..., 1989
Саратовское			
1981–1987	0.065	–	Попченко, 2001
Волгоградское			
1980–1990	–	0.88	Шашуловская, Котляр, 2001
1990–2000	–	1.23	–“–
Нижняя не зарегулированная часть Волги			
1935–1955	0.127	–	Тарасов, Бесчетнова, 1987
1952–1956	0.125	1.35	Барсукова, 1971
1957–1959	0.131	1.41	–“–
1960–1965	0.145	1.41	–“–
1966–1972	0.103	1.57	–“–

Примечание: прочерк – отсутствие данных.

Строительство водохранилищ привело к значительному изменению гидрологического режима Волги: водообмен замедлился в 10 раз (Матарзин и др., 1987), стала отмечаться интрузия морских вод Каспия в устье реки. Трансформация водообмена в свою очередь существенно преобразила и сток химических компонентов. Сопоставление химического состава воды Ивановского водохранилища (Верхняя Волга) в 1968–1974 гг. и 1984–1985 гг. (Былинкина и др., 1993) показало, что в середине 1980-х годов происходило увеличение нитратов, сульфатов (до 13.3 – 17.2 мг/л) и наблюдалась тенденция к увеличению калия (с 1.7 – 2.3 до 2.2 – 2.7 мг/л) и хлоридов (с 4.9 – 6.2 до 9.9 – 11.1 мг/л). Многолетние наблюдения (1935–1980 гг.) за гидрохимическим режимом нижнего течения и дельты р. Волги, который формируется в основном за счет стока Средней Волги, показали сходные изменения (Тарасов, Бесчетнова, 1987): увеличение минерализации (с 261 до 303 мг/л), перераспределение соотношения соединений минерального азота (уменьшение аммонийного и увеличение нитратного азота) и фосфора (снижение минерального и увеличение растворенного органического фосфора), снижение концентрации кремния и возрастание содержания хлоридов (с 19.8 до 35.8 мг/л), сульфатов (с 9.8 до 60.7 мг/л) и щелочно-земельных металлов (с 13.3 до 21.7 мг/л). Выявлены достоверные линейные тренды повышения концентрации Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- , а также общей суммы ионов в Рыбинском водохранилище с 1950 по 2002 гг. и SO_4^{2-} – с 1950-х до середины 1970-х годов (Законнова, Литвинов, 2005). В после-

дующие 1976–1990 гг. наблюдалось снижение среднего содержания сульфатов с дальнейшим его повышением в 1996 – 2002 гг. (Законнова, Литвинов, 2009). Некоторые авторы рассматривают увеличение минерализации и изменение ионного состава крупных зарегулированных рек как следствие гидростроительства (Тарасов, Бесчетнова, 1987; Friedl, Wüest, 2002) или другого антропогенного воздействия (Былинкина и др., 1993; Законнова, Литвинов, 2009). В химическом составе вод водохранилищ Днепра с 1950-х по 1990 –е годы происходили сходные изменения: увеличение минерализации, содержания доли ионов калия и натрия, сульфатов и хлоридов (Журавлева, 1998).

Однако к основным факторам, обуславливающим величину минерализации и характер ионного состава поверхностных вод, относят климат, рельеф местности и гидрогеологические условия (Воронков, 1955). Многолетние колебания стока Волги, тесно связанные с количеством осадков ($R = 0.77$), особенно выпадающих в теплое время года с мая по октябрь (Арпе и др., 2002), показали, что сток реки начал снова увеличиваться с середины 1970-х годов XX в., что послужило началом подъема уровня Каспийского моря в 1978 г. (Иванов, 2000). На основании анализа синоптических процессов установлено, что в это время в Атлантико-Европейском секторе северного полушария произошла смена климатической циркуляционной эпохи, которая характеризовалась высокой частотой появления западной формы циркуляций типа W (по Вангенгейму – Гирсу) (Мещерская и др., 2002). Прогрессирующему росту повторяемости атмосферной циркуляций западного типа четко соответствовал временной ход уровня Каспия. Таким образом, режим стока Волги определяется главным образом геофизическими факторами и связан с изменчивостью барико-циркуляционного режима над водосборной площадью бассейна (Никонова, Бортник, 1994). Установившаяся над территорией волжского бассейна с 1975 г. новая эпоха атмосферной циркуляции привела к увеличению облачности, увлажненности и температуры воздуха на $1.5 - 2^{\circ}\text{C}$ (Клиге и др., 2000). Изменение тепло – и влагообмена способствовали изменению термического режима Волги. В частности, температура воды в Рыбинском водохранилище с 1976 по 2003 гг. повысилась на 1.8°C (Литвинов, Рощупко, 2004). До этого времени температурный тренд был незначительный – $0.4-0.5^{\circ}\text{C}$ (Литвинов, Рощупко, 2002). Испарение на акватории Рыбинского водохранилища независимо от периода водности с 1976 по 2005 гг. стало уменьшаться (Литвинов, Рощупко, 2010). Выявлен многолетний (1960–2003 гг.) положительный тренд средней летней температуры воды в Волгоградском водохранилище (Шашуловский, Мосияш, 2010).

Все эти региональные изменения сопряжены с общим ходом динамики современного климата: после 1975 г. во всех физико-географических регионах России начался интенсивный подъем температуры приземного воздуха (Груза и др., 2008). Одним из очевидных последствий климатических изменений стало повышение температуры воды в различных водоемах мира

(Climate change..., 2007; Груза и др., 2008). Глобальное потепление привело к увеличению количества осадков на Европейской части РФ, в основном в период холодного сезона (зимой, весной и осенью), уменьшению скорости ветра, перераспределению стока рек: увеличению меженного стока, смещению начала половодья на более ранние сроки и уменьшению продолжительности ледостава (Груза и др., 2008; Литвинов, Рощупко, 2010). Водный режим водоемов, в свою очередь, влияет на их химический состав (Фадеев и др., 1989). К колебаниям речного стока чувствительны сульфаты и хлорный коэффициент (отношение общей суммы ионов и содержания ионов хлора) (Скороход, Цыцарин, 1995). Показана прямая зависимость варьирования среднегодовых значений ионного стока Волги от водности (Законнова, Литвинов, 2005), а также высокая чувствительность к водному стоку содержания нитратного азота в Ивановском водохранилище, концентрация которого определяется весной не столько объемом половодья, а сколько условиями снеготаяния (Былинкина, Трифонова, 1982). Поэтому, по мнению других авторов, увеличение концентрации сульфатов в средних и крупных реках может происходить за счет увеличения доли подземного стока в летне-осенний меженный период, чему способствует улучшение условий питания рек подземными более высокоминерализованными водами в условиях зимнего потепления и сезонного перераспределения осадков (Семенов, Семенова, 2003). На фоне положительных многолетних трендов увеличения минерализации, среднегодового содержания магния и хлоридов в Рыбинском водохранилище достоверной связи изменения содержания главных ионов со средним многолетним уровнем в разные фазы водности не установлено (Законнова, Литвинов, 2009; Литвинов, 2010). Хотя в экстремально маловодные годы на отдельных участках водохранилища наблюдалось существенное увеличение общей минерализации (Литвинов, 2010).

Последствия изменения температурного режима водоемов неоднозначны и зависят от их географического положения и типологии. В частности, в нидерландских закисленных озерах в 1978–2002 гг. параллельно с повышением температуры воды усилились процессы сульфатредукции и денитрификации, что привело к снижению концентрации аммонийного азота, сульфатов, хлоридов и увеличению щелочности (Dam, Mertens, 2004). В крупном северо-американском оз. Онтарио в 1969–1987 гг. повышение температуры воздуха и воды сопровождалось уменьшением снежного покрова, увеличением водообмена, глубины термоклина, концентрации кальция, сульфатов и органического азота в воде (Schindler et al., 1990). На фоне глобального потепления на 0.5 °С, которое по единодушному мнению климатологов происходит с конца XIX в., в водоемах Украины ожидается значительное увеличение минерализации пресных вод (Гопченко, Лобода, 2000). В холодноводном димиктическом Ладожском озере с 1968 по 2000 гг. отмечено увеличение среднегодовых величин электропроводности (Ладожское озеро..., 2002). Увеличение минерализации воды с 1983 г. за счет катионов натрия наблюдалось и в озерах штата Коннектикут (США) (Siver, 1993).

Повышение минерализации и изменение соотношения ионов отмечается в Новосибирском (Васильев и др., 1997) и водохранилищах Свердловской и Челябинской областей (Еремкина, Ярушина, 2011). Климатические изменения привели к сильной трансформации колебаний уровня, водообмена и увеличению минерализации вод Можайского водохранилища (Эдельштейн и др., 2002).

К изменению температуры чувствительны все биологические процессы. Ее увеличение может способствовать увеличению потребления кислорода, что повышает риск снижения его содержания в воде, изменению продолжительности жизни водных организмов, фенологии сообществ и трофических взаимодействий, увеличению уровня «цветения» воды синезелеными водорослями (цианобактериями) и росту трофического статуса водоемов (Moore et al., 2005; Paerl, Huisman, 2009; Jeppesen et al., 2011). На фоне увеличения температуры воды в олиготрофных озерах Канады, несмотря на снижение концентрации биогенных элементов, в сухие годы наблюдался рост биомассы, разнообразия и изменение доминирующего состава фитопланктона: увеличение обилия миксотрофных динофлагеллат (Findlay et al., 2001). Многолетние положительные тренды температуры воды в оз. Байкал совпадали с таковыми в изменении концентрации хлорофилла *a* в 1979–2002 гг. (Измestьева, Зилов, 2009).

Во многих европейских реках и озерах в последние десятилетия происходит увеличение содержания нитратов (George et al., 2010; Jeppesen et al., 2010). Их наибольшая концентрация в сезонном цикле озер и водохранилищ наблюдается обычно зимой и весной (Степанова и др., 2008; George et al., 2010), что обусловлено поверхностным стоком. Объем потока растворенных неорганических веществ с водосбора определяется, прежде всего, температурой воздуха и влажностью почвы, которые непосредственно связаны с климатическими факторами. Увеличение количества осадков способствуют увеличению потока растворенного неорганического азота зимой и ранней весной (Moore et al., 2010). Колебания уровня воды весной в Европейских озерах, которые положительно связаны с индексом Северо–Атлантического колебания (САК) (или с Северо–Атлантическим индексом (NAO)), обуславливают количество фосфатов: при низком уровне воды их концентрация увеличивается за счет ресуспензии из донных отложений, при высоком – уменьшается (Pettersson et al., 2010). Обратная связь концентрации минерального фосфора с водностью установлена и для Волгоградского водохранилища (Шашуловский, Мосияш, 2010).

Глобальное потепление климата связывают с увеличением концентрации «парниковых» газов в атмосфере (CO_2 , CH_4 , N_2O), обусловленным нарастающим антропогенным воздействием. Существует и иное мнение – концепция о природных многовековых циклах изменения климата. Невзирая на причины этого процесса, его последствия, как на наземные, так и на водные сообщества уже очевидны и разнообразны. Увеличение concentra-

ции углекислого газа в атмосфере влияет на процессы нитрификации/денитрификации в почвах (Azam et al., 2004), а также на изменение стехиометрических соотношений на водосборе и в воде. Увеличение CO_2 стимулирует рост планктонных водорослей, но снижает в них соотношение $\text{P} : \text{C}$, что уменьшает их питательные свойства и соответственно развитие растительноядного зоопланктона (Urabe et al., 2003). Трансформация глобальных биогеохимических циклов под влиянием современного изменения климата, изменение потоков биогенных веществ оказывает прямое воздействие на структуру и функционирование водных экосистем за счет модификаций метаболических процессов.

Таким образом, зарегулирование стока Волги и глобальные климатические изменения значительно повлияли на гидрологический и гидрохимический режим ее водохранилищ, что не может не отражаться на состоянии биотических компонентов экосистем водохранилищ, и, в первую очередь, фитопланктона.

ГЛАВА 3. ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЭКОЛОГО – ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ВОДОХРАНИЛИЩ

Альгофлора планктона Волги до зарегулирования ее стока изучалась главным образом в среднем и нижнем течении реки. В начале 1900-х годов В.П. Зыковым около г. Саратова в фитопланктоне было обнаружено 90 видов водорослей (цит. по Приймаченко, 1959). Список видов значительно пополнился после детальных исследований Е.Н. Болохонцева (1902, 1903) и насчитывал 200 видов водорослей. В дельте Волги в 1909 г. было выявлено 264 таксона рангом ниже рода (Эльдарава-Сергеева, 1913). В 1913–1915 гг. в Верхней Волге их число составляло 153 (Строганов, Захаров, 1927), в 1931 г. у г. Горького – 259 (Есырева, 1935). Первые данные о составе флоры планктона всей Волги получены после создания Иваньковско-го водохранилища в 1937–1940 гг. И.А. Киселевым (1948), который обнаружил 302 вида, разновидности и формы водорослей. В сентябре 1955 г., до образования водохранилищ Средней и Нижней Волги, А.Д. Приймаченко (1959) на участке Волги от Ярославля до Волгограда (Сталинграда) зарегистрировано 271 вид и разновидность. В составе фитопланктона р. Шексны до образования Рыбинского водохранилища насчитывалось 158 видов, разновидностей и форм водорослей (Кузьмин, 1976).

Не вдаваясь в детальный исторический экскурс флористических исследований планктона водохранилищ волжского бассейна, который был сделан многими предыдущими исследователями, для полного представления о флоре водорослей, обнаруженных в их планктоне, проведена каталогизация таксономического состава фитопланктона. Составленный список водорослей водохранилищ волжского бассейна включает переработанные согласно таксономическим и флористическим сводкам (см. Главу 1) сведения различных авторов (Балонов, 1972, 1976 а, б, 1977, 1978, 1980 а, б, в; Рыбинское водохранилище и его жизнь, 1972; Балонов, Кузьмин, 1974, 1975; Кузьмин, Девяткин, 1975; Корнева, 1989 а, 1993, 2001 а; Корнева и др., 1999; Корнева, Генкал, 2000; Корнева, Соловьева, 2001; Экология фитопланктона..., 1989; Генкал, 1992; Генкал и др., 1992; Генкал, Корнева, 1998, 2001; Охупкин, 1994; Охупкин и др., 1997; Герасимова, 1996; Фитопланктон Нижней Волги...., 2003; Karayeva, Genkal, 1993) и неопубликованные данные собственных исследований, проводимых в 1976–2004 гг. по всему каскаду водохранилищ. В составе полной флоры водохранилищ за период 1953–2004 гг. выявлено всего 2475 видов, разновидностей и форм водорослей, которые по отделам распределились следующим образом: Cyanophyta – 280, Chrysophyta - 198, Bacillariophyta – 698, Xanthophyta – 86, Cryptophyta – 37, Dinophyta – 49, Raphidophyta – 2, Euglenophyta – 250, Chlorophyta – 875 (табл. 3, таблица в Приложении). Флористически наиболее богато представлены отделы зеленых (35% от общего списка) и диато-

мовых (28%) водорослей. Такое соотношение свойственно конкретным флорам планктона практически каждого водоема, за исключением Угличского водохранилища, где зеленые водоросли составляли 51% от общего состава флоры. Относительное число зеленых постепенно снижалось в направлении от Верхней (42%), Средней (39%) к Нижней Волге (35%) а число диатомовых наоборот увеличивалось: 26%, 29% и 33% соответственно. Их процентное соотношение снижалось в этом же направлении от 1.6 до 1.1 с максимальной величиной в Угличском водохранилище – 2.3. Вклад остальных групп водорослей в альгофлору водохранилищ составлял менее или чуть более 10%. Относительное богатство жгутиковых форм (золотистых, криптофитовых, динофитовых, рафидофитовых, эвгленовых и зеленых) во всех водохранилищах слабо варьировало: от 22 до 27%.

Наибольшим богатством флоры отличался планктон Куйбышевского (1405 таксона рангом ниже рода) и Рыбинского (1172) водохранилищ. Эти водоемы характеризовались и самым высоким разнообразием сосудистых растений (Папченков, 1998), а также свободноживущих простейших (Жуков и др., 1997).

Оценка сходства альгофлор водохранилищ по накопительным спискам водорослей показала, что по их составу наиболее близки (69%) самые северные Шекснинское и Рыбинское водохранилища (рис. 12). При кластеризации данных к ним присоединились другие водохранилища Верхней и Средней Волги: Иваньковское, Горьковское и Чебоксарское. Второй кластер формировали водохранилища Средней и Нижней Волги: Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское. Отдельный кластер составлял фитопланктон Угличского водохранилища, отличающийся наиболее низким видовым богатством. В целом последовательность расположения водохранилищ на дендрограмме соответствовала порядку их расположения в пределах трех участков Волги: Верхней, Средней и Нижней, которые выделяют на основании изменения площади водосбора и расхода воды (Волга и ее жизнь, 1978). Сравнение состава альгофлор водохранилищ по данным 1989–1991 гг., полученным в маршрутных экспедициях по всему каскаду, показал (рис. 13), что степень сходства планктона водохранилищ увеличивалось в направлении от Верхней к Нижней Волге, а бета-разнообразие флор соответственно снижалось согласно Р. Уиттекеру (1980). Порядок водоемов на дендрограмме полностью соответствовал очередности их положения в каскаде, что свидетельствует о континуальности в распределении флоры планктона вдоль продольного профиля водохранилищ (Korneva, Solovyova, 1998; Корнева, 2002 а).

Таблица 3. Таксономический состав альгофлоры планктона водохранилищ (по: Корнева, 2008).

Отделы водорослей	Водохранилища												
	Верхняя Волга			Средняя Волга			Нижняя Волга			Всего			
	Шекнинское	Иваньковское	Угличское	Рыбинское	Горьковское	Чебоксарское	Куйбышевское	Саратовское	Волгоградское	Всего			
	Годы наблюдений												
	1955-1995	1967-2003	1977-2003	1953-2004	1956-2001	1981-1991	1957-1992	1968-1991	1968-1995	1953-2004			
Суанопhyta	102/141	59/73	37/39	110/151	83/97	73/79	129/151	118/138	69/80	215/280			
Chrysophyta	87/98	37/38	16/16	97/110	46/50	44/48	79/84	54/56	38/38	179/198			
Bacillariophyta	243/321	176/217	83/101	247/319	193/240	192/239	322/442	243/318	183/248	499/698			
Xanthophyta	32/32	12/12	5/5	23/23	15/15	20/21	51/51	30/30	19/19	85/86			
Cryptophyta	11/13	17/18	9/11	11/11	17/18	8/9	21/24	19/21	7/8	32/37			
Dinophyta	14/14	14/14	16/16	16/16	22/23	8/8	23/27	18/20	17/17	45/49			
Raphidophyta	0/0	1/1	0/0	0/0	0/1	0/1	0/0	0/0	0/0	1/2			
Euglenophyta	69/118	52/70	27/40	59/83	31/37	67/99	94/138	50/72	55/64	159/250			
Chlorophyta	346/386	308/337	213/236	409/459	338/365	296/331	442/488	321/351	239/251	757/875			
Всего	904/1123	676/780	406/464	972/1172	745/846	708/835	1161/1405	853/1006	627/725	1972/2475			

Примечание: слева от косой черты – число видов, справа – число видов, разновидностей и форм.

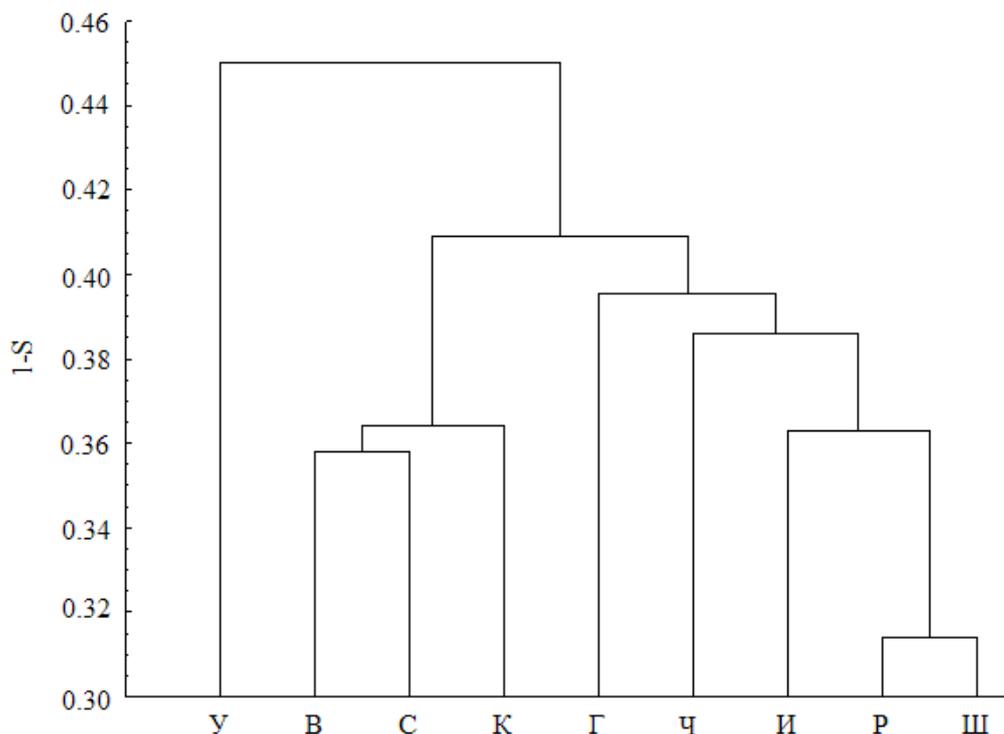


Рис. 12. Дендрограмма флористического различия водохранилищ (по данным 1953–2004 гг.). По оси абсцисс – водохранилища, по оси ординат – коэффициент Сёренсена (S). Обозначения по оси абсцисс те же, что в табл. 1 (по: Корнева, 2008).

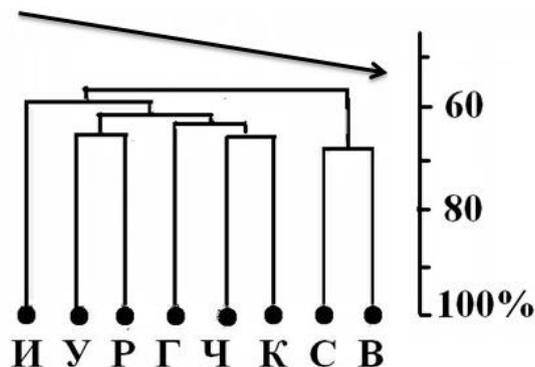


Рис. 13. Дендрограмма флористического сходства планктона русловых участков волжских водохранилищ (1989–1991 гг.) (по: Корнева, 2008). По оси абсцисс – водохранилища, по оси ординат – коэффициент Сёренсена. Стрелка указывает направление увеличения сходства и снижения бета-разнообразия. Обозначения по оси абсцисс те же, что в табл. 1.

Статистический анализ выявил тесную связь между видовым богатством водорослей в водохранилищах и морфометрическими показателями водоемов – морфометрическим коэффициентом, площадью акватории и площадью мелководий (табл. 4). Площади водохранилищ в свою очередь положительно скоррелированы ($R = 0.98$, $F = 125.4$, $P < 0.00003$) с размером площадей прибрежных мелководий. Литораль как экотонная зона между

сушей и водой, в первую очередь подверженная влиянию трансформаций, происходящих на водосборе, – своеобразный биопотенциал экосистем водоемов (Lehn, 1965). Как показали исследования на различных типах мелководий Рыбинского водохранилища, здесь формируется богатый альгоценоз, особенно на защищенных и полужащищенных мелководьях, который значительно отличается от такового открытой части водохранилища (Корнева, 1983; Корнева, Соловьева, 2004; Соловьева, Корнева, 2006). Со снижением глубины водной толщи в фитопланктоне наблюдается достоверное увеличение как общего богатства фитопланктона, так и отдельных групп водорослей: золотистых, зеленых и десмидиевых (Соловьева, Корнева, 2006). Существенной же разницы по числу и соотношению обнаруженных таксонов между отдельными плесами, крупными участками водохранилища, различающимися по морфометрическим и гидрологическим показателям, не обнаружено (Корнева, 1993).

Таблица 4. Статистические параметры линейной регрессии между общим числом таксонов рангом ниже рода (1953–2004 гг.) и различными характеристиками водохранилищ.

Характеристики	Статистические параметры		
	R	F	P
Морфометрический коэффициент (K)	0.93*	46.40	0.0003
Площадь мелководий до глубины 2 м, км ²	0.86*	16.56	0.007
Площадь, км ²	0.79*	11.59	0.01
Объем, км ³	0.66	5.51	0.05
Боковая приточность, км ³	0.31	0.77	0.41
Боковая приточность, %	0.18	0.24	0.64
Коэффициент водообмена, год ⁻¹	-0.36	1.07	0.34
Прозрачность, м	0.025	0.46	0.52
Цветность, град	0.024	0.004	0.10
Взвешенное вещество, мг/л	0.1	0.074	0.79
Сумма ионов, мг/л	0.2	0.21	0.66

Примечание: $K = 2\pi \times \sqrt{\text{площадь акватории/средняя глубина}}$, R – коэффициент корреляции, F – критерий Фишера, P – уровень значимости, * – значимые величины.

Оценка связи между богатством альгофлор и биопродукционными характеристиками осуществлялась по летним данным 1989 и 1991 гг., полученным одновременно по всему каскаду волжских водохранилищ. Достоверных статистических связей между этими показателями не выявлено (табл. 5).

Таблица 5. Статистические параметры линейной регрессии между общим числом таксонов рангом ниже рода и различными продукционными характеристиками водохранилищ по летним данным 1989/1991 гг. (по: Корнева, 2008).

Характеристики	Статистические параметры		
	R	F	P
Хлорофилл, мкг/л	0.14/0.51	0.12/2.46	0.74/0.16
Общий фосфор, мкг/л (1991 г.)	0.56	2.67	0.15
Общий азот, мг/л (1991 г.)	-0.07	0.03	0.86

Примечание: данные по хлорофиллу по: Минеева, 1995, данные по фосфору и азоту И.К. Степановой. Обозначения те же, что в табл. 4.

Таким образом, максимальным флористическим богатством планктона обладали самые крупные водохранилища с наибольшими площадями мелководий – Куйбышевское и Рыбинское (табл. 1). Не менее важным фактором, способствующим формированию высокого разнообразия фитопланктона этих водоемов, может быть влияние крупных притоков Волги: Мологи, Камы и Шексны. Сток двух последних также зарегулирован.

Видовое богатство фитопланктона водохранилищ может зависеть не только от их размеров, степени сложности морфометрии и величины площадей прибрежных мелководий, обуславливающих биотопическую неоднородность, но и от степени изученности их альгофлор. Чтобы оценить ее влияние, можно проанализировать данные таблицы 3. Из нее видно, что богатство фитопланктона Горьковского и Чебоксарского водохранилищ почти одинаково, несмотря на то, что флора первого изучалась с 1956 по 2001 гг., а второго – намного меньший период, с 1981 по 1991 гг.. Наиболее разнообразная флора планктона Куйбышевского водохранилища исследовалась с 1957 по 1992 гг.. Изучение второго по числу обнаруженных видов, Рыбинского водохранилища, продолжалось более длительный отрезок времени, с 1953 по 2004 гг.. Из чего следует, что степень изученности альгофлор водохранилищ не оказывало на общее видовое богатство фитопланктона столь существенное влияние, как размер и морфометрия водоемов. Фитопланктон Угличского водохранилища, имеющего значительный водообмен, наименьшие площади акватории и мелководий (табл. 1), а также наиболее простую котловину (русловой тип), отличался самым низким видовым богатством водорослей. В течение 6 лет наблюдений (1985–1988 гг. и 1994–1995 гг.) в Угличском водохранилище обнаружено 415 таксонов рангом ниже рода (Ляшенко, 2001), а за 10-летний период наших исследований (1977, 1989–1991, 1997–2000, 2002–2003 гг.) их число увеличилось незначительно – до 464. Положительная связь разнообразия планктонных флор с размерами водоемов наблюдается при более низком диапазоне варьирования значений других абиотических (физико-химических) параметров (Корнева, 2009).

Число общих таксонов водорослей рангом ниже рода, обнаруженных во всех водохранилищах, было незначительно – 194 (7% от общего списка)

(табл. 6), а редких, встреченных только в одном водохранилище, – 877 таксонов (35% от всего состава).

Таблица 6. Список видов и внутривидовых таксонов фитопланктона, встреченных во всех водохранилищах (по: Корнева, 2008).

1	2
CYANOPHYTA	<i>Chroomonas acuta</i>
<i>Aphanothece clathrata</i> f. <i>clathrata</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>
<i>A. clathrata</i> f. <i>brevis</i>	<i>C. marssonii</i>
<i>Coelosphaerium kuetszingianum</i>	<i>C. ovata</i>
<i>Gloeocapsa limnetica</i>	<i>C. reflexa</i>
<i>G. minima</i>	<i>Rhodomonas lens</i>
<i>G. minor</i>	DINOPHYTA
<i>Gomphosphaeria compacta</i>	<i>Peridiniopsis penardii</i>
<i>G. lacustris</i>	<i>Peridinium cinctum</i>
<i>Merismopedia tenuissima</i>	EUGLENOPHYTA
<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Euglena oxyuris</i>
<i>M. holsatica</i>	<i>Phacus caudatus</i>
<i>M. incerta</i>	<i>P. longicauda</i>
<i>M. pulverea</i>	<i>P. parvulus</i>
<i>M. viridis</i>	<i>P. pleuronectes</i>
<i>M. wesenbergii</i>	<i>Strombomonas acuminata</i>
<i>Anabaena affinis</i>	<i>Trachelomonas hispida</i>
<i>A. flos-aquae</i>	<i>T. intermedia</i>
<i>A. scheremetievi</i>	<i>T. planctonica</i>
<i>A. spiroides</i>	<i>T. volvocina</i>
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<i>T. volvocinopsis</i>
<i>A. issatschenkoi</i>	CHLOROPHYTA
<i>Lyngbya limnetica</i>	<i>Pteromonas aculeata</i>
<i>Oscillatoria agardhii</i>	<i>P. angulosa</i>
<i>O. limnetica</i>	<i>P. torta</i>
<i>O. limosa</i>	<i>Eudorina elegans</i>
<i>O. tenuis</i>	<i>Pandorina morum</i>
<i>Phormidium mucicola</i>	<i>Actinastrum hantzschii</i>
CHRYSOPHYTA	<i>Closteriopsis longissima</i>
<i>Chrysococcus biporus</i>	<i>Coelastrum microporum</i>
<i>C. rufescens</i>	<i>C. pseudomicroporum</i>
<i>Dinobryon bavaricum</i>	<i>C. sphaericum</i>
<i>D. divergens</i>	<i>Coenochloris fottii</i>
<i>D. sociale</i>	<i>C. pyrenoidosa</i>
<i>Mallomonas acaroides</i>	<i>Coenocystis planctonica</i>
<i>M. caudata</i>	<i>Crucigenia fenestrata</i>
<i>M. tonsurata</i>	<i>C. lauterbornii</i>
BACILLARIOPHYTA	<i>C. quadrata</i>
<i>Cyclostephanos dubius</i>	<i>C. tetrapedia</i>
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	<i>Crucigeniella apiculata</i>

1	2
<i>C. stelligera</i>	<i>C. rectangularis</i>
<i>Skeletonema subsalsum</i>	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	<i>D. pulchellum</i>
<i>S. binderanus</i>	<i>Didymocystis inermis</i>
<i>S. hantzschii</i>	<i>D. lineata</i>
<i>S. invisitatus</i>	<i>D. planctonica</i>
<i>S. minutulus</i>	<i>Diplochlois decussata</i>
<i>S. triporus</i>	<i>Eutetramorus polycoccus</i>
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	<i>Golenkinia radiata</i>
<i>Aulacoseira ambigua</i>	<i>Golenkiniopsis solitaria</i>
<i>A. granulata</i>	<i>Kirchneriella lunaris</i>
<i>A. islandica</i>	<i>K. obesa</i>
<i>A. subarctica</i>	<i>Lagerheimia ciliata</i>
<i>Melosira varians</i>	<i>L. genevensis</i>
<i>Acanthoceras zachariasii</i>	<i>Micractinium pusillum</i>
<i>Asterionella formosa</i>	<i>M. quadrisetum</i>
<i>Diatoma hyemalis</i>	<i>Monoraphidium arcuatum</i>
<i>D. tenuis.</i>	<i>M. contortum</i>
<i>D. vulgare</i>	<i>M. griffithii</i>
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	<i>M. minutum</i>
<i>F. capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	<i>Oocystis borgei</i>
<i>F. crotonensis</i>	<i>O. lacustris</i>
<i>F. pinnata</i>	<i>O. submarina</i>
<i>Meridion circulare</i>	<i>Pediastrum biradiatum</i>
<i>Synedra acus</i> var. <i>acus</i>	<i>P. boryanum</i>
<i>S. acus</i> var. <i>angustissima</i>	<i>P. duplex</i>
<i>S. ulna</i>	<i>P. simplex</i>
<i>Tabellaria fenestrata</i>	<i>P. tetras</i>
<i>T. flocculosa</i>	<i>Scenedesmus acuminatus</i>
<i>Achnanthes lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	<i>S. apiculatus</i>
<i>A. lanceolata</i> subsp. <i>rostrata</i>	<i>S. armatus</i>
<i>A. minutissima</i>	<i>S. bicaudatus</i>
<i>Amphora ovalis</i>	<i>S. brasiliensis</i>
<i>Cocconeis pediculus</i>	<i>S. denticulatus</i>
<i>C. placentula</i> var. <i>placentula</i>	<i>S. disciformis</i>
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	<i>S. eornis</i>
<i>Cymatopleura solea</i>	<i>S. intermedius</i>
<i>Cymbella silesiaca</i>	<i>S. magnus</i>
<i>Gomphonema olivaceum.</i>	<i>S. obliquus</i>
<i>G. truncatum</i>	<i>S. obtusus</i>
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	<i>S. opoliensis</i>
<i>Navicula capitata</i> var. <i>capitata</i>	<i>S. quadricauda</i>
<i>N. capitata</i> var. <i>hungarica</i>	<i>S. spinosus</i>
<i>N. capitatoradiata</i>	<i>Schroederia robusta</i>
<i>N. cryptocephala</i>	<i>S. setigera</i>

1	2
<i>N. minima</i>	<i>Tetrachlorella alternans</i>
<i>N. cuspidata</i>	<i>Siderocellis ornata</i>
<i>N. menisculus</i>	<i>Sphaerocystis planctonica</i>
<i>N. pupula</i>	<i>Tetraedron caudatum</i>
<i>N. radiosa</i>	<i>T. incus</i>
<i>N. rhynchocephala</i>	<i>T. minimum</i>
<i>N. tripunctata</i>	<i>T. triangulare</i>
<i>N. veneta</i>	<i>Tetrastrum glabrum</i>
<i>Nitzschia acicularis</i>	<i>T. staurogeniaeforme</i>
<i>N. paleacea</i>	<i>Treubaria schmidlei</i>
<i>Surirella angusta</i>	<i>T. triappendiculata</i>
<i>S. minuta</i>	<i>Westella botryoides</i>
XANTHOPHYTA	<i>Binuclearia lauterbornii</i>
<i>Centrtractus belonophorus</i>	<i>Elakatothrix acuta</i>
<i>Goniochloris fallax</i>	<i>Koliella longiseta</i>
CRYPTOPHYTA	<i>Closterium acutum</i>

Флоры водорослей водохранилищ очень близки по числу отделов и порядков. На это указывает и слабое изменение коэффициента вариации (табл. 7). Его величина увеличивалась по мере снижения таксономического ранга. Наибольшая вариабельность между водохранилищами наблюдалась по числу внутривидовых таксонов.

Таблица 7. Ранговая структура альгофлор водохранилищ (по: Корнева, 2008).

Водохранилища	Таксономические ранги						Всего
	Отделы	Порядки	Роды	Виды	Внутривидовые таксоны	Идентифицированные до рода	
Шекснинское	8	29	233	904	215	4	1123
Иваньковское	9	32	193	676	102	2	780
Угличское	8	24	134	406	54	4	464
Рыбинское	8	28	237	972	196	4	1172
Горьковское	9	29	210	745	96	5	846
Чебоксарское	9	27	176	708	120	7	835
Куйбышевское	8	33	250	1161	242	2	1405
Саратовское	8	33	208	853	151	2	1006
Волгоградское	8	30	187	627	96	2	725
Всего	9	39	364	1972	489	14	2475
Коэффициент вариации, %	6	10	18	28	45		

Пропорции таксономических рангов в локальных флорах слабо варьировали (табл. 8), что свидетельствует о значительном сходстве ранговых

Таблица 8. Соотношение таксономических рангов альгофлор водохранилищ (по: Корнева, 2008).

Соотношение рангов	Водохранилища								
	Ш	И	У	Р	Г	Ч	К	С	В
П/О	3.6	3.6	3.4	3.5	3.2	3.0	4.1	4.1	4.3
Р/П	8.0	6.0	5.6	8.5	7.2	6.5	7.6	6.3	6.2
В/Р	3.9	3.5	3.0	4.0	3.5	4.0	4.6	4.1	3.4
Вн./В	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
В/Вн.	4.2	6.6	7.5	4.9	7.8	5.9	4.8	5.6	6.5

Примечание: В – число видов, Вн. – число внутривидовых таксонов, О – число отделов, П – число порядков, Р – число родов. Обозначения те же, что в табл. 1.

спектров флор водохранилищ. Во всех водохранилищах по числу видов и внутривидовых таксонов лидировали порядки Chlorococcales (зеленые) и Raphales (диатомовые), составляющие 20 – 37 (19% в целом) и 11 – 23% (22%) от общего числа выявленных таксонов рангом ниже рода. Наибольшим видовым богатством во всех водохранилищах отличались роды *Navicula* Bory, *Scenedesmus* Meyen и *Trachelomonas* Ehr., насчитывающие в целом по всей Волге свыше 100 видов, разновидностей и форм – 146 (6%), 121 (5%) и 106 (4%) соответственно. Существенные различия между водохранилищами прослеживалась только по числу диатомовых из порядка Thalassiosirales (за счет родов *Thalassiosira* Cl. и *Cyclotella* Kütz.). Их разнообразие увеличивалось по каскаду в направлении от Верхней (14) к Нижней Волге (36) и было положительно скоррелировано с общей суммой ионов в воде (рис. 14) (Korneva, 2008).

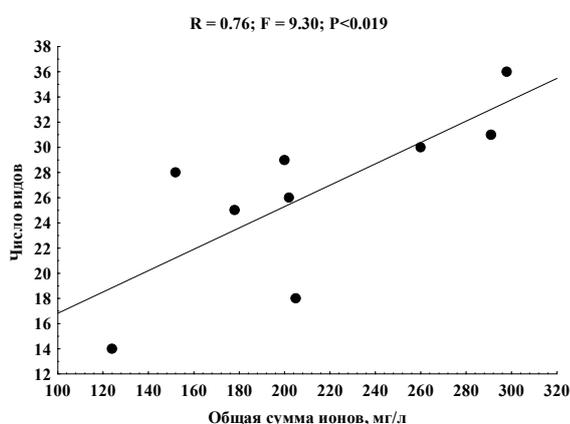


Рис. 14. Связь между видовым богатством порядка Thalassiosirales и минерализацией воды.

Соотношение эколого-географических групп в конкретных флорах водохранилищ слабо варьировало (табл. 9). В целом их альгофлора сформирована преимущественно космополитными видами, составляющими от 67 до 77% от состава локальных флор, облигатными обитателями планктона (37 – 49%), индифферентами по отношению к солености (55 – 67%) и рН воды (37 – 47%), β – мезосапробами (19 – 30%). Влияние зональности прослеживалось только в отношении изменения соотношения индикаторных групп галобности: по мере нарастания минерализации воды в направлении от Верхней к Нижней Волге увеличивалось число галофилов и мезогалобов (от 29 до 126), а галофобов – наоборот снижалось (от 86 до 34) (рис. 15).

Сравнение данных по водохранилищам Волги с таковыми Днепра и сибирских рек позволяет выявить закономерности изменения флористического богатства планктона крупных зарегулированных рек. В днепровских водохранилищах к 1998 г. обнаружено 1192 видов (1574 вида, разновидностей и форм) (Щербак, 2000). В р. Ангаре и ее водохранилищах за период 1972–1988 гг. насчитывалось 1160 видов, разновидностей и форм планктонных водорослей (Воробьева, 1995), в р. Оби – 905 (689 видов) (Науменко, 1995), в р. Енисей – 660 за период 1972–1983 гг. (Кузьмина, 1988), в р. Лене – 491 (Васильева, 1989). Во всех перечисленных реках и их водохранилищах по видовой насыщенности лидировали зеленые и диатомовые водоросли. Исключение составлял планктон р. Оби и Лены, альгофлора которого формировалась в основном за счет диатомей, что характерно для всех крупных российских рек, впадающих в Северный Ледовитый океан (Науменко, 1994; Габышев, 1998). В остальных реках (Енисей, Ангара, Днепр, Волга) зеленые водоросли по разнообразию преобладали над диатомовыми. Флора планктона верхнего горного участка Енисея слагалась в основном диатомовыми водорослями, а нижнего равнинного – зелеными (Приймаченко и др., 1993).

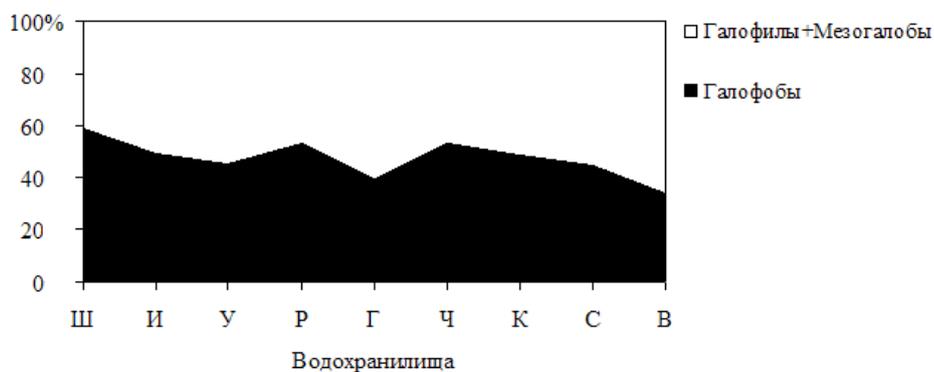


Рис. 15. Изменение относительного числа видов – индикаторов галобности в водохранилищах (по: Корнева, 2008). Обозначения по оси абсцисс те же, что в табл. 1.

Таблица 9. Соотношение (%) различных эколого-географических групп водорослей в водохранилищах.

Эколого-географические характеристики	Водохранилища								
	Ш	И	У	Р	Г	Ч	К	С	В
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Распространение									
к	72	77	76	70	74	73	67	74	77
=	20	18	18	22	19	22	26	20	18
б	4	3	2	5	3	3	3	3	3
с-а	2	1	1	2	2	0.8	3	2	2
ст	1	0.5	1	0.7	1	0.5	0.4	0.3	0.3
а	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
а-б	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1
–	0.4	0.4	1	0.3	0.8	0.8	0.1	0.3	0.4
Местообитание									
П	42	47	49	47	48	43	37	39	41
Л	18	14	12	14	13	18	22	18	15
П-О	13	15	20	14	15	16	12	14	14
Б	9	8	2	9	8	7	12	11	11
П-О-Б	4	3	2	3	3	3	3	4	4
П-Б	4	4	4	4	3	4	4	4	4
О	4	4	3	4	4	5	5	4	5
П-Л	1.7	1.4	1.7	0.9	1	1	0.9	1	0.4
О-Б	1.5	1	0.2	1.5	2	1.6	2	2	2
О-Э	0.09	0.1	0	0.3	0.4	0.2	0.2	0.6	0.1
Э	1.8	1	1	0.7	0.7	0.9	2	1.4	1.5
П-Л-Б	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0
П-Б-Э	0.09	0.1	0.2	0.08	0.1	0.1	0.07	0.09	0.1
Б-О-Э	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0
П-О-Э	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.4	0.7
Э-Б	0.2	0	0	0	0.1	0	0.4	0.4	0.3
Э-П	0.2	0	0	0.2	0.1	0	0.1	0	0
–	0.4	0.3	0.9	0.3	0.6	0.8	0.1	0.2	0.3
Галобность									
И	64	67	66	64	62	63	55	61	64
Гб	8	6	5	7	6	7	8	7	5
Ог	8	8	9	7	7	8	7	8	9
Гл	4	5	5	6	6	6	6	6	7
Мг	1	0.9	0.9	0.9	2	0.8	3	2	2
–	15	13	14	15	17	16	20	16	13
Отношение к рН									
Ин	41	43	47	37	39	42	37	38	39
Ац	7	5	5	7	4	6	7	5	4
Ал	18	21	19	19	20	20	20	22	26
–	34	30	29	37	36	32	36	35	31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сапробность									
β	21	28	30	22	24	26	19	23	27
α - β	12	14	12	12	14	13	10	11	13
α	12	8	5	9	9	7	10	9	7
β - α	5	5	6	4	6	6	4	6	6
α	4	4	5	4	5	5	4	5	6
α - ρ	0.9	1	0.6	1	1	1.5	1	2	2
β - α - ρ	0	1	0	0	0	0	0.1	0	0
α - m	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4
m	0.2	0.1	0	0.3	0.1	0	0.1	0.4	0.1
α - α	0	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ρ	0.3	0	0.2	0.2	0.1	0.4	0.6	0.2	0.3
–	44	39	41	47	42	42	50	43	39
χ	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0

Примечание: сокращения те же, как в таблице в Приложении, прочерк – пропорция таксонов с неясной эколого-географической характеристикой. Обозначения те же, что в табл. 1.

В зарегулированных сибирских реках богатство альгофлоры повышалось от истока к устью (с юга на север) по мере увеличения боковой приточности (рис. 16). В водохранилищах волжского бассейна по данным

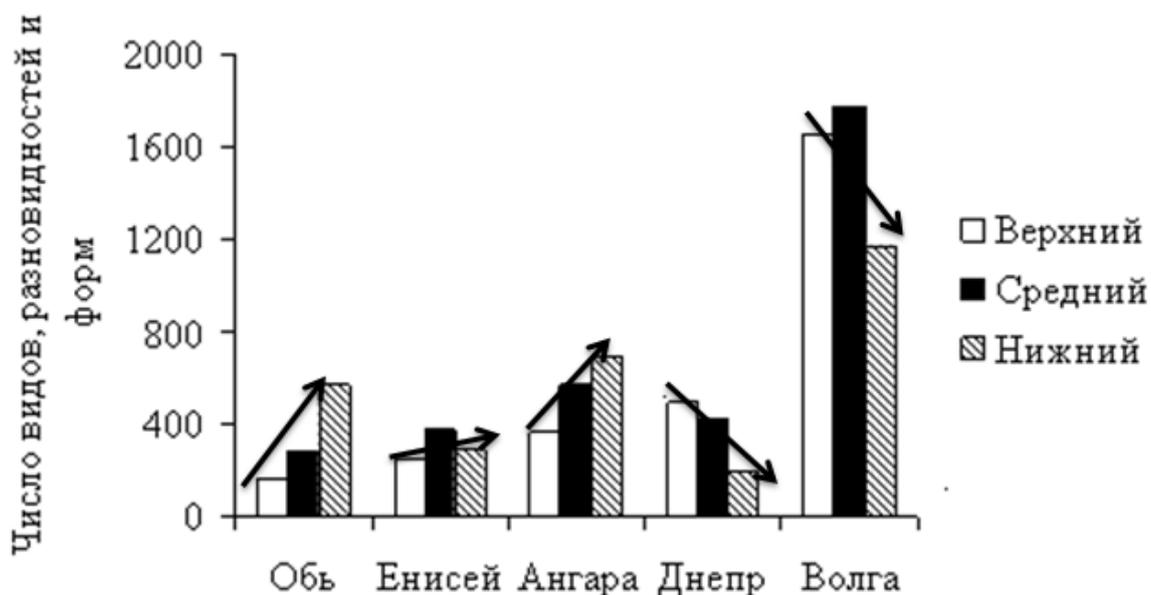


Рис. 16. Изменение богатства планктонных водорослей на различных участках крупных зарегулированных рек.

за 1953–2004 гг. (табл. 3 и таблица в Приложении) оно снижалось в направлении от Верхней (1681, без Шекснинского водохранилища – 1406) и Средней (1773) к Нижней Волге (1175). Таксономическое разнообразие в Средней Волге несколько выше, чем в Верхней, поскольку на бассейн Средней Волги приходится основная часть водосбора Волги (78%) за счет впадающих в нее рек Оки и Камы (Фортунов, 1971). В нижней незарегулированной части Волги и ее дельте в 1964–1969 гг. обнаружено 287 видов, разновидностей и форм фитопланктона (Волошко, 1971). В 1984–1991 гг. их число было выше – 390 (Лабунская, 1995). Снижение флористического разнообразия планктона от Верхней (1430), Средней (766) к Нижней Волге (541) прослеживалось по данным 1960–1970-х годов, представленным в монографии «Волга и ее жизнь» (1978). Это же подтвердили и результаты летних наблюдений в 1989 г., проведенных по всему каскаду водохранилищ одновременно (рис. 17). Подобное распределение разнообразия видов наблюдалось у паразитов рыб (Молодощникова и др., 2005) и свободноживущих простейших (Жуков и др., 1997) и, очевидно, характерно для биоты Волги в целом. Сходные закономерности отмечали в варьировании богатства флоры планктона Днепра (Приймаченко, 1981): в Верхнем Днестре в 1959 – 1963 гг. обнаружено 492 вида и внутривидовых таксона (416 видов), в Среднем Днестре – 421 (349), в Нижнем Днестре – 198 (рис. 16), что связано со снижением плотности гидрографической сети в южной части Днепра, расположенной в степной зоне.

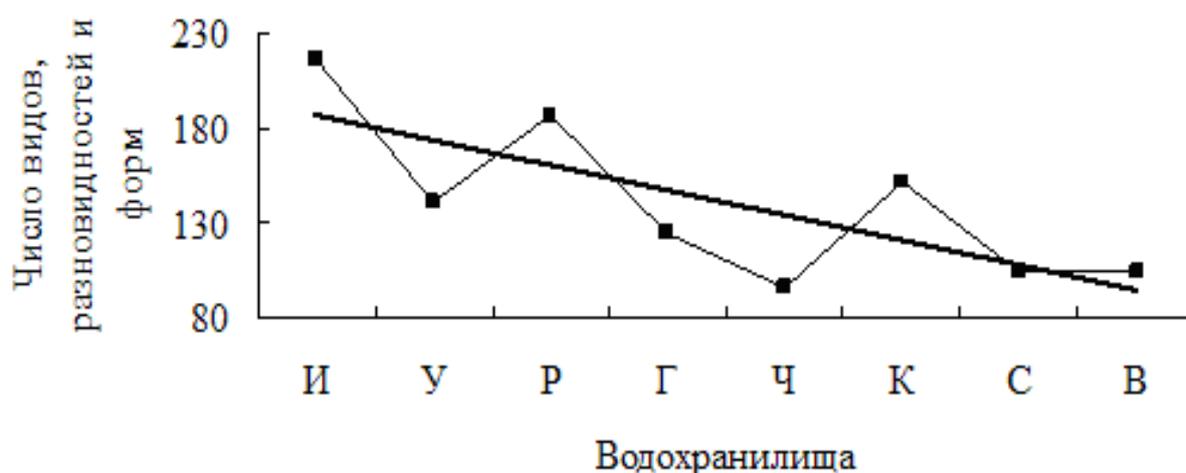


Рис. 17. Изменение богатства фитопланктона в водохранилищах Волги в августе 1989 г.. Сплошная линия – линия тренда (по: Корнева, 2008). Обозначения по оси абсцисс те же, что в табл. 1.

Таким образом, флористическое разнообразие планктонных водорослей в крупных европейских реках, текущих с севера на юг, снижается от истока к устью, а в сибирских реках, текущих с юга на север, наоборот увеличивается по мере увеличения размера речной сети. Однако видовое богатство фитопланктона волжских водохранилищ слабо коррелирует с их боковой приточностью (табл. 4). Очевидно, необходимо учитывать, что помимо рек сток с водосбора в водохранилища может осуществляться еще и через болота. Степень заболоченности бассейна в лесной зоне, где расположены Верхняя и Средняя Волга, выше, чем в степной и зоне полупустыни. Болота могут быть флористическим донором водоемов, так как разнообразие их альгофлоры сопоставимо с таковой в водохранилищах и озерах (Куликовский, 2007).

После зарегулирования стока Волги флористическое разнообразие ее планктона резко увеличилось (Кузьмин, 1978 а). Аналогичное наблюдалось в водохранилищах Ангары (Воробьева, 1987, 1995), Днепра (Приймаченко, 1981), Днестра (Шаларь, 1971) и Енисея (Приймаченко и др., 1993). Этому способствовало изменение гидрологического режима, улучшение условий минерального питания водорослей и увеличение биотопического разнообразия. Чтобы проследить дальнейшее изменение богатства планктонной флоры волжских водохранилищ проанализированы литературные данные: Строганов, Захаров, 1927; Неизвестнова-Жадина, 1941; Мороховец, 1959; Буторина, 1961, 1966; Приймаченко, 1961; Есырева и др., 1968; Далечина, 1971; Миргородченко, 1972; Кузьмин, 1976, 1980; Девяткин, Кузьмин, 1978; Андросова, 1983; Герасимова, 1996; Колеватова Г.А., цит. по: Попченко, 2001; Корнева, 2001 а; Корнева, Соловьева, 2000; Ляшенко, 2001; Паутова, Попченко, 2001; Тишакова О.Г., цит. по: Попченко, 2001. Число таксонов рангом ниже рода, обнаруженных в течение одного безледного периода в отдельных водохранилищах, варьировало от 116 (Паутова, Попченко, 2001) до 420 (Кузьмин, 1976). Видовое богатство фитопланктона в водохранилищах увеличивалось в конце 1960-х – начале 1970-х годов (рис. 18), когда завершилось основное строительство Волго–Камского каскада. Это совпадало с маловодной фазой общей увлажненности волжского бассейна. В последующие годы оно стабилизировалось, а затем в начале 1980-х годов, в период многоводной фазы, стало несколько снижаться. В это же время уменьшение флористического разнообразия наблюдалось в фитопланктоне самого молодого в волжском каскаде Чебоксарского водохранилища (Охупкин и др., 1998). В конце 1980-х годов снижение видового богатства фитопланктона прослеживалось в дельте Волги (Курочкина, 1990).

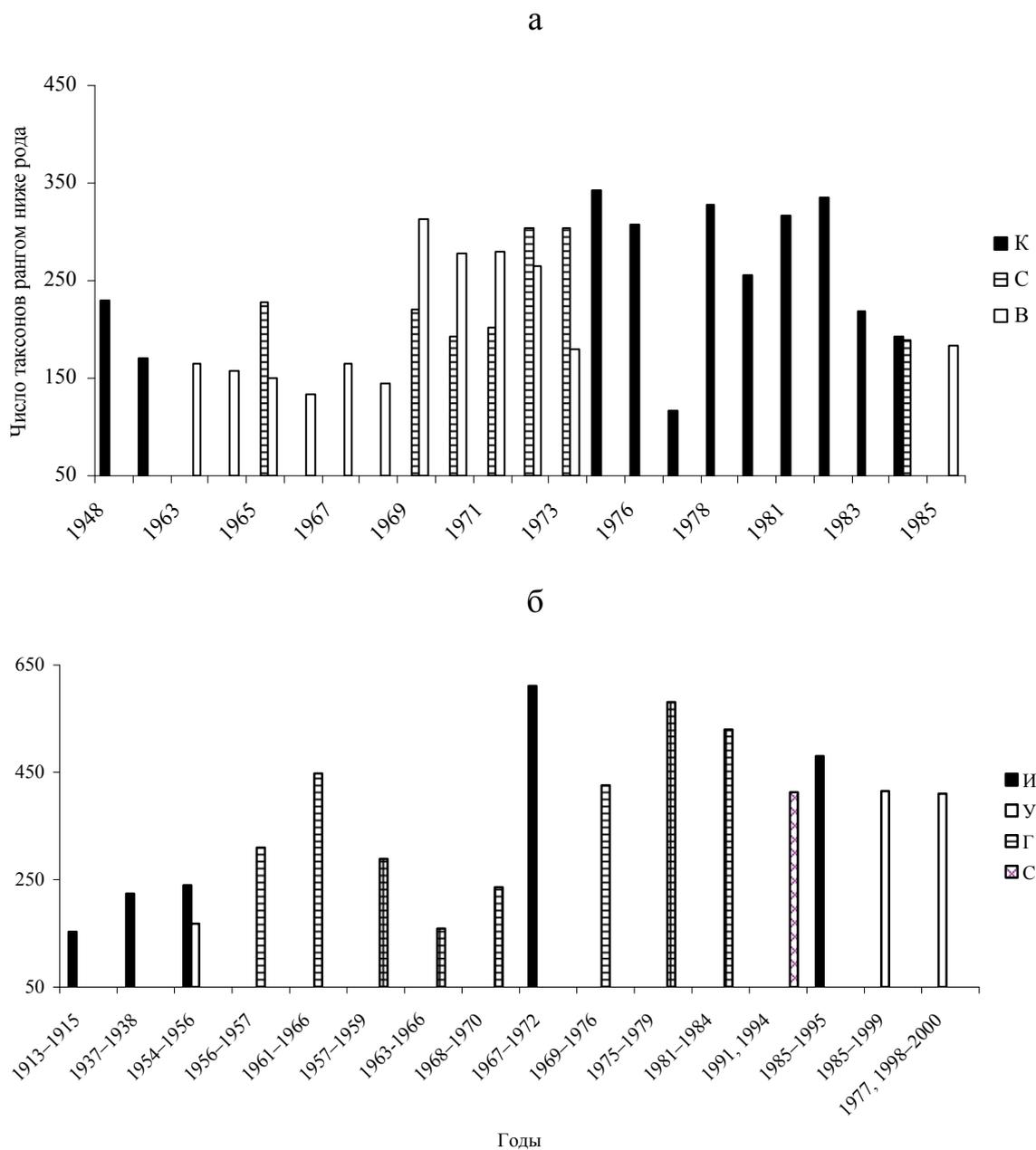


Рис. 18. Изменение богатства фитопланктона в отдельных водохранилищах Волги в разные годы (по: Корнева, 2008). Обозначения те же, что в табл. 1.

Из таблицы 10 видно, что уменьшение видового богатства фитопланктона в четырех водохранилищах Верхней и Средней Волги наблюдалось в многоводную фазу: 1949–1962 и 1977–1995 гг., а увеличение – в маловодную (1963–1976 гг.) (Корнева, 2008).

Таблица 10. Число видов и внутривидовых таксонов планктонных водорослей (n) в некоторых водохранилищах в период различных фаз водности.

Водохранилища		Многоводная фаза	Маловодная фаза	Многоводная фаза	Литературный источник
Иваньковское	Годы	1954–1956	1967–1972	1985–1995	Буторина, 1961; Девяткин, Кузьмин, 1978; Ляшенко, 2001
	n	240	611	480	
Рыбинское (Шекнинский плес)	Годы	1955	1963–1966	1981	Кузьмин, 1976; оригинальные данные
	n	228	372±16	231	
Горьковское	Годы	1956–1957	1961–1976	1989–1992	Приймаченко, 1961; Есырева и др., 1968; Кузьмин, 1980; оригинальные данные
	n	310	437	394	
Куйбышевское	Годы	1948–1959	1975–1976	1977–1984	Андросова, 1983; Паутова, Попченко, 2001
	n	202±22	325±18	252±31	

ГЛАВА 4. ИНВАЗИЙНЫЕ ПЛАНКТОННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ БАССЕЙНА ВОЛГИ

Со второй половины XX-ого столетия стремительно прогрессирует процесс расселения водных организмов за пределы их исторических ареалов в несвойственные им ранее местообитания (Hauru, Pattee, 1997). В значительной степени его стимулирует человеческая деятельность: гидростроительство, водный транспорт, сооружение каналов, планомерная акклиматизация и др. (Николаев, 1979; 1985). Преобразование гидрографических сетей и наземных ландшафтов способствует уничтожению естественных географических и экологических барьеров. Наряду с антропогенными причинами биологических инвазий естественное распространение водных микроорганизмов, в том числе и планктонных водорослей, может осуществляться за счет миграций животных и перемещения воздушных потоков. Большое значение в инвазионных процессах придают влиянию климата (Корнева, 1998, 2001 б, 2014; Briand et al., 2004; Wiedner et al., 2007; Paerl, Huisman, 2009). Наиболее активное расселение наблюдается морских и солоновато-водных видов в пресные водоемы (Николаев, 1985; Mills et al., 1993), что может быть связано с их высокой экологической пластичностью, которая выработалась в ходе многовекового процесса формирования флор и фаун в водоемах, претерпевших чередование периодов опреснения и осолонения в результате трансгрессий (Журавель, 1974).

Выделяют два потока расселения представителей водных фаун и флор Голарктики – с севера на юг (Дзюбан, 1962; Приймаченко, 1973) и с юга на север (Mordukhai-Boltovskoi, 1979). В их распространении большая роль принадлежит речным системам. Наибольшая активность расселения наблюдается в средних широтах между 30°– 60° с. ш. в реках, текущих в меридиональном направлении (Николаев, 1979).

Как показывают современные исследования, начиная со второй половины XX века, во внутренних водоемах значительно возросло и число видов-вселенцев планктонных водорослей (Корнева, 2014). «Иммигранты», активно развивающиеся на вновь освоенных территориях, перестраивают структуру аборигенных сообществ, что формирует предпосылки для структурно-функциональных трансформаций на всех последующих трофических уровнях и для изменений фенологических закономерностей. Некоторые виды-вселенцы, вызывающие «цветение» воды, потенциально токсичны, что порождает серьезные экологические проблемы. К настоящему времени к инвазийным причисляют >50 видов фитопланктона, в основном из представителей синезеленых (цианопрокариот или цианобактерий) и диатомовых водорослей, реже – динофитовых, зеленых и рафидофитовых (Корнева, 2001 б, 2007, 2014; Mills et al., 1993; Lepistö et al., 1994; Ricciardi, 2001; Kastovský et al., 2010).

В водохранилища Волги проникновение новых видов осуществляется главным образом из водоемов Беломоро–Балтийского и Понто–Каспийского бассейнов (Слынько и др., 2002). Процесс распространения каспийских вселенцев начался предположительно после последнего оледенения и хвалынской трансгрессии Каспия (приблизительно 10–13 тысяч лет тому назад) (Мордухай-Болтовской, Дзюбан, 1976). В течение последних шести десятилетий в сообщества водохранилищ волжского бассейна наблюдается активное внедрение аллохтонных видов планктонных водорослей (Генкал и др., 1999; Корнева, 2001 б, в, 2002 в, 2003 а, б, 2004, 2007 а, б; 2014; Слынько и др., 2002; Тарасова, Буркова, 2010; Беляева, 2011; Генкал, Беляева, 2011; Korneva, 2001, 2006; Slynko et al., 2002 и др.) (табл. 11).

Таблица 11. Инвазийные виды фитопланктона водоемов бассейна Волги.

Отдел	Вид	Годы первого наблюдения	Место первого наблюдения	Литературный источник
1	2	3	4	5
Bacillariophyta	<i>Skeletonema subsalsum</i>	1954	Северный Каспий, устье Волги	Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968
Bacillariophyta	<i>Skeletonema potamos</i>	1970–1980 –е	Вся Волга	Генкал, 1992
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira lacustris</i> (Grun.) Hasle = <i>T. bramptonae</i> (Ehr.) Håk. et Locker = <i>Coscinodiscus lacustris</i> Grun.	1964–1965	Шекснинское водохранилище	Кузьмин, 1976
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira incerta</i>	1969	От устья Камы до Нижней Волги	Макарова и др., 1976
Bacillariophyta	<i>Conticribra guillardii</i> (Hasle) K.Stachura-Suchoples et D.M. Williams = <i>Thalassiosira guillardii</i>	? 1970–1980 –е	Саратовское водохранилище, Низовье Волги	Макарова, 1988 Генкал, 1992
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	1969–1972	Вся Волга	Волга и ее жизнь, 1978
Bacillariophyta	<i>Conticribra</i> (Grunow) Stachura-Suchoples et Williams = <i>Thalassiosira weissflogii</i>	1969–1972	Вся Волга	Волга и ее жизнь, 1978

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira proschkinae</i>	1985–1986	Устье Волги	Генкал, Лабунская, 1992
Bacillariophyta	<i>Actinocyclus normanii</i>	1986	Северный Каспий, Саратовское водохранилище	Kiss et al., 1990; Зеленева, 1998
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira faurii</i>	1989–1991	Чебоксарское, Куйбышевское, Волгоградское водохранилища	Генкал, Корнева, 2001
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira gessneri</i>	1989–1991	Куйбышевское водохранилище	Генкал, Корнева, 2001
Bacillariophyta	<i>Cyclotella ambigua</i> Grunow	1989–1995	Куйбышевское водохранилище	Генкал, Паутова, Тарасова, Номоконова, 2006
Bacillariophyta	<i>Amphora coffeaeformis</i> (C. Agardh) Kützing	2009	Куйбышевское водохранилище	Тарасова, Буркова, 2010
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros muelleri</i> Lemmermann	2009	Куйбышевское водохранилище	Тарасова, Буркова, 2010
Bacillariophyta	<i>Cyclotella choctwhatcheeana</i> Prasad emend. Genkal = <i>Cyclotella caspia</i> Grunow	2011	р. Ока	Генкал, Охапкин, 2013
Bacillariophyta	<i>Cyclotella marina</i> (Tanimura, Nagumo et Kato) Aké-Castillo, Okolodkov et Ector	2011	р. Ока	Генкал, Охапкин, 2013
Dinophyta	<i>Peridiniopsis kevei</i> Grigor. et Vasas = <i>P. rhomboides</i> Krachmalny	1989	Рыбинское водохранилище	Корнева и др., 2014

Все обнаруженные инвазийные виды (табл. 11) относятся в основном к отделу диатомовых водорослей. Только два из них, *Skeletonema subsalsum* и *Actinocyclus normanii*, достигают значительного развития в водохранилищах и активно участвуют в ценозообразовании (Корнева, 2007 а). Массовое развитие *Skeletonema subsalsum* первоначально было отмечено

летом 1954–1964 гг. в устье р. Волги и центральном районе Северного Каспия (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968). В 1934–1940 гг. она отсутствовала в доминирующих комплексах фитопланктона этого участка Каспийского моря (Усачев, 1948). В 1950-е годы ежегодное обильное развитие *S. subsalsum* наблюдали в Таганрогском заливе Азовского моря. Она была обнаружена и в Днепровско-Бугском лимане Черного моря (Прошкина-Лавренко, 1963). В настоящее время активное размножение вида, вызывающее «цветение» воды, регулярно отмечается в водоемах Азово-Черноморского бассейна (Рябушко, 2003).

В июле 1958 г. в Волге *S. subsalsum* доминировала на участке от Нижнего Новгорода до плотины Куйбышевского водохранилища (Фитопланктон..., 2003) при численности $\leq 0.1 \times 10^6$ кл./л. Летом 1961 г. в Нижней Волге максимальная численность вида составляла $1.3 - 3.8 \times 10^6$ кл./л. В 1964–1969 гг. она была обнаружена по всей Волге, в массовом количестве – в Волгоградском водохранилище и Нижней Волге (Волошко, 1969; Кузьмин и др., 1970). В нижнем течении реки ее биомасса достигала 4.2 г/м^3 (Волошко, 1972). В 1969–1975 гг. максимальные численность (13.5×10^6 кл./л) и биомасса (1.4 г/м^3) *S. subsalsum* наблюдались как в водохранилищах Нижней так и Средней Волги (12.9×10^6 кл./л и 5.7 г/м^3 соответственно) (Генкал, Кузьмин, 1980). В первые годы существования Чебоксарского водохранилища (1982–1989 гг.) средняя биомасса *S. subsalsum* в водоеме в летне-осенний период варьировала от 0.02 до 1.8 г/м^3 (Охапкин, 1994).

Как было показано ранее, в Рыбинском водохранилище (Верхняя Волга) этот вид первоначально был отмечен в 1955 и 1959 гг. лишь на отдельных его участках (Корнева, 2007 а). С 1962 г. он начал развиваться по всей акватории водоема, достигнув максимальной численности и биомассы в 1970-е годы (рис. 19). К этому можно добавить, что частота встречаемости *S. subsalsum* постепенно увеличивалась (рис. 20): в 1955–1967 гг. она составляла в среднем по водоему 7.5%, в 1968–1974 гг. – 22.8%, а в 1976–1981 гг. – 29.6%. Положительный достоверный многолетний тренд встречаемости описывается уравнением линейной регрессии: $y = -2293 + 1.17 x$, где y – частота встречаемости вида, а x – год исследования ($R = 0.75$, $F = 21.4$, $P < 0.0003$). Распределение обилия вида по акватории водохранилища весьма неравномерно. До 1981 г. в 80-ти % случаев обычно он достигал максимального развития в речном южном Волжском плесе. Начиная с 1981 г. (табл. 12), вплоть до начала 2000-х годов в 39 % из 18 сроков наблюдения оно отмечалось в северном Шекснинском, а в 33 % – в Волжском плесах, т.е. в более высокотрофных речных участках (Корнева, 1993).

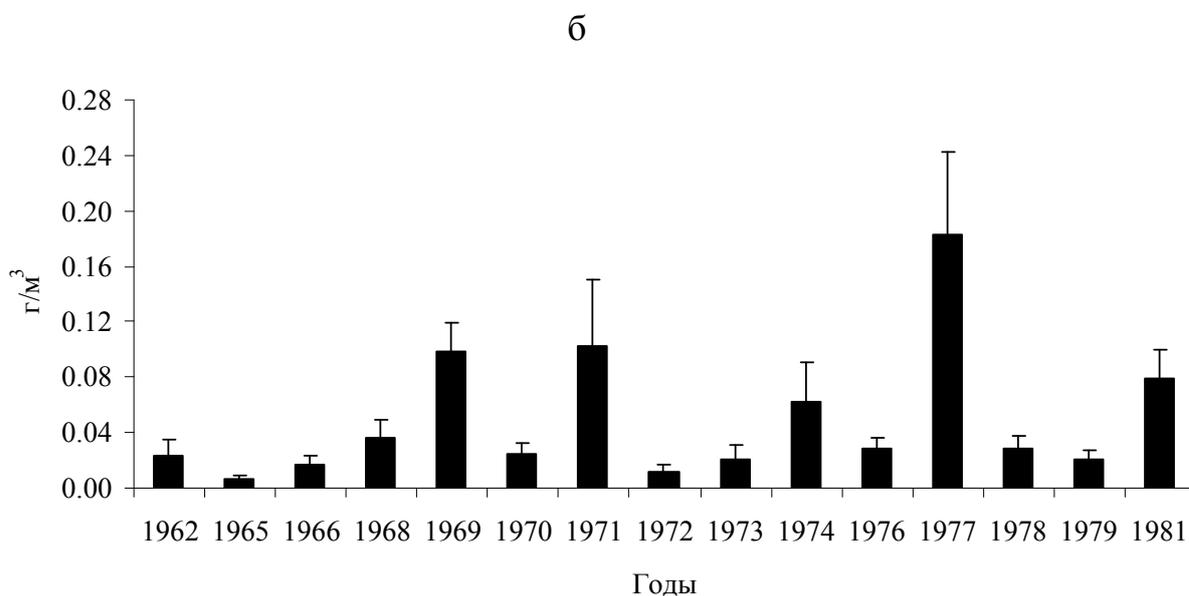
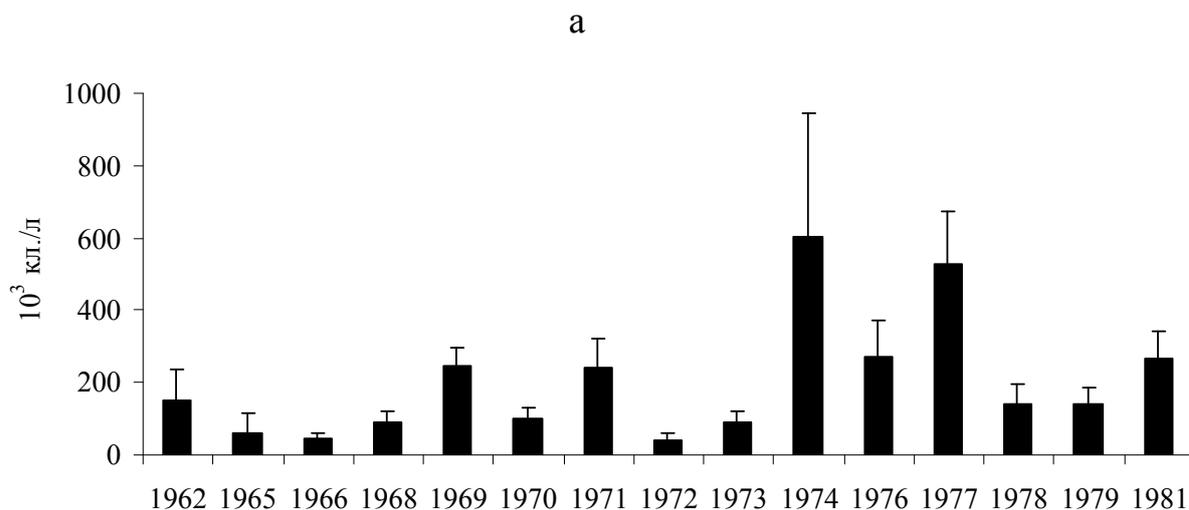


Рис. 19. Многолетнее изменение средней за безледный период численности (а) и биомассы (б) *Skeletonema subsalsum* на стандартных станциях Рыбинского водохранилища.

Таблица 12. Средние численность и биомасса *Skeletonema subsalsum* в период открытой воды в различных плесах Рыбинского водохранилища в 1981 г.

Параметры	Плеса			
	Шекснинский	Волжский	Моложский	Главный
Численность, 10 ³ кл./л	433 ± 100	408 ± 206	28 ± 6	9.6 ± 4.3
Биомасса, г/м ³	0.123 ± 0.033	0.092 ± 0.047	0.007 ± 0.001	0.002 ± 0.001

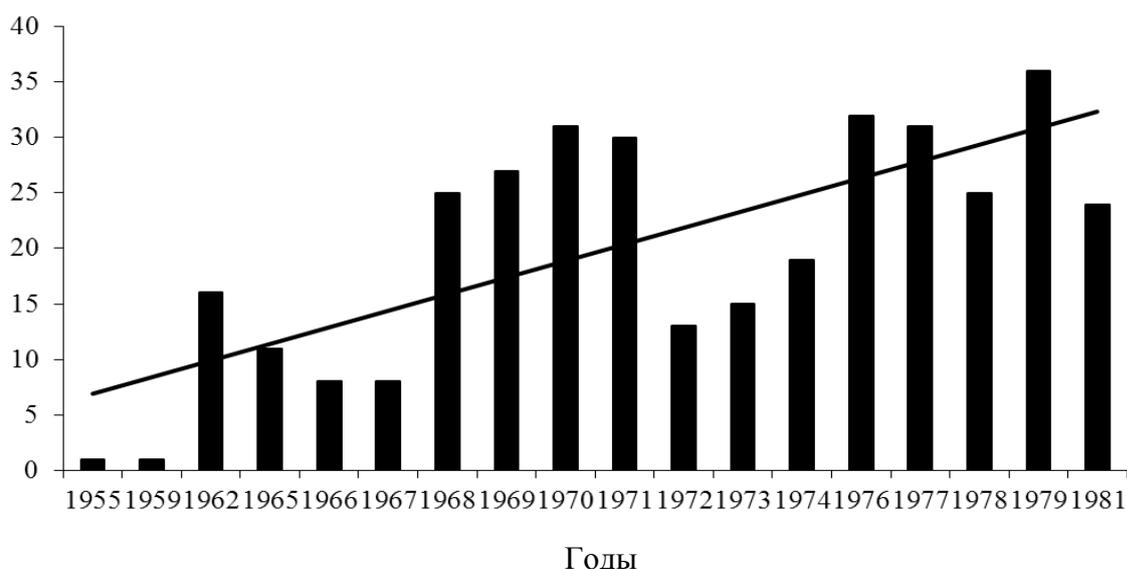


Рис. 20. Многолетняя динамика частоты встречаемости (%) *Skeletonema subsalsum* на стандартных станциях Рыбинского водохранилища.

В 1985–1988 гг. наибольшая численность *S. subsalsum* в Ивановском и Угличском водохранилищах (12.0×10^6 кл./л и 14.5×10^6 кл./л соответственно) (Ляшенко, 2003 а) была сравнима с ее величинами, полученными для Средней и Нижней Волги в 70-е годы XX в (Генкал, Кузьмин, 1980).

Летом 1989–1992 гг. максимальная численность *S. subsalsum* в Верхней ($2.9 - 4.3 \times 10^6$ кл./л) и Нижней Волге ($1.1 - 5.2 \times 10^6$ кл./л) была близка. Наибольшие ее величины ($10.8 - 13.1 \times 10^6$ кл./л) наблюдались в водохранилищах Средней Волги (табл. 13). В последующие 1995–2004 гг. максимальная численность вида в водохранилищах Верхней и Средней Волги практически не изменилась: $1.1 - 2.0 \times 10^6$ кл./л (табл. 14).

В 1989–2004 гг. биомасса *S. subsalsum* составляла в среднем 58 % от суммарной биомассы фитопланктона в Верхней Волге, 32 % – в Средней и 46% – в Нижней, что свидетельствует о важном ценозообразующем значении этого вида в планктоне волжских водохранилищ.

В 1976–1977 гг. *S. subsalsum* впервые обнаружена в Шекснинском водохранилище и в озерах Северо-Двинской системы (Корнева, 1989 а). С учетом наблюдений в 1994–1995 гг. ее численность в этих водоемах не превышала 0.8×10^6 кл./л, а биомасса 0.124 г/м^3 (Корнева, 2003 а). В 1970-е годы наибольшего развития она достигала в речной части водохранилища (Шекснинский плес), а в 1990 –е годы – и в озерной (оз. Белое).

Таблица 13. Максимальные численность и биомасса *Skeletonema subsalsum* в водохранилищах Волги в 1989–1992 гг.

Водохранилище	Месяц, год	Численность, 10^6 кл./л	Биомасса, г/м ³	Источник сведений
Верхняя Волга				
Иваньковское	VIII, 1991	3.7	0.99	оригинальные данные
Угличское	VIII, 1991	4.3	0.86	оригинальные данные
Рыбинское	VII – VIII, 1989	2.9	0.56	оригинальные данные
Средняя Волга				
Горьковское	VIII, 1992	1.2	0.8	оригинальные данные
	VII, 1992	–	4.4	Охапкин и др., 1997
Чебоксарское	VIII, 1991	2.1	0.37	оригинальные данные
Куйбышевское	VIII, 1991*, 1990**	2.7*	0.57**	оригинальные данные
	1991	13.1	–	Паутова и др., 2003
	1992	10.8	2.6	Паутова и др., 2003
Нижняя Волга				
Саратовское	VIII, 1991*, VII – IX, 1989**	1.5*	0.28**	оригинальные данные
	1991	4.2	–	Паутова и др., 2003
Волгоградское	VIII, 1990	5.2	0.57	оригинальные данные
Незарегулированная часть Нижней Волги	VIII, 1991	1.1	0.17	оригинальные данные

Примечание: прочерк – отсутствие данных.

Таблица 14. Максимальные численность и биомасса *Skeletonema subsalsum* в водохранилищах Верхней и Средней Волги в 1995–2004 гг.

Водохранилище	Месяц, год	Численность, 10^6 кл./л	Биомасса, г/м ³
Иваньковское	VIII, 2000	1.1	0.30
Угличское	VIII, 2000	1.2	0.30
Рыбинское	IX, 2002	1.9	0.71
Горьковское	IX – X, 2000	2.0	0.72

Таким образом, на первоначальном этапе экспансии *S. subsalsum* в волжские водохранилища ее наибольшее обилие наблюдалось в водохранилищах Средней и Нижней Волги, имеющих более высокую минерализацию. Находки *S. subsalsum* в Шекснинском водохранилище и в озерах Северодвинской системы в 1970-е годы, а также в оз. Неро в 80-е годы XX в. (Ляшенко, Метелева, 2000) указывают на дальнейшее расширение границ ее ареала в верхневолжском бассейне. Рыбинское водохранилище пока является северной границей интенсивного развития этого вида в Верхней Волге.

В 1969–1975 гг. в каскаде волжских водохранилищ *S. subsalsum* развивалась в широком диапазоне температур от 6 до 23⁰С, достигая наибольшего обилия в летне–осенний период (июнь – сентябрь) при температуре воды 10 – 22⁰С (Генкал, Кузьмин, 1980). В 1962–1981 гг. в Рыбинском водохранилище биомасса вида также достигала своего максимума обычно в летний период (рис. 21). Но начиная с 1978 г., *S. subsalsum* в значительном количестве отмечалась и осенью (Корнева, 2007 а). Увеличение числа ее популяционных пиков могло быть связано с увеличением уровня трофии водоема (Корнева, 1999 а) и температуры воды. Последнее прослеживается в Рыбинском водохранилище с середины 1970-х годов (Литвинов, Роцупко, 2004). Получена достоверная положительная связь между максимальной численностью *S. subsalsum* и средней по водоему температурой воды в 1987–2007 гг. (рис. 22).

Вместе с ростом встречаемости в Рыбинском водохранилище наблюдается и постепенное многолетнее увеличение максимальной относительной биомассы *S. subsalsum*: в 1962–1973 гг. она составляла в среднем по водоему 14.8%, в 1974–1997 гг. – 21.5%, а в 1998–2007 гг. – 23.4%.

Подводя итоги сведений из литературных, интернет источников и собственных исследований, можно заключить, что *Skeletonema subsalsum* – космополит, теплолюбивый, пресноводный, солоноватоводный вид (Корнева, 2014). Согласно морфо-функциональной классификации фитопланктона (Reynolds et al., 2002) его относят к группе D (Devercelli, 2006), которую представляют мелкоклеточные быстрорастущие диатомовые, предпочитающие мелководные, хорошо перемешиваемые водоемы с высоким содержанием биогенных веществ.

Анализ собственных и литературных данных позволяет предположить о возможных двух путях распространения этого вида в водохранилища Волги: из Черноморско-Каспийского и Балтийского бассейнов (Корнева, 2014). В балтийском регионе вид стал обнаруживаться еще в начале XX века, а в доминирующих комплексах – только начиная с 1980-х годов. В черноморско - каспийском регионе *Skeletonema subsalsum* в массовом количестве была отмечена уже в 1950-е годы. Из чего можно заключить, что уровень ее развития в значительной степени лимитируется температурным фактором. Более ранние сроки начала доминирования вида в фитопланктоне Каспийского моря и Волги свидетельствуют в пользу допущения его расселения по волжской трассе с юга на север.

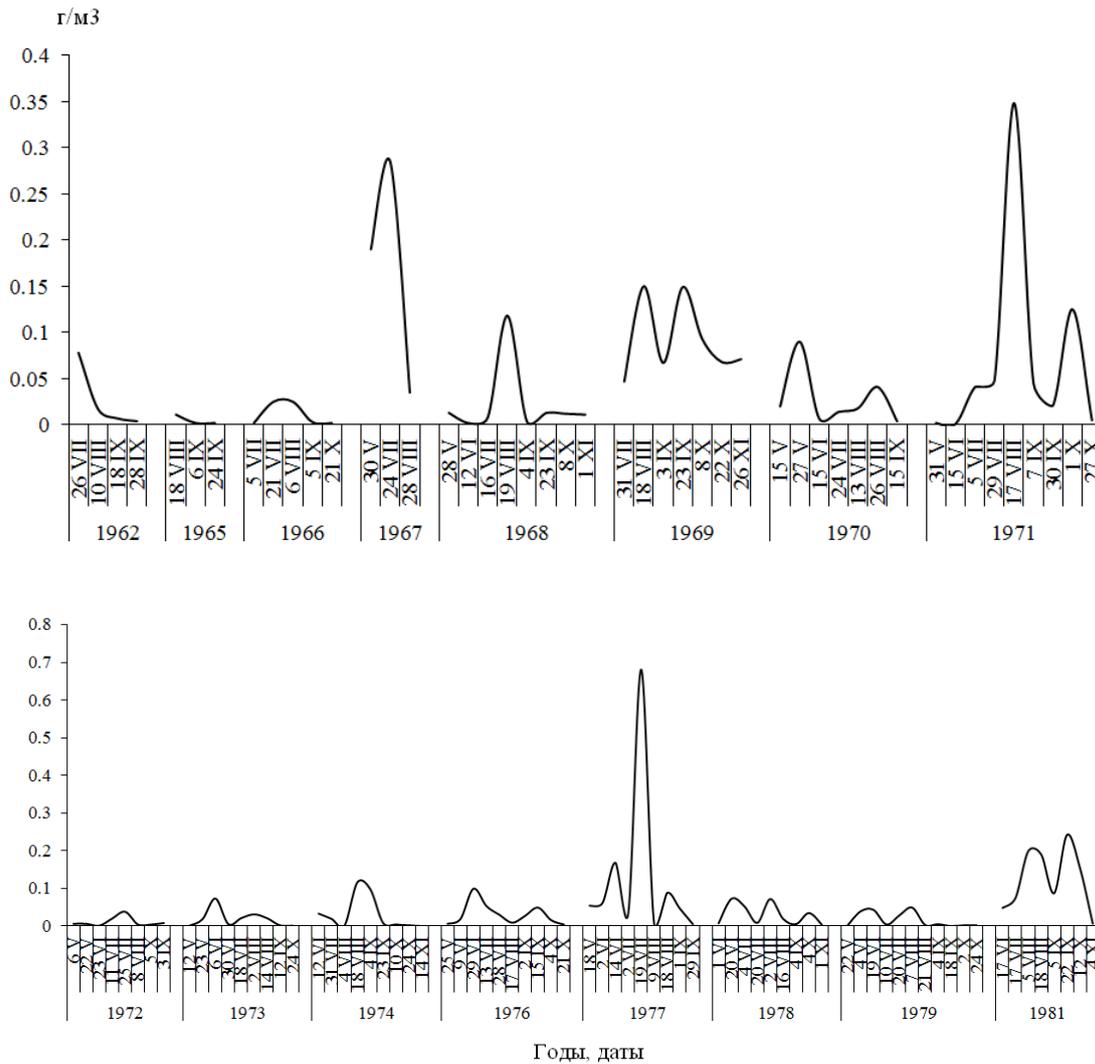


Рис. 21. Сезонная динамика биомассы *Skeletonema subsalsum* (средняя по станциям) в Рыбинском водохранилище в разные годы.

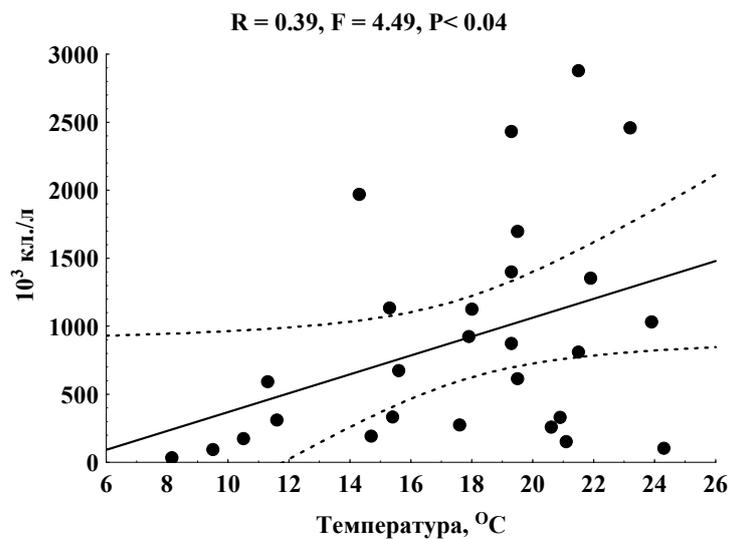


Рис. 22. Связь между максимальной численностью *Skeletonema subsalsum* и средней по водоему температурой воды в 1987 – 2007 гг. в Рыбинском водохранилище.

Представители рода *Thalassiosira*, одного из основных компонентов морского планктона (Макарова, 1988), в Волге начали регистрироваться с 1960-х годов (табл. 11), после завершения основного гидростроительства. Их выявлению могло способствовать применение методов электронной микроскопии, которые начали внедряться в альгологические исследования волжских водохранилищ в этот период. Поэтому правомерными будут вопросы: присутствовали ли в Волге виды из рода *Thalassiosira* до зарегулирования ее стока? Не связано ли их отсутствие в списках видов фитопланктона предыдущих исследователей с использованием только световой микроскопии? Однако сомнительно, чтобы один из первых неофитов, крупный и легко идентифицируемый в световом микроскопе вид *Thalassiosira lacustris* (= *Coscinodiscus lacustris*) был не распознан в планктоне Волги до строительства водохранилищ такими специалистами как М.К. Эльдарова-Сергеева (1913), В.И. Есырева (1935, 1945) и В.И. Киселев (1948). Кроме того, из табл. 11 видно, что видовое богатство рода *Thalassiosira* в водохранилищах волжского бассейна постепенно увеличивается: в 1960–70-е годы обнаружено 4 вида, в 1970–1990-е годы к ним добавились еще 4. Только один из них, *T. incerta*, развивается в водохранилищах в более или менее значительных количествах, что позволило оценить изменение ее численности в 1969 г. от камского устья до Нижней Волги (Макарова и др., 1976). В 2011 г. в нижнем течении р. Оки этот вид впервые для волжского бассейна отмечен в составе доминирующего планктонного комплекса (Генкал, Охупкин, 2013). Таким образом, наблюдается не только увеличение богатства солоноватоводных видов рода *Thalassiosira*, но и их обилие.

Начиная с середины 80-х годов XX в., в водохранилищах Волги началось расселение нового морского, эстуарного и пресноводного вида *Actinocyclus normanii*, предпочитающего эвтрофные воды (Krammer, Lange-Bertalot, 1991 a; Van Dam et al., 1994). В 1986 г. отмечено его присутствие в водах Северного Каспия (Kiss et al., 1990) и массовое развитие в Нижней Волге (Зеленевская, 1998), а в 1988–1989 гг. – в Куйбышевском водохранилище (Генкал и др., 1992). В 1989–1991 гг. *A. normanii* обнаружен летом в водохранилищах Средней и Нижней Волги (табл. 15). Наибольшей численности ($1-4 \times 10^6$ кл./л) и биомассы (9–13 г/м³, до 94% от суммарной) он достигал в Саратовском водохранилище и на незарегулированном участке Нижней Волги (Корнева, 2001 б, 2003 а). Обилие вида резко снижалось вверх по течению после устья р. Камы (рис. 23), как и у *Thalassiosira incerta* (Макарова и др., 1976), где проходит геохимическая граница на водосборе (Перельман, 1966). В 1992 г. в Камском плесе Куйбышевского водохранилища, отличающегося более высокой минерализацией, также отмечена высокая численность *A. normanii* (до 1.4×10^6 кл./л) (Тарасова, Буркова, 2005). Среди притоков Куйбышевского водохранилища в 1984–1999 гг. его максимальная численность 3×10^6 кл./л наблюдалась в высокотрофной р. Чапаевке (Тарасова, Буркова, 2005).

В июле 2004 г. вид обнаружен в фитопланктоне трех камских водохранилищ при максимальной численности до 150×10^3 кл./л в Воткинском и Нижнекамском водохранилищах (Тарасова, Буркова, 2005). Летом 2004–2005 гг. в Воткинском водохранилище *A. normanii* достигал максимальной численности 250×10^3 кл./л и биомассы 1.8 г/м^3 , а в июне-августе 2008–2009 гг. – 165×10^3 кл./л и 0.96 г/м^3 соответственно (Беляева, 2011; Генкал, Беляева, 2011).

В водохранилищах Верхней Волги *Actinocyclus normanii* впервые обнаружен в сентябре 1993 г. в Шекснинском плесе Рыбинского водохранилища. Численность вида не превышала 30×10^3 кл./л (Генкал, Елизарова, 1996). В августе-сентябре 1994 г. он найден на мелководье у западного побережья Рыбинского водохранилища (18×10^3 кл./л) и в более северном Шекснинском водохранилище (рис. 24), где его численность на отдельных участках достигала 362×10^3 кл./л, а биомасса – 5.6 г/м^3 (Корнева, 2001 б, 2003 а). Это заставляет предположить, что *A. normanii* переносится в Рыбинское водохранилище со стоком вод из Шекснинского водохранилища. В 1998 г. вид начал встречаться и в центральной части Рыбинского водохранилища (рис. 25), но максимального развития достигал по-прежнему в Шекснинском плесе (5×10^3 кл./л и 0.067 г/м^3). В сентябре 2000 г., а также в июне и сентябре 2001 г. *A. normanii* доминировал в фитопланктоне

Таблица 15. Численность и биомасса *Actinocyclus normanii* в водохранилищах Средней и Нижней Волги в 1989–1991 гг.

Месяц, год	Численность, 10^3 кл./л			Биомасса, г/м^3		
	Мин.	Макс.	Средняя	Мин.	Макс.	Средняя
Чебоксарское водохранилище						
Август, 1991	0.5	0.5	0.5 ± 0.0	0.004	0.005	0.004 ± 0.00005
Куйбышевское водохранилище						
Сентябрь, 1989	21	71	48 ± 5	0.224	0.693	0.433 ± 0.056
Август, 1990	0.7	46	14 ± 7	0.001	0.310	0.077 ± 0.041
Июнь, 1991	28	28	28 ± 0	0.42	0.42	0.42 ± 0.00
Август, 1991	163	163	281 ± 22	1.793	4.215	3.036 ± 0.225
Саратовское водохранилище						
Сентябрь, 1989	12	316	127 ± 47	0.173	4.390	1.728 ± 0.621
Август, 1990	0.7	1	1 ± 0.08	0.002	0.015	0.006 ± 0.003
Август, 1991	334	1092	671 ± 109	0.650	9.307	6.286 ± 0.839
Волгоградское водохранилище						
Сентябрь, 1989	6	38	15 ± 4	0.078	0.309	0.169 ± 0.033
Август, 1990	1	4	3 ± 1	0.005	0.031	0.018 ± 0.008
Август, 1991	23	317	182 ± 63	0.193	3.229	1.559 ± 0.578
Не зарегулированная часть Нижней Волги						
Август, 1990	4	21	10 ± 4	0.028	0.162	0.081 ± 0.031
Август, 1991	81	3881	1370 ± 569	0.458	13.423	6.889 ± 2.709

Шекснинского плеса, где его биомасса достигала 10–17% от общей биомассы фитопланктона. До этого времени она не превышала 9%. В июне 2000 г. отдельные пустые створки вида были отмечены в Волжском плесе. В сентябре 2001 г. *A. normanii* обнаружен в центре водохранилища и приплотинном участке Рыбинской ГЭС (южная часть водоема), распространяясь, по-видимому, с потоком вод, поступающих по бывшему руслу р. Шексна. В июле и сентябре 2002 г. *A. normanii* развивался уже на участках, прилегающих к Волжскому плесу, а в октябре 2004 г. – фактически по всей акватории водоема (рис. 25). С 1995–2002 гг. по 2004–2010 гг. частота встречаемости вида в Рыбинском водохранилище увеличилась в 3 раза (рис. 26).

В Горьковском водохранилище *A. normanii* обнаружен впервые в виде единичных экземпляров в мае 1992 г., а в Ивановском водохранилище – в августе 1997 г. (Корнева, 2001 б, 2003 а). В августе 2000 г. этот вид был выявлен в речной части Горьковского водохранилища напротив Костромского расширения (численность 0.5×10^3 кл./л., биомасса 0.007 г/м³). В августе–сентябре 2001 г. он наблюдался в озерной части водоема (г. Юрьеvec) (рис. 27 а, б). В сентябре 2005 г. численность *A. normanii* увеличилась на порядок и вид развивался по всей акватории водохранилища (рис. 27 в). Показатели обилия *A. normanii* в Горьковском водохранилище были сопоставимы с их значениями, полученными для Рыбинского.

В Угличском водохранилище *Actinocyclus* до сих пор не обнаружен. Его находки в Ивановском водохранилище в 1997 г. в последующие годы еще не подтвердились.

Для европейских рек и озер *Actinocyclus normanii* известен с 80-х годов XIX в. Начиная со второй половины XX столетия, вид активно расселяется в пресные водоемы Европы и Сев. Америки (Корнева, 2014). Большинство специалистов считают, что появление и распространение этого вида в пресных водах обусловлено повышением их трофии. В 1990–е годы он начал доминировать в фитопланктоне прибрежной зоны Балтийского моря. Обнаружение *A. normanii* в доминирующих комплексах Балтийского моря и Шекснинского водохранилища позволяет предположить о возможности существования, кроме южного (из Каспийского моря), северного (из Балтийского моря) «инвазийного потока» этого вида в водохранилища Верхней Волги. Распространение *A. normanii* в р. Волге первоначально ограничивалось геохимическим барьером на водосборе в районе устья р. Камы (рис. 23), где значительно влияние высокоминерализованных камских вод, и было лимитировано концентрацией солей в воде. Выше по течению *A. normanii* встречался в незначительном количестве.

Сезонные наблюдения на Куйбышевском водохранилище показали, что вид развивался с мая по ноябрь, достигая наибольшей численности в августе–сентябре при температуре воды 15–20 °С (Генкал и др., 1992). В Рыбинском водохранилище в 2004 – 2014 гг. его максимальная средняя по

водоему биомасса также наблюдалась летом и осенью при температуре воды 9.5–19.5 °С (рис. 28). Статистической связи между показателями обилия вида и температурой воды не выявлено. В период экстремально жаркого лета 2010 г., когда в июле температура воды достигала 28.5 °С, его максимальная биомасса на отдельных станциях не превышала 0.059 г/м³.

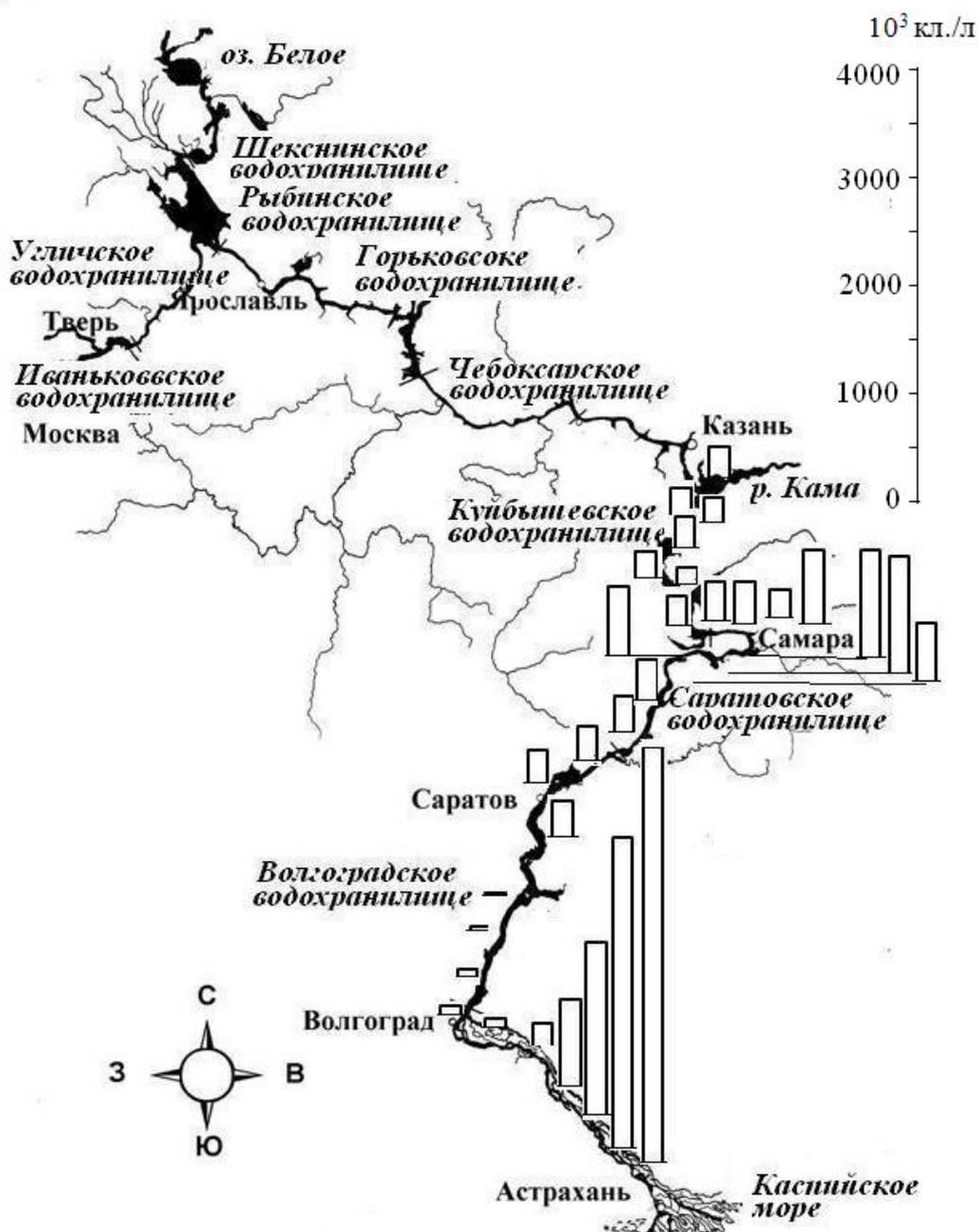


Рис. 23. Распределение численности *Actinocyclus normanii* в водохранилищах Волги в августе 1991 г.

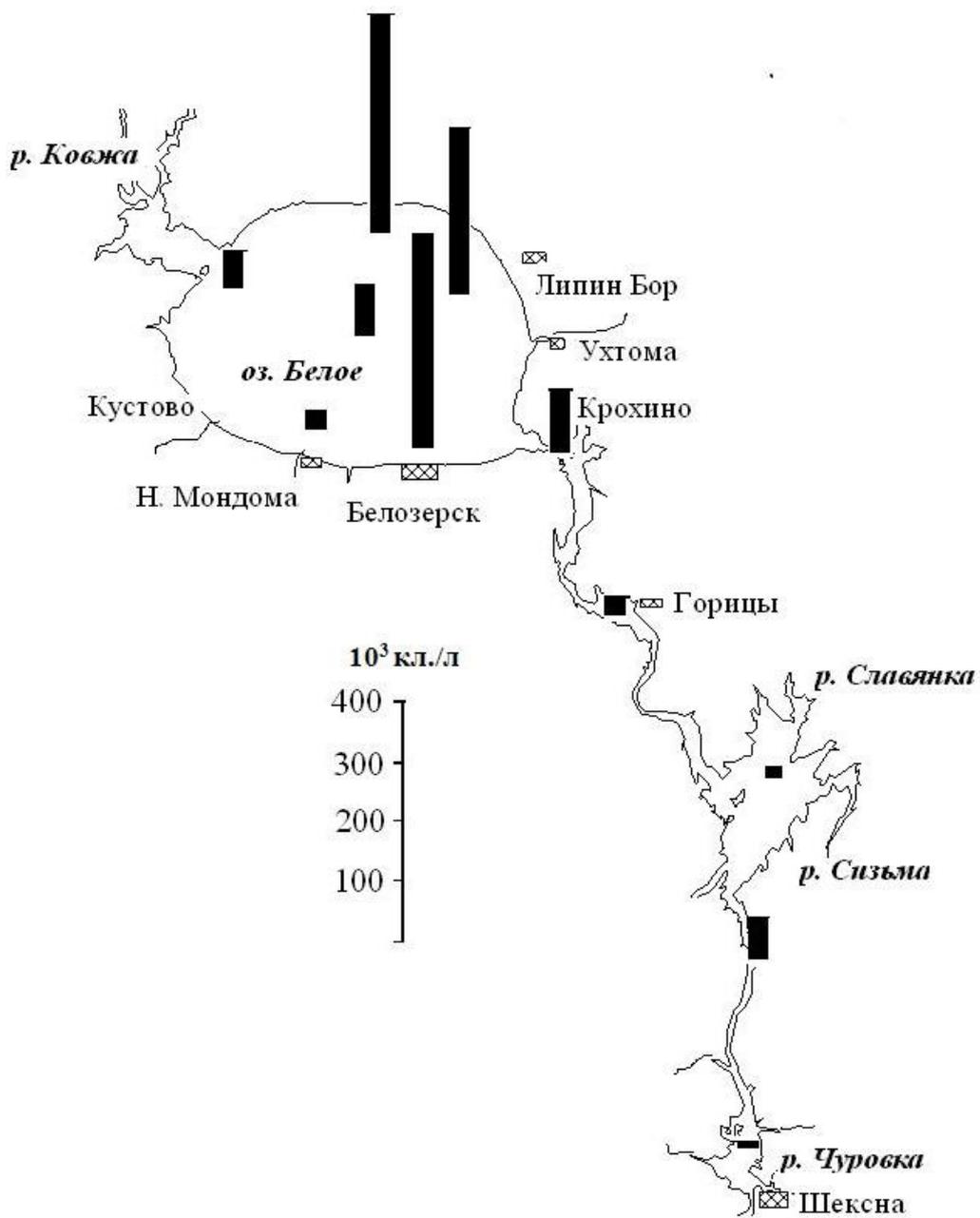


Рис. 24. Распределение численности *Actinocyclus normanii* по акватории Шекснинского водохранилища в августе 1994 г.

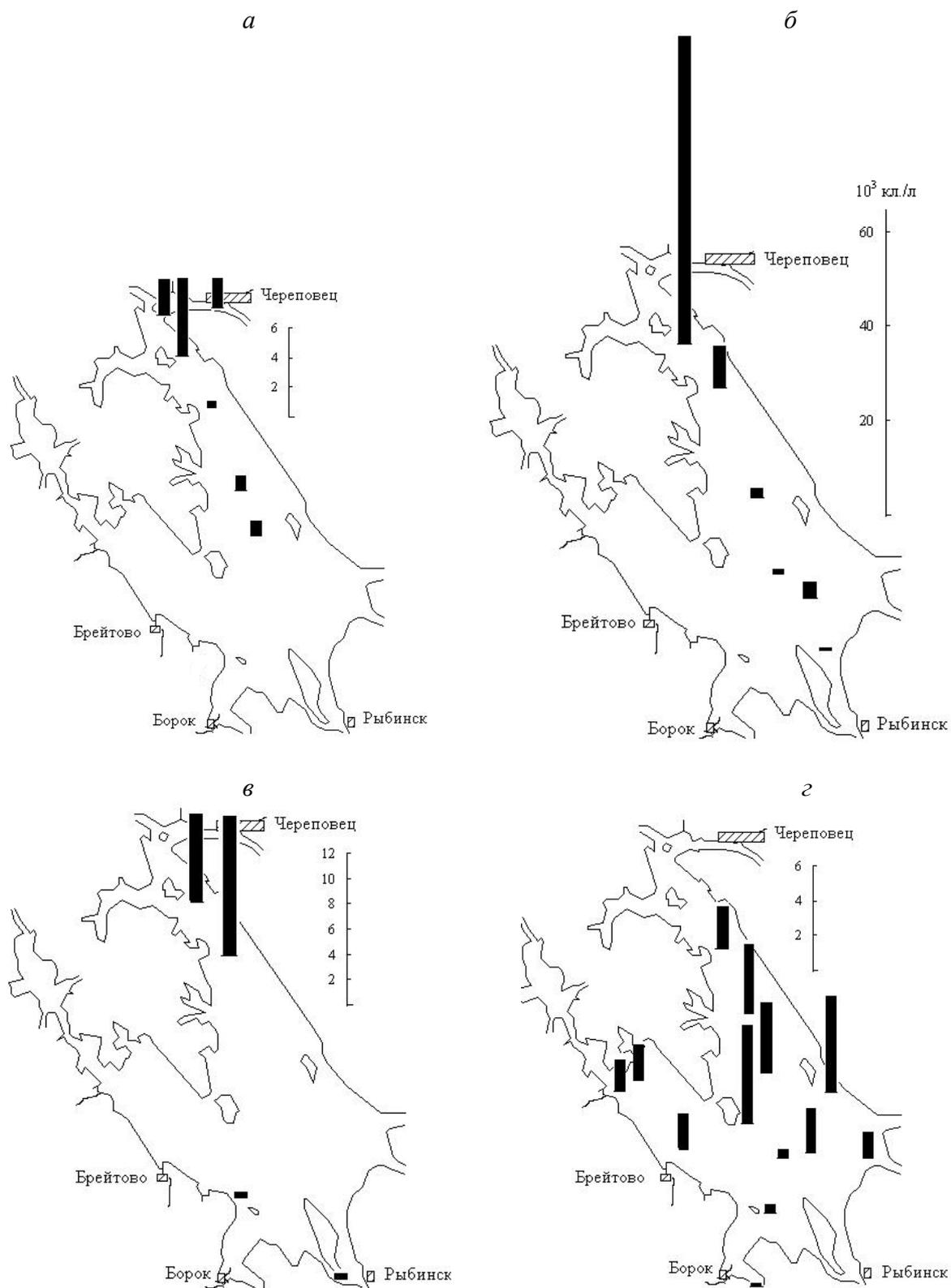


Рис. 25. Распределение численности *Actinocyclus normanii* по акватории Рыбинского водохранилища: а – сентябрь 1998 г., б – сентябрь 2001 г., в – июль 2002 г., г – октябрь 2004 г. (по: Корнева, 2007 а)

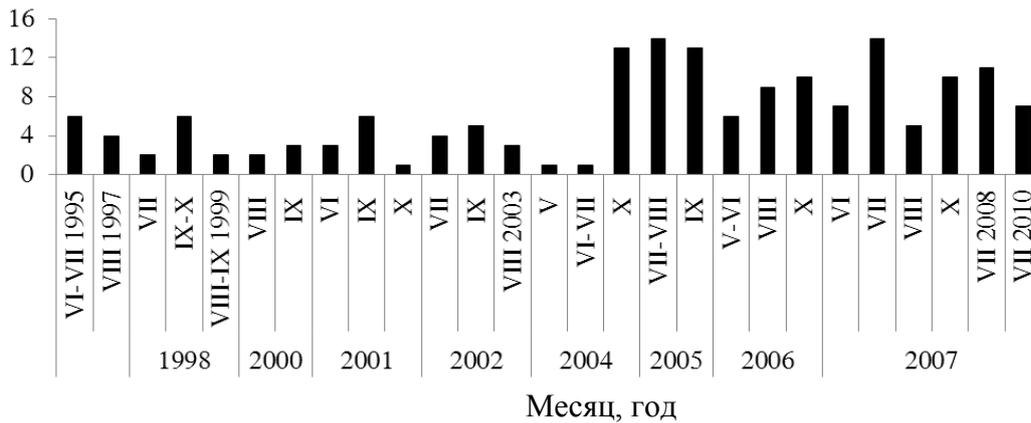


Рис. 26. Многолетняя динамика (1995–2010 гг.) частоты встречаемости *Actinocyclus normanii* по акватории Рыбинского водохранилища.

Согласно морфо-функциональной классификации фитопланктона (Reynolds et al., 2002) *A. normanii* относят к группе С (Devercelli, 2006), которую формируют виды, толерантные к световому дефициту, чувствительные к истощению кремния и стратификации, предпочитающие эвтрофные хорошо перемешиваемые воды.

В целом в распространении инвазивных диатомовых в р. Волга можно выделить два основных периода: 60-е и 80-е годы XX в. В 1960-е годы завершилось строительство основных водохранилищ Волго-Камского каскада (табл. 1). Трансформация стока Волги привела к увеличению минерализации, содержанию ионов щелочно-земельных металлов, сульфатов, хлоридов и трофии вод (см. главу 2). Это способствовало увеличению в планктоне обилия лимнофильных аборигенных видов, индифферентных к солености, но адаптированных к высокой трофии вод из рода *Stephanodiscus*: *S. binderanus*, *S. hantzschii* и *S. minutulus* (Волга и ее жизнь, 1978; Корнева, 2003 а), а также эвригалинного вселенца *Skeletonema subsalsum*. В 1978 г. началось повышение уровня Каспийского моря, что связано с прогрессирующим ростом повторяемости атмосферной циркуляций западного типа (W) и увеличением стока Волги (см. главу 2). В этот же период (1981 г.) заполнилось Чебоксарское водохранилище и тем самым завершилось полное зарегулирование стока реки. Начиная с этого периода, отмечено достоверное увеличение температуры воды (Литвинов, Рощупко, 2004). Изменение гидро-климатического режима, ионного состава вод наряду с повышением уровня трофии волжских водохранилищ могло способствовать увеличению разнообразия в фитопланктоне представителей рода *Thalassiosira* и дальнейшей инвазии солоноватоводных аллохтонных видов, адаптированных к высокому содержанию органических веществ, как *Actinocyclus normanii*. Подобные же явления наблюдались и в водохранилищах Днепра, где значительно изменился химический состав воды в сходную сторону (Журавлева, 1998) и наблюдалось появление новых солоноватоводных видов диатомовых из родов *Thalassiosira* и *Skeletonema* Grev. (Щербак, 2000).

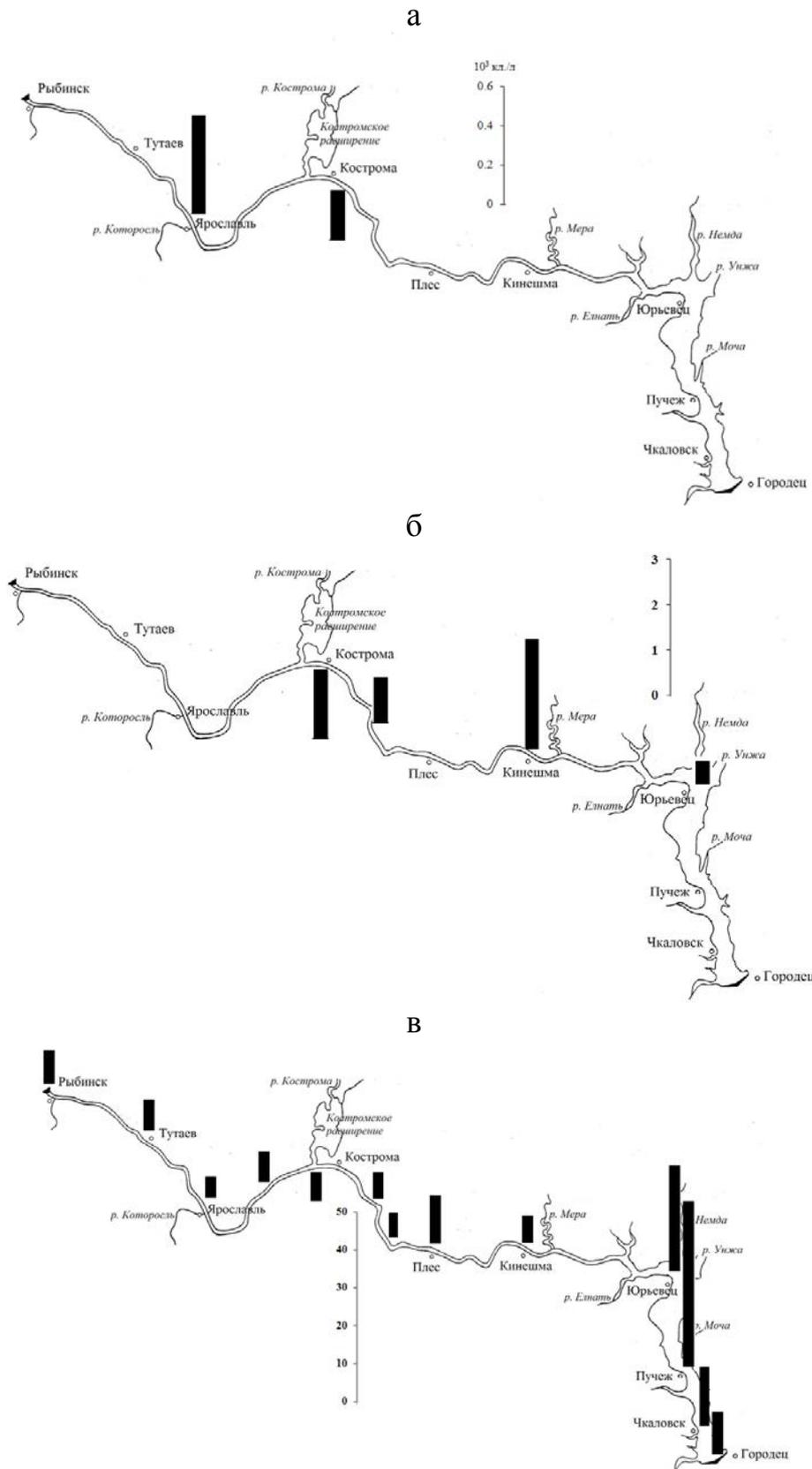


Рис. 27. Распределение численности *Actinoscyclus normanii* по акватории Горьковского водохранилища в августе (а), сентябре (б) 2001 г. (по: Корнева, 2007 а) и сентябре 2005 г (в).

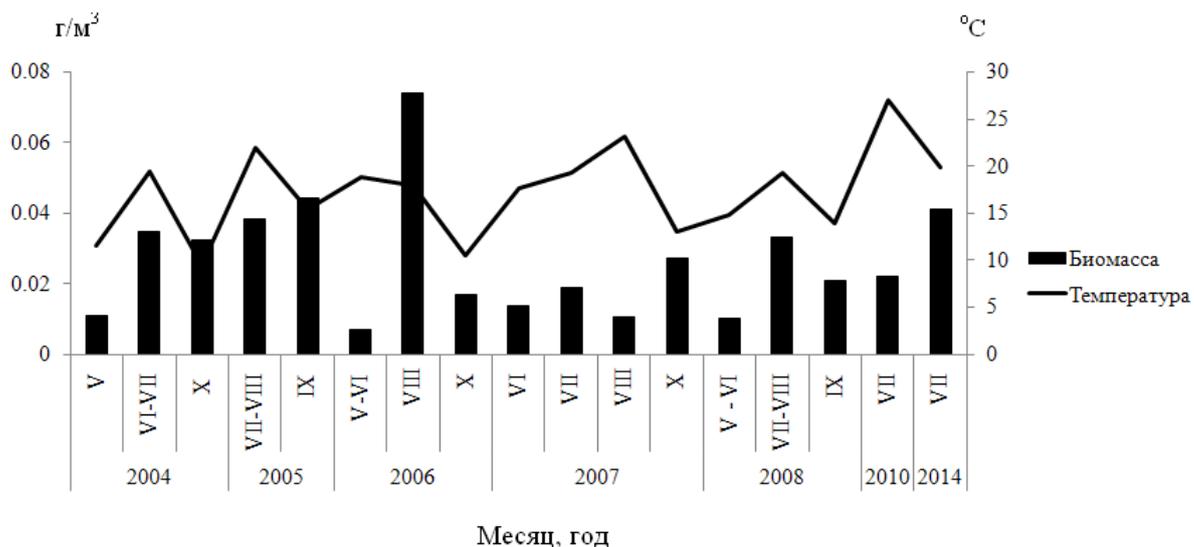


Рис. 28. Изменение средней по водоему биомассы *Actinocyclus normanii* и температуры воды в 2004–2014 гг. в Рыбинском водохранилище.

Предыдущий анализ показал, что первоначально расселение *Actinocyclus normanii* и *Skeletonema subsalsum* происходило в пресных водоемах, близко расположенных к морскому побережью и подверженных влиянию океана. Однако в 80-е годы XX в. они стали проникать и во внутренние воды Центральной Европы и Европейской части России (р. Волга) (Корнева, 2014). Их экспансия в каскад волжских водохранилищ, соединяющий Балтийский и Каспийский водные бассейны, в котором наблюдается значительное варьирование минерализации, что определяется географической зональностью (табл. 1), подтверждает мнение, что распространение солоновато-водных и морских организмов в пресные водоемы ускоряется на территориях с пространственно – временными градиентами солености (Lee, Bell, 1999).

К проникновению чужеродных видов более устойчивы экосистемы с высоким видовым богатством (Элтон, 1960). Его снижение приводит к появлению свободных экологических ниш, которые могут осваивать инвазийные виды. В меняющихся условиях среды закрепляются наиболее приспособленные, экологически более пластичные виды, способные к эффективному использованию имеющихся ресурсов. Трансформация гидрологического и гидрохимического режима Волги, повышение трофии и минерализации ее вод способствовали появлению новых экологических пространств. Их число увеличивалось в многоводные годы, когда снижалось общее разнообразие фитопланктона (табл. 10). На начальных этапах расселение инвазийных видов лимитировалось минерализацией, так как наибольшего развития они достигали в более высокоминерализованных водах Средней и Нижней Волги. Повышение температуры воды в Волге, начиная со второй половины XX в., могло способствовать появлению и увеличению разнообразия «экзотических» видов диатомовых из рода *Thalassiosira*

и отражаться на увеличении сроков активной вегетации *Skeletonema subsalsum*. Смещение внутрисезонных максимумов наблюдалось и у аборигенной диатомеи *Aulacoseira granulata*, представителя летнего доминирующего комплекса фитопланктона водохранилищ. На фоне увеличения максимальной численности этого вида после начала трансгрессии Каспия (1978 г.), ее значительное количество в последние годы наблюдалось не только в июле–августе, но и в июне (рис. 29). Перемещение популяционных максимумов у летних форм диатомей может приводить к освобождению экологических пространств во времени, что позволяет их занять другим сходным по экологии аллохтонным видам (например, *A. normanii*), и способствует реализации принципа «дифференциации ниш» и распределения ресурсов. Принцип конкурентного исключения (принцип Гаузе) в планктонном сообществе маловероятен, поскольку конкурирующих за ограниченный набор ресурсов (свет, элементы минерального питания и др.) видов фитопланктона очень много. На этом основывается понятие «планктонного парадокса» (Hutchinson, 1967). По мнению Л. Бирча (Birch, 1979) "в естественных популяциях, в противоположность гипотетическим, исключение одного вида другим есть лишь экстремальный случай в широком диапазоне эффектов воздействия одного вида на другой, простирающемся от нулевого воздействия до полного исключения". К тому же, вода – очень подвижная среда обитания, и населяющие ее планктонные организмы разных видов могут «разойтись» не только во времени, но и в пространстве, заняв, например, разные глубины.

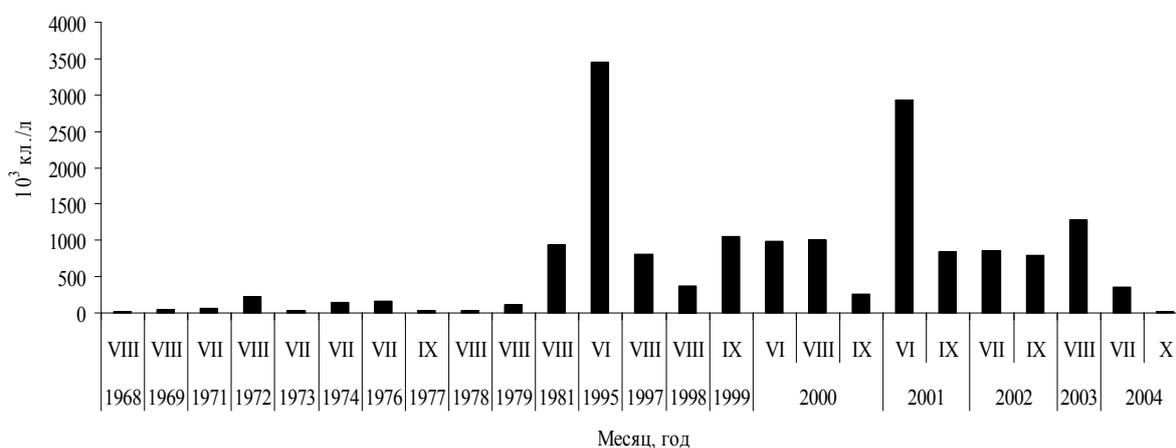


Рис. 29. Многолетняя динамика максимальной численности *Aulacoseira granulata* в Рыбинском водохранилище.

ГЛАВА 5. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕНОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ВОДОХРАНИЛИЩ

Одним из распространенных способов оценки разнообразия сообществ являются информационные показатели (Песенко, 1982; Мэгарран, 1992), которые часто используют для изучения структурной организации наземных и водных сообществ и связи биологического разнообразия с их функционированием, стабильностью и сложностью (Василевич, 1992; Алимов, 1994, 1995).

Анализ показателей ценотического разнообразия фитопланктона волжских водохранилищ проводился, начиная с 1970-х годов (Лаврентьева, 1977; Корнева, 1983, 1988, 1992, 1993, 1999 а, 2002 а, б, 2010; Корнева и др., 2001; Охапкин, 1995; Охапкин и др., 1997; Ляшенко, 2003 б; Соловьева, Корнева, 2006, 2009). В основном изучалось разнообразие фитопланктона отдельных водохранилищ или их участков. Установлен диапазон варьирования его величин в различных местообитаниях, проанализирован ход его сезонной и многолетней динамики, выявлены статистические связи с некоторыми абиотическими и биотическими (биомассой) параметрами. Для полноты общей картины необходимо представить все полученные данные с некоторыми дополнениями.

Из всех полученных в 1956–2005 гг. показателей разнообразия фитопланктона водохранилищ бассейна Волги, рассчитанных по численности и биомассе, наиболее тесно скоррелированы индексы Шеннона (H_n и H_b) (табл. 16). Однако их связь была достаточно слабой за счет большого разброса данных, что может объясняться несоответствием относительной численности и биомассы одних и тех же видов: мелкоклеточные виды при высокой численности могут иметь меньшую биомассу, чем более малочисленные крупноклеточные. Достоверная обратная линейная зависимость ($R = -0.42$, $F = 4.47$, $P < 0.05$) степени связи (коэффициента корреляции) между H_n и H_b от среднеценотического объема клеток фитопланктона в Рыбинском водохранилище (Корнева, 1999 а) показала, что теснота связи между H_n и H_b увеличивалась с ростом участия мелкоклеточных таксонов.

Таблица 16. Параметры линейной регрессии между индексами разнообразия, рассчитанными по численности и биомассе фитопланктона.

Индексы	Параметры			
	R	F	n	P<
$H_n - H_b$	0.44	566	2354	0.000
$S_n - S_b$	0.38	377	2279	0.000
$E_n - E_b$	0.38	407	2353	0.000

Примечание: обозначения индексов приведены в главе 1, n – длина ряда, остальные обозначения как в табл. 4 (глава 3).

Согласно современной концепции видовой разнообразия в экологии индекс разнообразия Шеннона рассматривают как функцию числа видов и степени выравненности их обилий в сообществе (Песенко, 1982). Показатели разнообразия фитопланктона волжских водохранилищ, рассчитанные как по численности, так и по биомассе, наиболее тесно коррелировали с выравненностью и доминированием и совсем слабо – с удельным богатством (числом видов в пробе) (рис. 30). Обратная линейная зависимость разнообразия от меры доминирования более чем очевидна, так как по сути, это два зеркально отображающие друг друга показателя. Связь же разнообразия с числом видов была более сложной. При осреднении величин индекса Шеннона по диапазонам изменения удельного видового богатства, ранжированных либо через каждый десяток видов (рис. 31 а), либо через 1 вид (рис. 31 б), связь между этими параметрами описывалась логарифмической функцией. При удельном богатстве ≤ 80 (рис. 31 в, г) она аппроксимировалась положительной линейной зависимостью, а при $n > 80$ – вообще отсутствовала.

Определяющая роль выравненности в формировании ценотического разнообразия фитопланктона водохранилищ, возможно, обусловлена значительным многообразием условий обитания фитопланктона в этих водоемах, где отсутствует один фактор, жестко лимитирующий уровень его развития. Наличие большого биотопического разнообразия выравнивает шансы большого числа доминирующих и второстепенных видов в участии формирования планктонных альгоценозов, где абсолютное преобладание того или иного вида наблюдается крайне редко. Например, даже относительная биомасса основных доминирующих видов водорослей в Рыбинском водохранилище *Aphanizomenon flos-aquae* (синезеленые) и *Aulacoseira islandica* (диатомовые) в среднем по водоему за период открытой воды варьировала в 1954 – 1981 гг. в очень широких пределах: от 6 до 43 % и от 7 до 74% соответственно.

Там, где жизнь лимнической экосистемы жестко регулируется основным геохимическим фактором, например, кислотностью среды, ценотическое разнообразие в равной мере определяется как выравненностью, так и числом видов (Корнева, 2010). Видовое богатство по мере уменьшения рН снижается параллельно с индексом Шеннона.

За период 1956–2005 гг. в водохранилищах волжского бассейна величины индекса разнообразия Шеннона, рассчитанные по биомассе, варьировали от 0.25 до 5.78 бит/г, а рассчитанные по численности – от 0.12 до 5.10 бит/ тыс. кл.. Поскольку численность фитопланктона оценивали не как число особей видов, а как число их клеток, то для анализа динамики показателей разнообразия были использованы индексы, рассчитанные по биомассе отдельных видов, что реально отражало их вклад в структуру сообществ. Во всех водохранилищах наибольшая частота относительной встречаемости отмечалась у индексов Шеннона равных 2 и 3 бит/г (рис. 32), кроме фитопланктона Горьковского водохранилища, где индексы

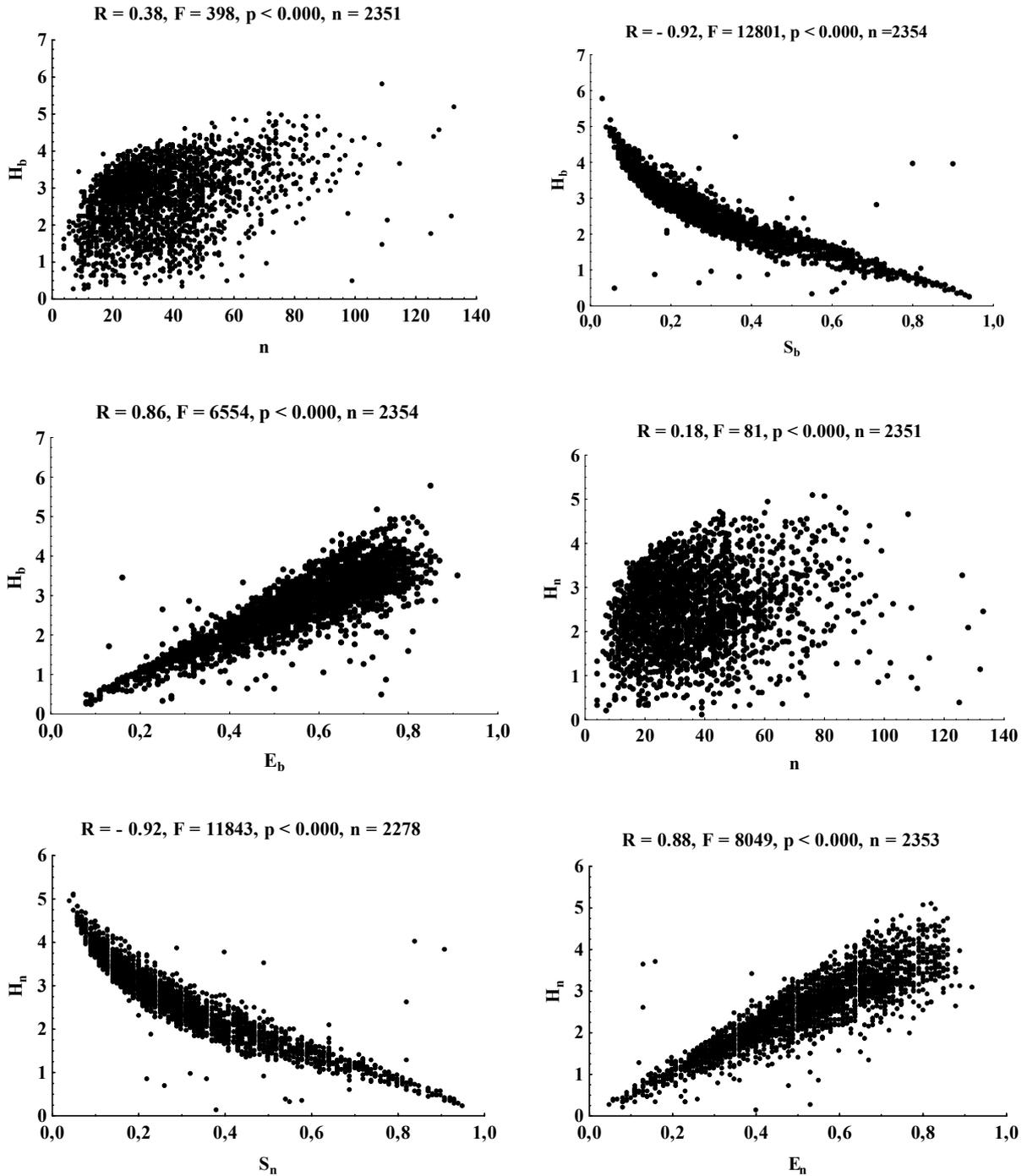


Рис. 30. Связь ценотического разнообразия (H_n , H_b) с числом видов (n), выравненностью (E_n , E_b) и доминированием (S_n , S_b).

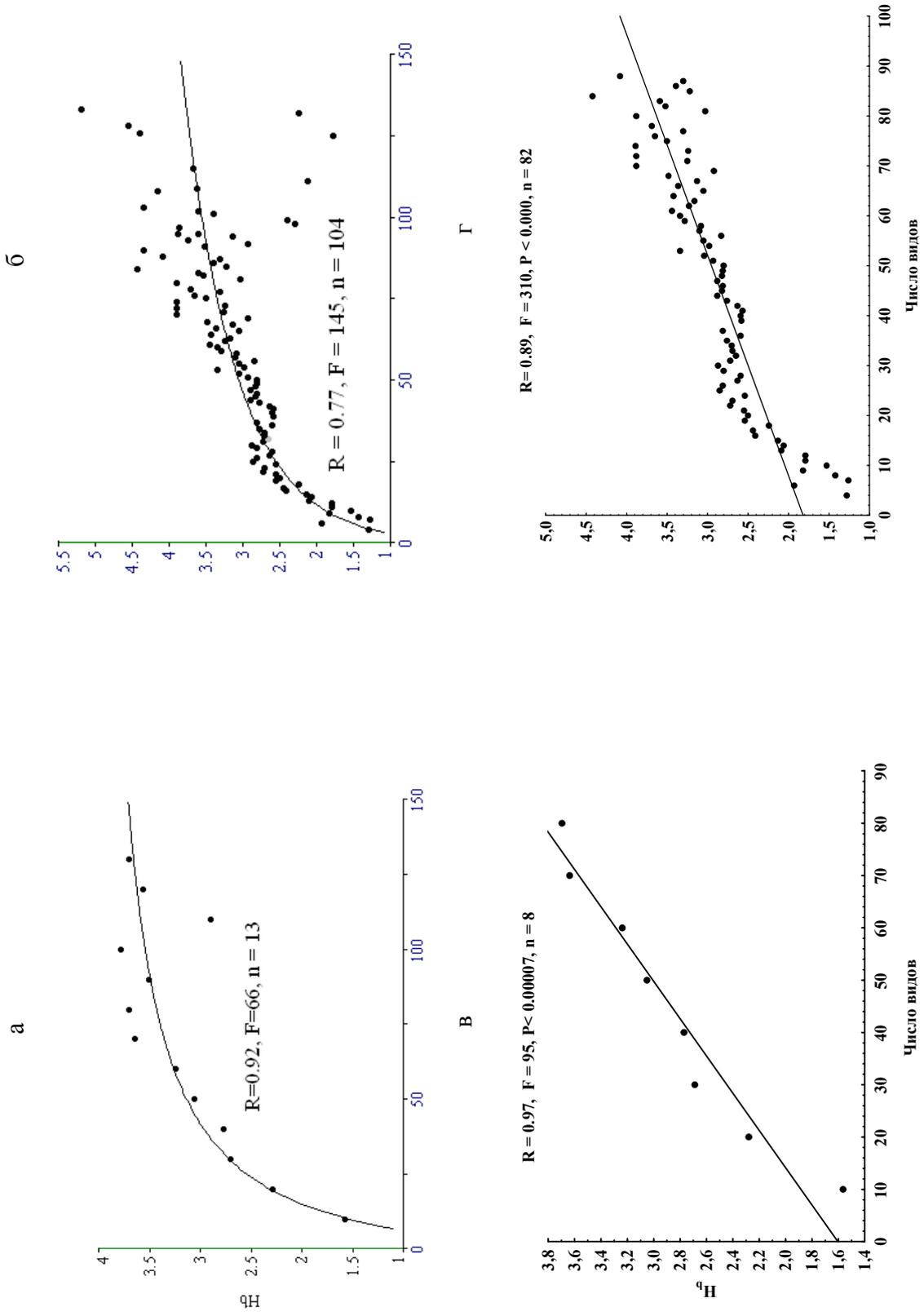


Рис. 31. Зависимости среднего ценогического разнообразия от удельного богатства, ранжированного через каждые 10 видов (а, в) и через 1 вид (б, г), при $n > 80$ (а, б) и при $n \leq 80$ (в, г).

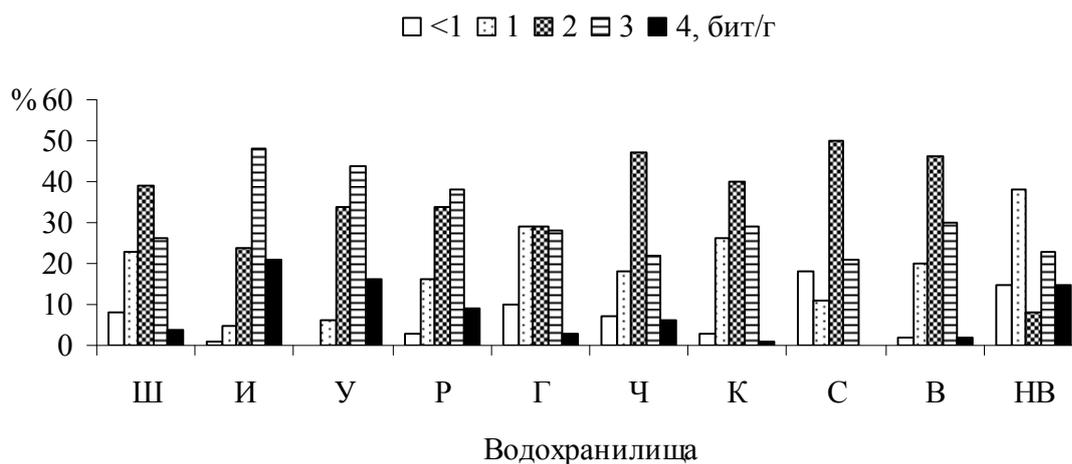


Рис. 32. Относительная частота встречаемости различных величин индекса Шеннона в водохранилищах Волги. Обозначения те же, что в таблице 1. НВ – не зарегулированная часть Нижней Волги (по: Корнева, 2010).

в равной степени были представлены величинами 1, 2 и 3 бит/г, и не зарегулированной части Нижней Волги, где преобладали индексы < 1 бит/г (Корнева, 2010). Относительная встречаемость индексов с величиной от < 1 до 2 бит/г увеличивалась от Верхней к Нижней Волге, а таковая > 2 бит/г снижалась в этом же направлении. Средние же и максимальные значения индекса, а также удельного разнообразия и выравненности фитопланктона отдельных водохранилищ за период 1976–2005 гг. снижались от Верхней к Нижней Волге (рис. 33, 34), а доминирование соответственно увеличивалось (рис. 34). Аналогичная динамика (снижение разнообразия и выравненности фитопланктона от Ивановского до Волгоградского водохранилищ) наблюдалась весной и летом 1973–1975 гг. (Лаврентьева, 1977).

В большинстве случаев в речных плесах водохранилищ ценотическое разнообразие фитопланктона было выше, чем в озерных (табл. 17). Однако эти различия были достоверны на 0.05 уровне значимости только в одном случае в Горьковском водохранилище. Индекс Шеннона также достоверно увеличивался в Шекснинском плесе Рыбинского водохранилища в 1981–2005 гг. в 6 – ти случаях из 18 (табл. 18).

В сезонной динамике ценотического разнообразия фитопланктона Рыбинского водохранилища с 1956 по 1981 гг. (Корнева, 1992, 1999 а) наибольшие значения индекса обычно наблюдались в летний период, в августе – сентябре, когда биомасса фитопланктона постепенно снижалась после весеннего максимума диатомовых водорослей. Начиная с 1962 г., и далее в 1967, 1979 и 1981 гг. его максимумы отмечались в июне или июле, в фазу «чистой воды», формирующейся после весеннего максимума биомассы диатомовых водорослей (рис. 35). В Горьковском водохранилище максимальное разнообразие также отмечалось поздней весной и ранним летом (Охупкин и др., 1997), в Ивановском водохранилище – весной и летом (Ляшенко, 2003 б).

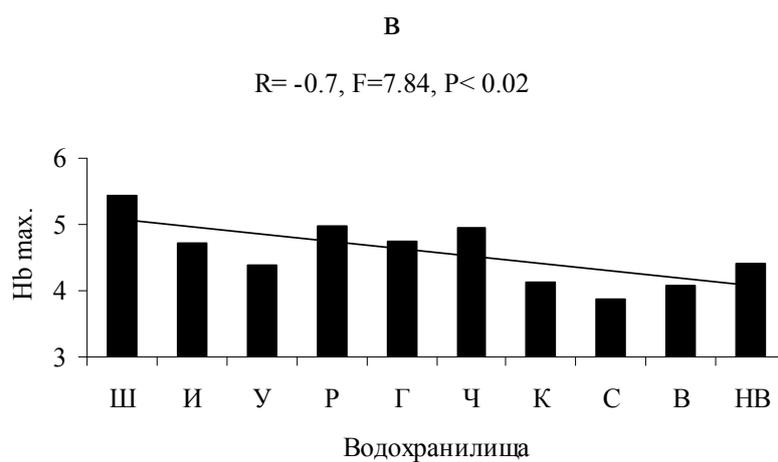
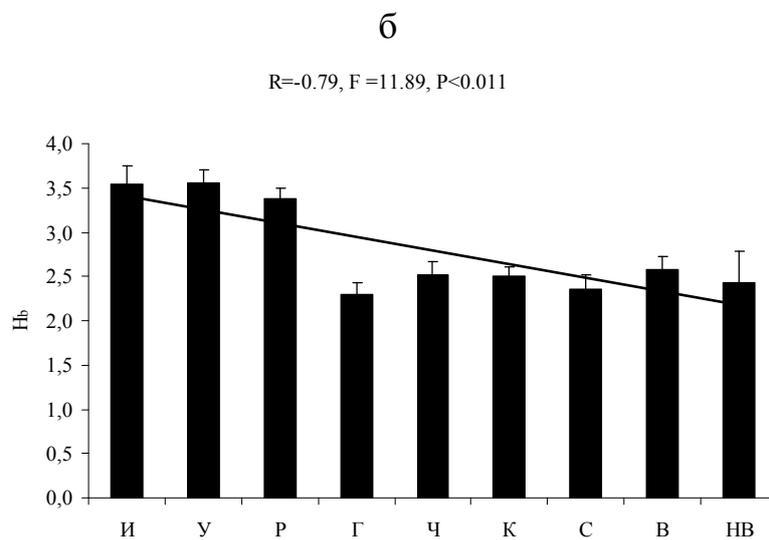
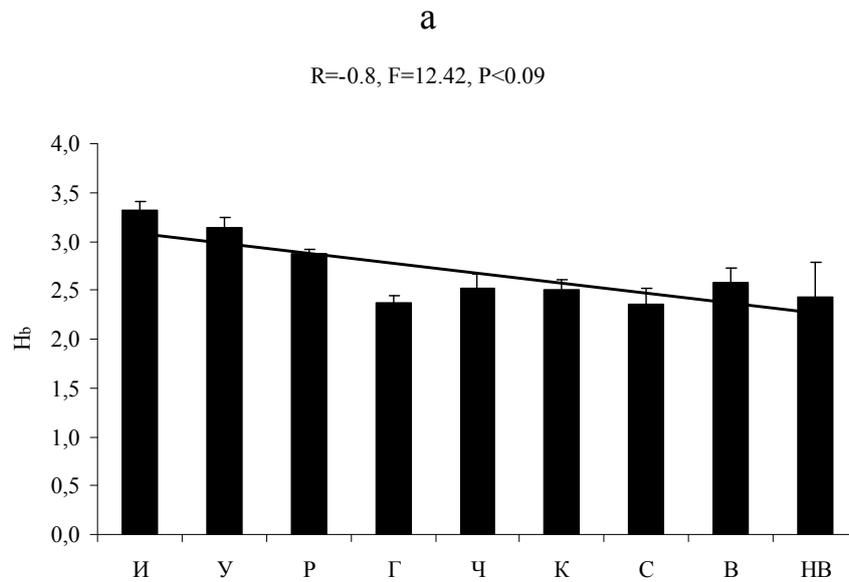
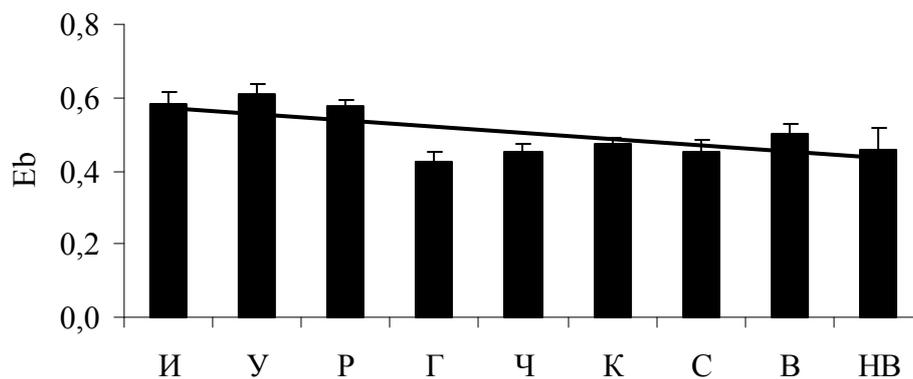
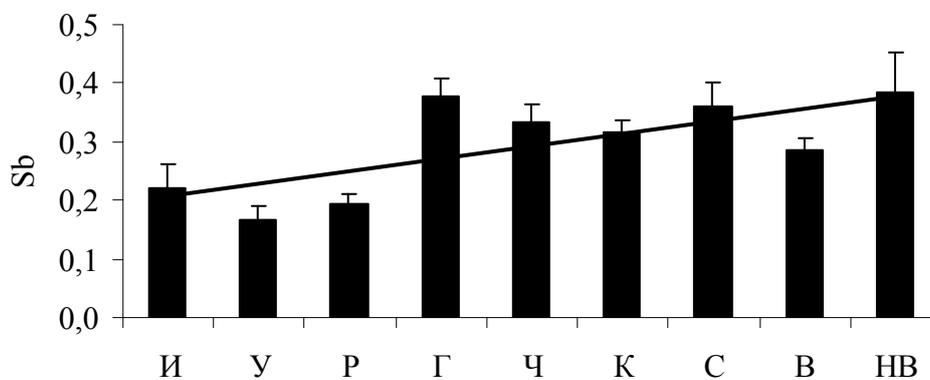


Рис. 33. Изменение средних за 1989–2005 гг. (а), за 1989–1991 гг. (б) и максимальных за 1976–2005 гг. (в) значений индекса Шеннона (H_b) фитопланктона водохранилищ (по: Корнева, 2010). Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

$R = -0.69, F = 6.51, P < 0.04$



$R = 0.72, F = 7.5, P < 0.03$



$R = -0.86, F = 19.32, P < 0.003$

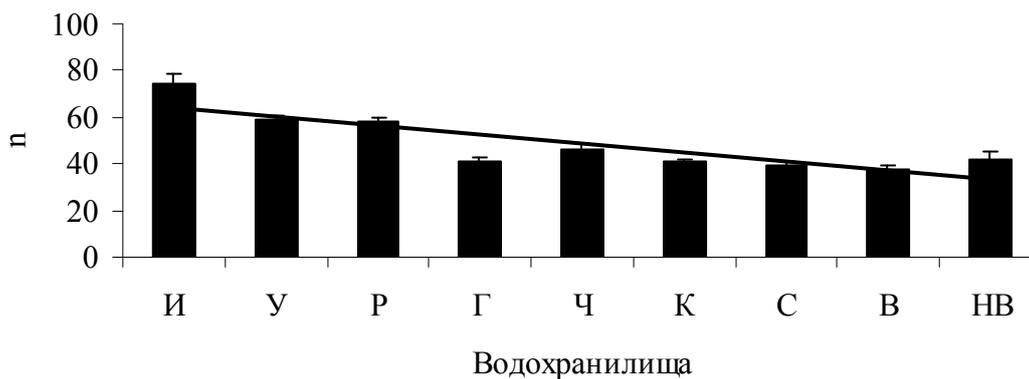


Рис. 34. Изменение выравненности (E_b), доминирования (S_b) и удельного богатства (n) фитопланктона водохранилищ в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

Таблица 17. Ценобитическое разнообразие фитопланктона в речных и озерных плесах водохранилищ (* – достоверные отличия при $P < 0.05$).

Водохранилище, месяц, год	Плеса		t критерий
	Озерный	Речной	
Шекснинское	Белозерский	Шекснинский	
V–X, 1976	2.27±0.23	2.50±0.27	0.66
V–X, 1977	2.26±0.10	2.87±0.15	1.09
VIII, 1994	2.86±0.26	3.55±0.38	1.50
V, 1995	1.93±0.27	1.36±0.18	1.78
VIII, 1995	3.31±0.27	2.32±0.68	1.27
Рыбинское	Главный	Волжский	
V–X, 1964	2.64±0.18	2.90±0.16	1.08
V–X, 1965	2.50±0.12	2.73±0.12	1.36
V–X, 1966	2.75±0.12	2.91±0.12	0.95
V–X, 1967	2.42±0.13	2.63±0.15	1.06
V–X, 1968	2.68±0.10	2.75±0.12	0.45
V–X, 1969	2.57±0.10	2.72±0.18	0.73
V–X, 1970	2.91±0.12	2.79±0.17	0.58
V–X, 1971	2.43±0.18	2.40±0.23	0.10
V–X, 1973	3.07±0.11	2.65±0.21	1.83
V–X, 1974	2.31±0.12	2.39±0.19	0.35
V–X, 1976	2.24±0.10	2.35±0.17	0.56
V–X, 1977	2.50±0.12	2.70±0.15	1.04
V–X, 1978	2.88±0.09	3.11±0.14	1.38
V–X, 1979	2.71±0.16	2.90±0.24	0.66
V–X, 1981	2.25±0.12	2.36±0.17	0.53
Горьковское			
VIII–IX, 1989	2.46±0.21	2.90±0.19	1.43
V–VI, 1990	1.28±0.25	2.85±0.19	4.83*
VII–VIII, 1990	1.72±0.22	2.05±0.50	1.34
X, 1990	1.11±0.12	1.58±0.21	2.08
VI, 1991	3.28±0.66	3.61±0.16	0.44
VIII, 1991	2.26±0.22	1.70±0.44	1.22
IX–X, 2000	2.38±0.66	3.01±0.16	0.87
VIII, 2001	2.70±0.54	3.16±0.10	0.91
IX–X, 2001	2.30±0.32	3.00±0.32	1.54
IX, 2005	3.09±0.20	2.84±0.20	1.07

Таблица 18. Ценотическое разнообразие фитопланктона в речных и озерных плесах Рыбинского водохранилища (* – достоверные отличия при $P < 0.05$).

Месяц, год	Плеса			
	Озерный	Речные		
	Главный	Волжский	Моложский	Шекснинский
V–X, 1981	2.25±0.12	2.36±0.17	2.35±0.16	2.95±0.12*
VIII–IX, 1989	3.50±0.14	4.28±0.28	2.65±0.22	3.63±0.25
VIII, 1997	4.17±0.17	3.40±0.76	3.04±1.22	3.75±0.27
VIII–IX, 1998	1.88±0.38	2.09±0.41		3.30±0.37*
IX–X, 1998	1.43±0.18	1.11±0.06		2.02±0.30
VI–VII, 2000	2.25±0.30	1.17±0.28		3.25±0.34*
VIII, 2000	2.35±0.20	2.16±0.42		2.99±0.22
IX–X, 2000	2.57±0.17			3.20±0.37
VI–VII, 2001	2.90±0.20	2.35±0.32		2.70±0.79
IX, 2001	2.84±0.12	2.33		3.02±0.09
VII, 2002	2.89±0.44	3.03±0.05	2.71±0.17	3.94±0.19*
IX, 2002	3.33±0.12	2.98±0.23		3.42±0.20
VIII, 2003	3.55±0.20	3.57±0.22		3.00±0.60
V, 2004	2.96 ±0.22	2.95±0.30		2.94±0.31
VI–VII, 2004	2.02±0.26	2.30±0.31		2.95±0.63
X, 2004	2.68±0.22	1.83±0.73		2.14±0.31
VII–VIII, 2005	2.97±0.29	3.38±0.21		3.87±0.01*
IX, 2005	2.10±0.08	2.95±0.14		3.25±0.23*

С увеличением возраста сообщества происходит снижение его разнообразия (Одум, 1975). За период 1956–2005 гг. в Рыбинском водохранилище происходило постепенное многолетнее снижение среднего (1956–1981 гг.) и максимального (1956–2005 гг.) за вегетационный сезон ценотического разнообразия (Корнева, 2000, 2002 а, 2005) и выравненности (рис. 36). Доминирование и удельное богатство альгоценозов наоборот увеличивались (Корнева, 1999 а). Многолетнее повышение последнего наблюдалось за счет увеличения числа видов, прежде всего, зеленых, а также диатомовых, динофитовых и синезеленых водорослей (рис. 37). Многолетнее увеличение числа видов в пробах наблюдалось и в Шекснинском водохранилище. Летом 1976–1977 гг. их средние величины варьировали от 38 ± 3 до 43 ± 5 , а в 1994–1995 гг. они достигали 62 ± 4 .

Достоверное многолетнее снижение разнообразия фитопланктона отмечено в Артемовском водохранилище (Барина, 1990), а также в верхней и средней частях Красноярского водохранилища в летний период (Кожевникова, 2000). Обычно это связывают с увеличением уровня трофии водоемов. На основании выборочных данных обратную связь разнообразия фитопланктона с трофией вод подтвердила линейная зависимость индекса разнообразия от биомассы фитопланктона в водохранилищах Верхней Волги (Корнева и др., 2001)

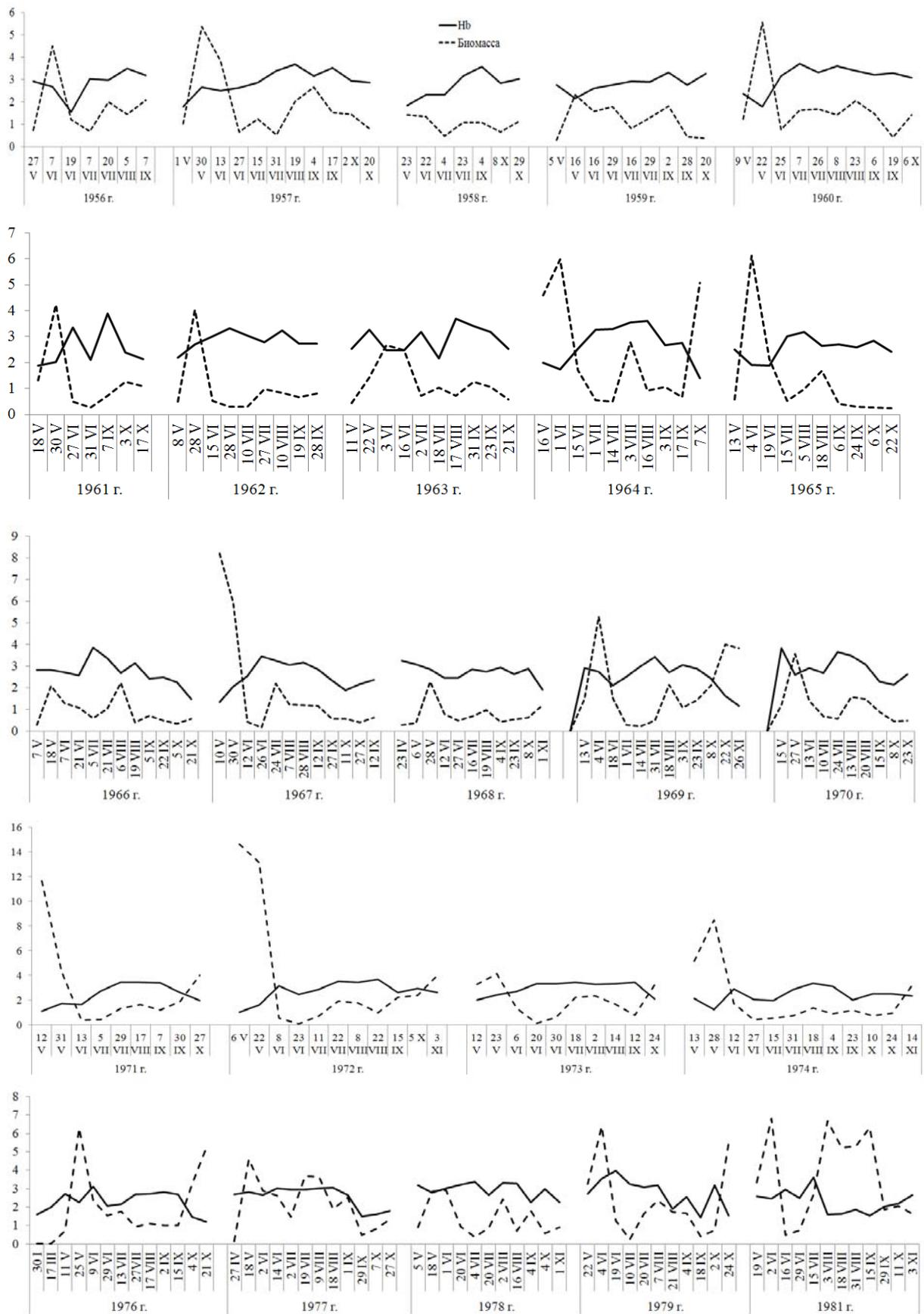


Рис. 35. Сезонная динамика индекса ценотического разнообразия (H_b) и общей биомассы (г/м³) фитопланктона Рыбинского водохранилища в разные годы.

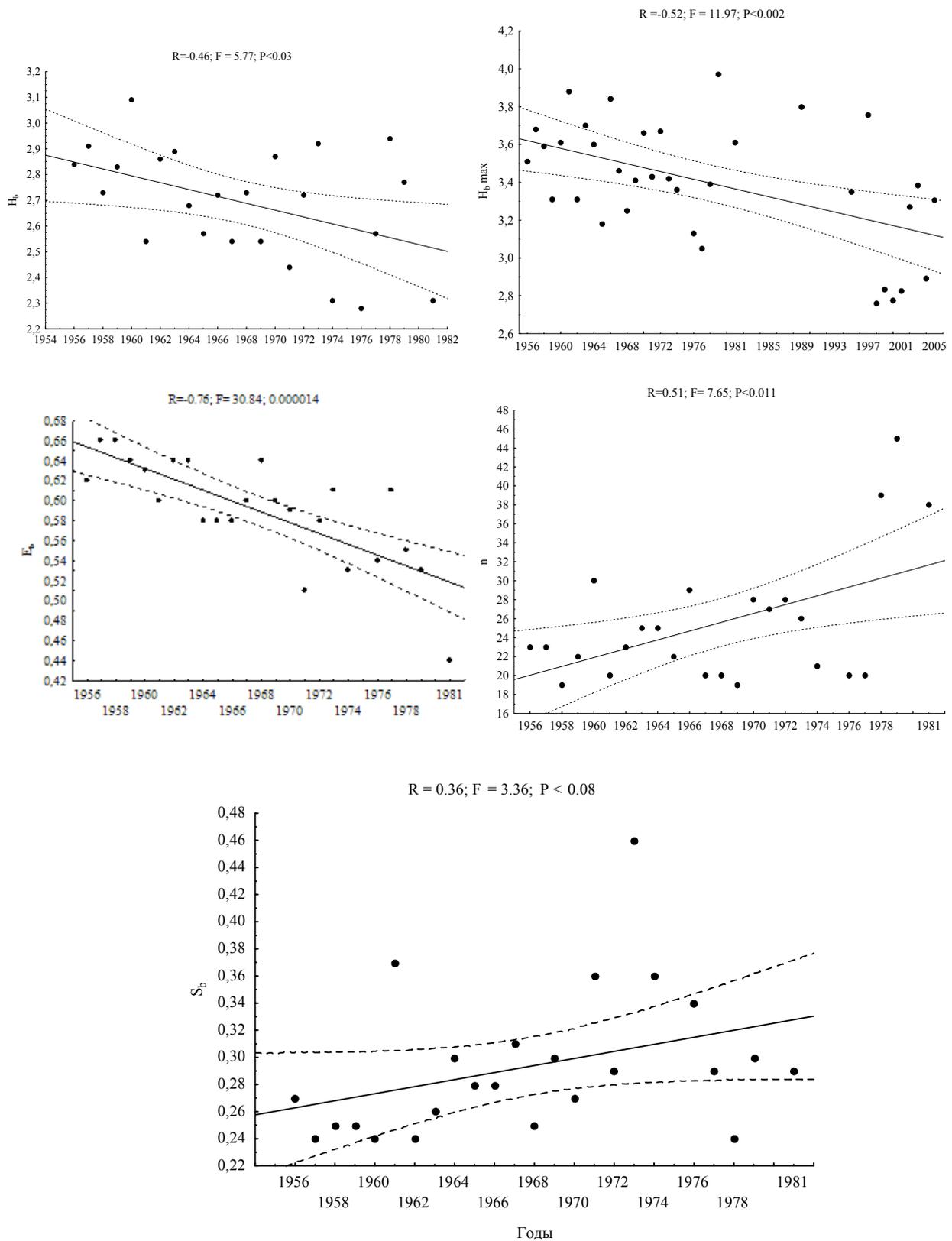


Рис. 36. Многолетнее изменение показателей ценотического разнообразия (H_b), удельного (n) богатства, выравненности (E_b) и доминирования (S_b) фитопланктона в пелагиали Рыбинского водохранилища.

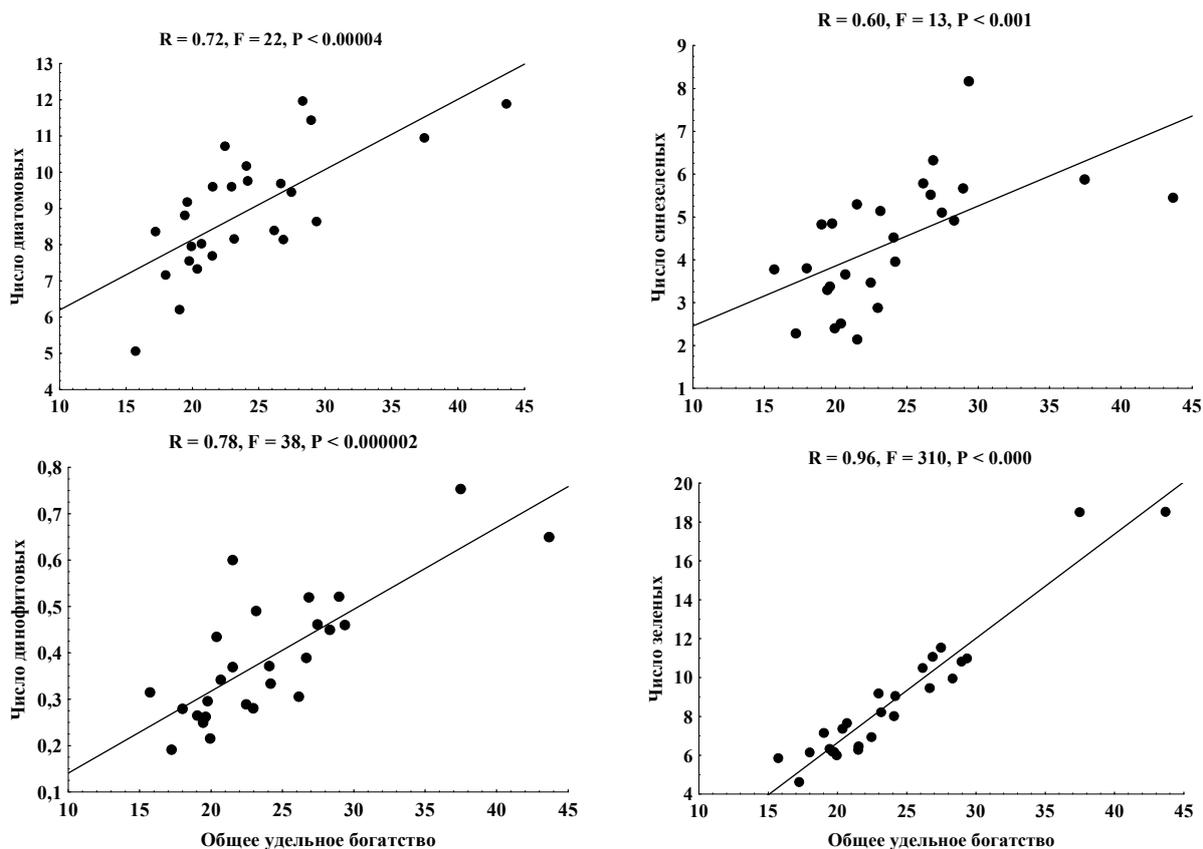


Рис. 37. Связь общего удельного богатства фитопланктона с числом видов отдельных групп водорослей в Рыбинском водохранилище в 1954–1981 гг..

Однако, как уже было показано ранее (Корнева, 2010) с учетом каждого срока наблюдений в волжских водохранилищах (1956–2005 гг.), свыше двух тысяч точек связи разнообразия и биомассы в системе координат можно ограничить неким треугольным пространством (рис. 38 а). Из их общего скопления выделились две, относящиеся к мелководью Мшичинского залива Рыбинского водохранилища, где на глубине 1.5 м и 0.2 м при высокой биомассе $\sim 20 \text{ г/м}^3$ наблюдалось и высокое разнообразие фитопланктона (4.55 и 5.18 бит/гм^3). Соотношение между разнообразием и биомассой после полиномиального сглаживания (рис. 38 б) описывалось уравнением: $y = 2.88 - 0.13 x^{0.5} \ln x$, где y – индекс Шеннона, x – биомасса ($r = -0.56, F = 1080$). При осреднении величин индекса по рангам биомассы (через каждый 1 г/м^3) связь между этими показателями аппроксимировалась отрицательной линейной функцией: $y = 2.85 - 0.084x$ ($R = -0.94, F = 154$) (рис. 38 в). Наибольший разброс значений индекса разнообразия наблюдался в диапазоне биомассы фитопланктона $9 - 17 \text{ г/м}^3$. Отрицательная связь с биомассой прослеживалась у максимальных для каждого интервала биомассы величин разнообразия и положительная у минимальных его значений, т.е. с ростом биомассы уве-

личивались минимальные величины разнообразия ($R = 0.58$, $F = 9.1$, $P < 0.007$), а максимальные снижались ($R = -0.62$, $F = 11.4$, $P < 0.003$). Если осреднение индексов разнообразия осуществить по диапазонам биомассы фитопланктона, свойственным различным трофическим типам вод, выбрав для этого, например, шкалу трофности С.П. Китаева (2007), то максимальное среднее разнообразие (~ 3 бит/ $\text{г}/\text{м}^3$) наблюдалось при биомассе фитопланктона ≤ 1 $\text{г}/\text{м}^3$, свойственной олиготрофным водоемам (рис. 39). При дальнейшем снижении биомассы оно практически не менялось, а при увеличении биомассы – уменьшалось. Однако стереотипное представление, что с увеличением трофии вод снижается разнообразие сообщества, не всегда подтверждается результатами полевых исследований.

Например, по данным Цветковой Л.И. (1981) разнообразие фитопланктона также достигало максимальных значений в олиготрофных водах 2 – 3 (в среднем 2.5), но оно постепенно снижалось как в ультраолиготрофных, так и в мезотрофно-эвтрофных. В Чебоксарском водохранилище (Охупкин, 1995), в озерах Вологодской области (Корнева, 2010), Японии (Ogawa, Ishimura, 1984) и Финляндии (Eloranta, 1993) наибольшее разнообразие фитопланктона (~ 2.5) прослеживалось в мезотрофных водах. В озерах оно снижалось как в олиготрофных, так и в эвтрофных условиях. Разница в полученных результатах могла заключаться в различной трактовке уровня трофии вод, которую можно оценивать по разным критериям (Китаев, 2007).

С увеличением биомассы фитопланктона в волжских водохранилищах увеличивалось его доминирование ($R = 0.94$, $F = 15$, $P < 0.000$) и снижалась выравненность ($R = -0.93$, $F = 144$, $P < 0.000$) (рис. 40 а, б). Связь удельного богатства с биомассой фитопланктона была слабее (рис. 40 в). Оно увеличивалось линейно с биомассой ($R = 0.55$, $F = 6.14$, $P < 0.03$) до ее величин ~ 14 $\text{г}/\text{м}^3$, при дальнейшем росте биомассы эта связь отсутствовала.

Между разнообразием и показателями продуктивности на практике получают как линейную (прямую и обратную), так и унимодальную зависимость (Гиляров, 1969, 2001; Бигон и др., 1989; Василевич, 1992; Алимов, 2000; Ермолаев, 2000, 2005; Протасов, 2002; Корнева, 2010; Ogawa, Ishimura, 1984; Waide et al., 1999; Dodson et al., 2000; Loreau et al., 2001; Chase, Leibold, 2002). Полагают, что функциональная форма этой связи может меняться в зависимости от пространственных шкал исследований. Например, в одном отдельном водоеме (локальный масштаб) соотношение разнообразие – продуктивность может приобретать вид параболы (квадратичная функция), а между группами водоемов, расположенными в разных водосборных бассейнах (региональный масштаб) – линейной регрессии (Chase, Leibold, 2002).

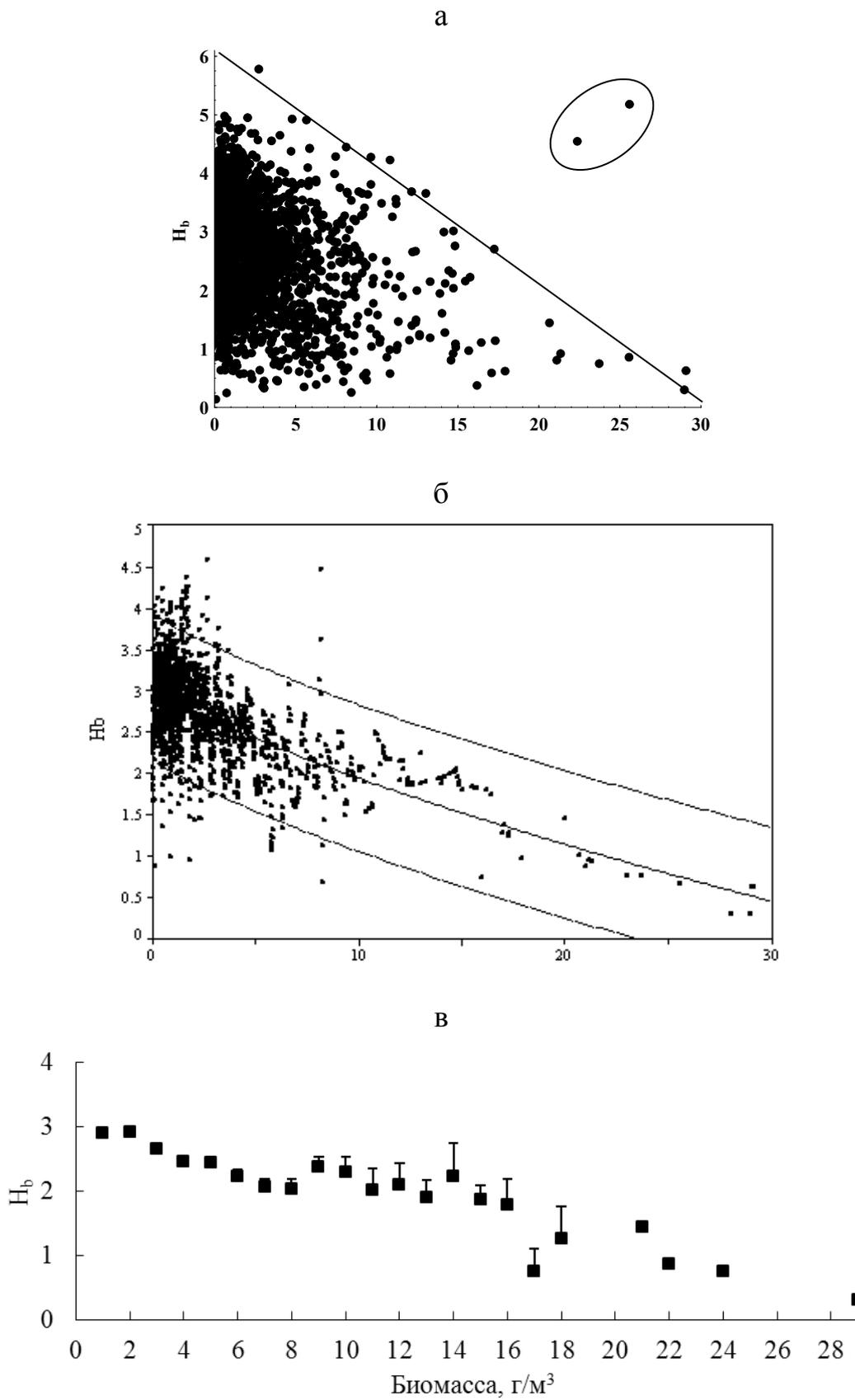


Рис. 38. Связь индекса разнообразия с биомассой фитопланктона: а – при использовании всех данных, б – после полиномиального сглаживания, в – после осреднения индекса по рангам биомассы (по: Корнева, 2010).

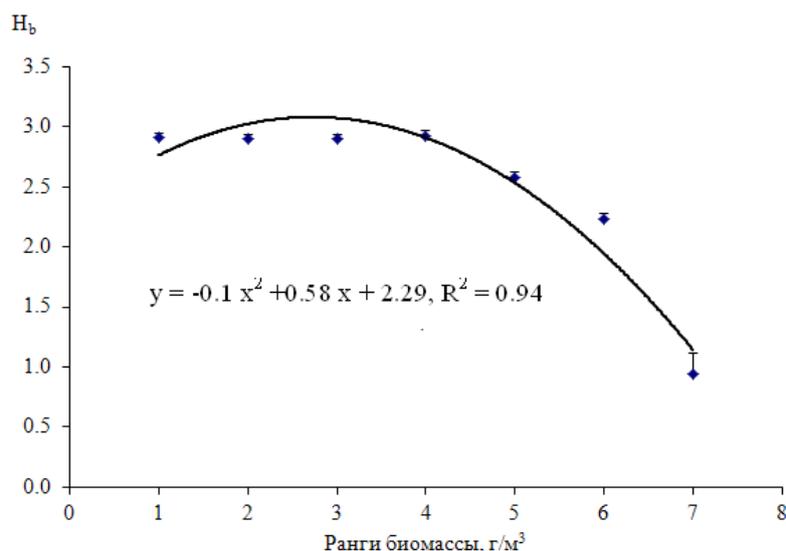


Рис. 39. Связь индекса разнообразия с биомассой фитопланктона, ранжированной по значениям, соответствующим различному уровню трофии вод: 1 – < 0.5; 2 – > 0.5 < 1; 3 – < 1; 4 – 1; 5 – > 1 < 4; 6 – > 4 < 16; 7 – > 16 г/м³.

Для проверки этой гипотезы проанализировали данные по отдельным водохранилищам и их участкам (локальный масштаб). Для каждого водохранилища связь разнообразие – биомасса оказалась также линейно отрицательной ($R = -0.32 - -0.79$). Из 27 лет наблюдений (1956–1982 гг.) на Рыбинском водохранилище в большинстве (25) случаев величина индекса Шеннона была также достоверно отрицательно связана с биомассой фитопланктона с максимальным коэффициентом корреляции ($r = -0.7$) в 1972 г. (табл. 19). Положительная достоверная связь между этими показателями получилась только в 1977 г., а положительная недостоверная – в 1981 г. в Шекснинском плесе. Анализ многолетних данных по каждой из 10 –ти станций, расположенных в различных участках акватории Рыбинского водохранилища, представил те же результаты: коэффициент корреляции варьировал от -0.25 до -0.60 . Таким образом, используя как все имеющиеся данные по водохранилищам (региональный масштаб), так и по отдельным водоемам или их участкам (локальный масштаб), получали правую часть унимодальной кривой, в которой наблюдается обратная связь между разнообразием и биомассой. И лишь на участке, расположенном в Шекснинском плесе около Череповецкого промышленного комплекса (Торово), биомасса и ценотическое разнообразие были связаны линейно положительно (Корнева, 2000). При большой биомассе (22–25 г/м³) высокие индексы Шеннона (4–5 бит/г) отмечались в прибрежных мелководьях с глубиной 0.2 – 1.5 м.

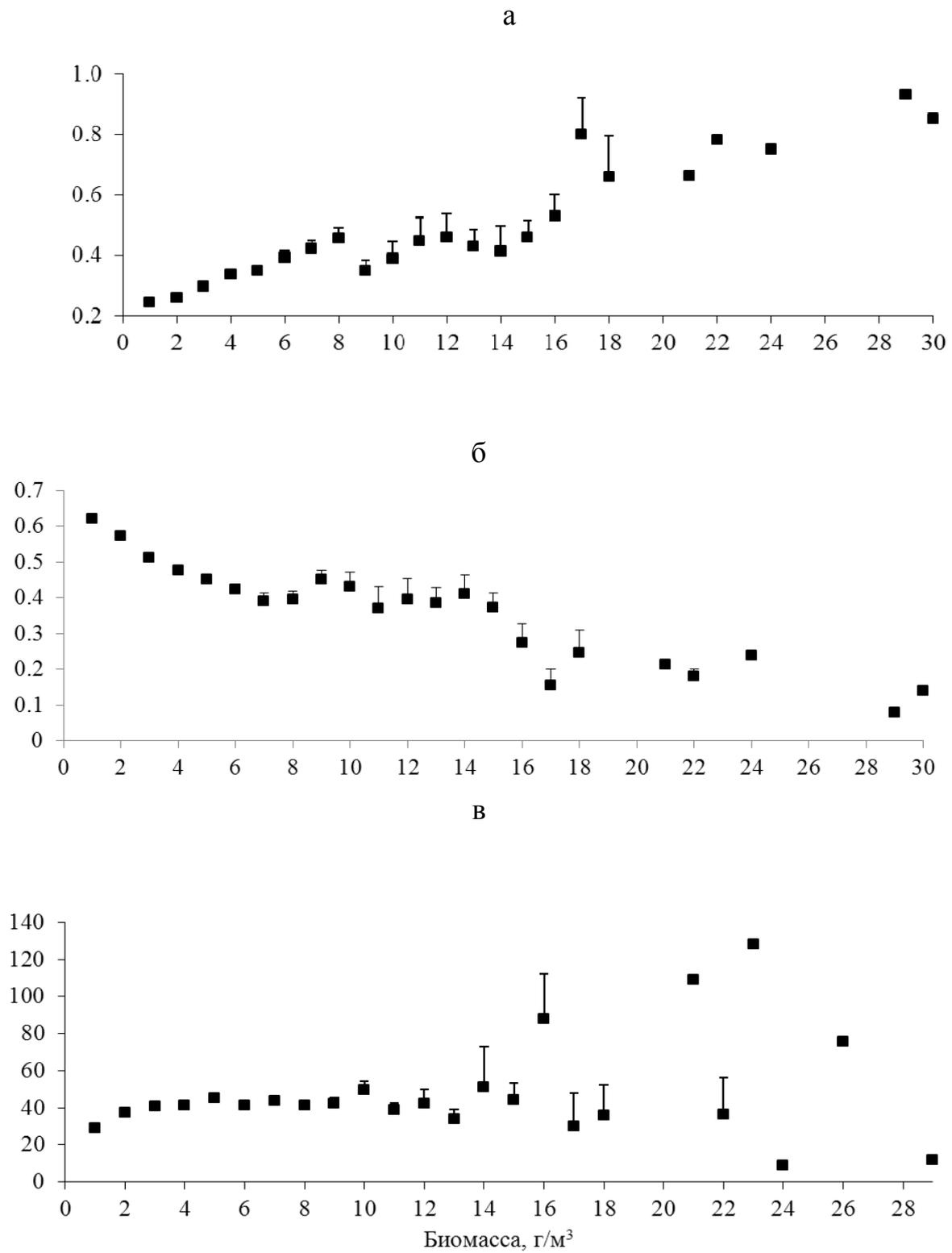


Рис. 40. Связь доминирования (а), выравненности (б) и удельного богатства (в) с биомассой фитопланктона.

Таблица 19. Связь индекса Шеннона с биомассой в Рыбинском водохранилище в разные годы в различных плесах и на отдельных станциях с 1956 по 2005 гг. (*– значимые корреляции).

Годы, станции	Плеса	Коэффициент корреляции
1956	Главный+Волжский	-0.25
1957	-“-	-0.10
1958	-“-	-0.02
1959	-“-	-0.32*
1960	-“-	-0.64*
1961	-“-	-0.36*
1962	-“-	-0.22
1963	-“-	-0.33*
1964	-“-	-0.57*
1965	-“-	-0.46*
1966	-“-	-0.21
1967	-“-	-0.38*
1968	-“-	-0.22
1969	-“-	-0.27*
1970	-“-	-0.16
1971	-“-	-0.46*
1972	-“-	-0.70*
1973	-“-	-0.34*
1974	-“-	-0.52*
1976	-“-	-0.30*
1977	-“-	0.28*
1978	-“-	-0.21
1979	-“-	-0.26*
1981	-“-	-0.46*
1981	Шекснинский	0.15
1981	Моложский	-0.39
1982	Шекснинский	-0.09
Станции (1956–2005)		
Весьегонск	Моложский	-0.60*
Торово	Шекснинский	0.33
Любец	-“-	-0.50
Мякса	-“-	-0.48*
Наволоок	Главный	-0.41*
Средний Двор	-“-	-0.25*
Измайлово	-“-	-0.41*
Брейтово	-“-	-0.29*
Коприно	Волжский	-0.26*
Молога	-“-	-0.41*

Таблица 20. Параметры линейной регрессии ценотического разнообразия (индекс Шеннона) с абиотическими факторами в водохранилищах.

Фактор	Параметры		
	R	F	P<
Абсолютные значения			
Температура, °С	0.33	203.72	0.0000
Цветность, град	0.18	20.51	0.000007
Взвешенное вещество, мг/л	-0.28	9.94	0.002
Средние по рангам*			
Температура, °С	0.88	81.46	0.00000
Цветность, град	0.71	10.06	0.009
Взвешенное вещество, мг/л	-0.61	12.79	0.002

Примечание*: температура ранжирована через 1°С, цветность – через 10 град., взвешенное вещество – через 1 мг/л, рН – через 0.5 единиц. Обозначения те же, что в табл. 4.

Анализ связи ценотического разнообразия фитопланктона с абиотическими показателями в водохранилищах показал его положительную зависимость от цветности и отрицательную с количеством взвешенного вещества (табл. 20). Особенно она усиливалась при ранжировании величин абиотических показателей. Этим можно объяснить причину снижения разнообразия фитопланктона водохранилищ в широтном градиенте. Положительная линейная связь с цветностью воды, которая снижается в направлении от Верхней к Нижней Волге, прослеживалась также у средних по водоемам за весь период исследований ($R = 0.53$, $F = 2.78$, $P < 0.14$) и максимальных значений индекса Шеннона ($R = 0.79$, $F = 11.45$, $P < 0.012$). Она подтвердилась также данными, полученными летом 1991 г. одновременно по всему каскаду водохранилищ ($R = 0.75$, $F = 9.16$, $P < 0.019$). Максимальные величины ценотического разнообразия снижались и по мере увеличения общей суммы ионов ($R = -0.91$, $F = 34$, $P < 0.0006$). Положительная температурная зависимость этого показателя позволяет предположить, что его увеличение в летний период обусловлены в значительной степени не столько снижением биомассы, которая не лимитирует разнообразие, исходя из их обратной зависимости, а температурным фактором. Особенно это очевидно для быстро прогреваемых мелководий с глубинами 0.2 – 0.8 м, где выявлено достоверное увеличение индекса Шеннона до 3.5–5.8 бит/г. На глубинах от 1 до 28 м с ростом диапазона варьирования разнообразия (0.25–4.98 бит/г) его значимых различий на участках с различной толщиной воды не обнаружено, т.е. связь разнообразия с глубиной имела гиперболический характер и аппроксимировалась экспоненциальным уравнением: $y = a + be^{-x}$, где y – H_b , x – глубина (м) ($R = 0.94$, $F = 66$, $P < 0.005$) (рис. 41).

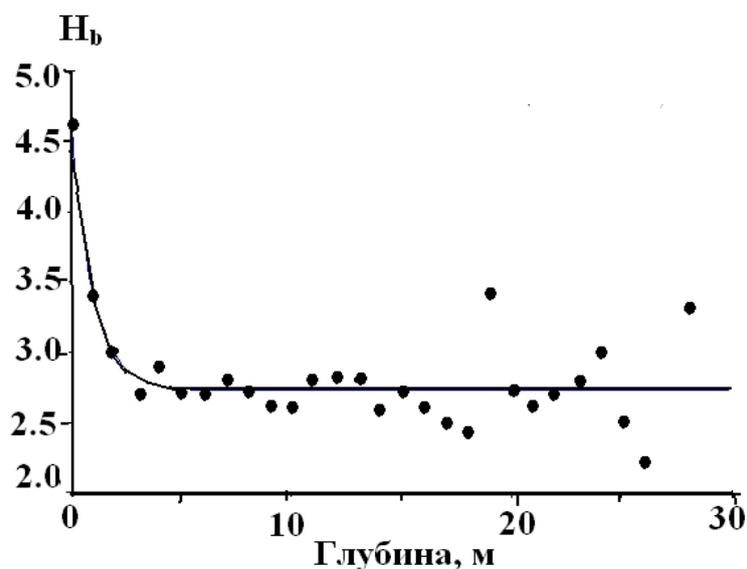


Рис. 41. Связь индекса Шеннона с глубиной воды.

Положительный многолетний температурный тренд, который прослеживается в пелагиали Рыбинского водохранилища (Литвинов, Рощупко, 2002, 2004), в первую очередь, может оказывать положительный эффект на разнообразие фитопланктона мелководных участков, где, в отличие от открытой части водоема, наблюдается многолетнее увеличение индекса Шеннона (Соловьева, Корнева, 2006). Сезонная динамика ценотического разнообразия в пелагиали Рыбинского водохранилища достоверно совпала с изменением температуры воды в 4 случаях из 11-ти лет наблюдений: в 1969 ($R = 0.73$), 1971 ($R = 0.71$), 1973 ($R = 0.74$) и 1977 гг. ($R = 0.92$) (рис. 42).

Чтобы выяснить, как ценотическое разнообразие зависит от состава фитопланктона, проведен статистический анализ связи его величин с относительной и абсолютной биомассой крупных таксономических групп водорослей (отделов). На основании средних многолетних данных за 1956–1981 гг. по Рыбинскому водохранилищу установлено, что индекс разнообразия в пелагиали водоема достоверно увеличивался по мере роста относительной биомассы зеленых, динофитовых и эвгленовых водорослей и снижался при увеличении биомассы диатомей (табл. 21). Наиболее тесная положительная связь прослеживалась между разнообразием и относительной биомассой зеленых водорослей.

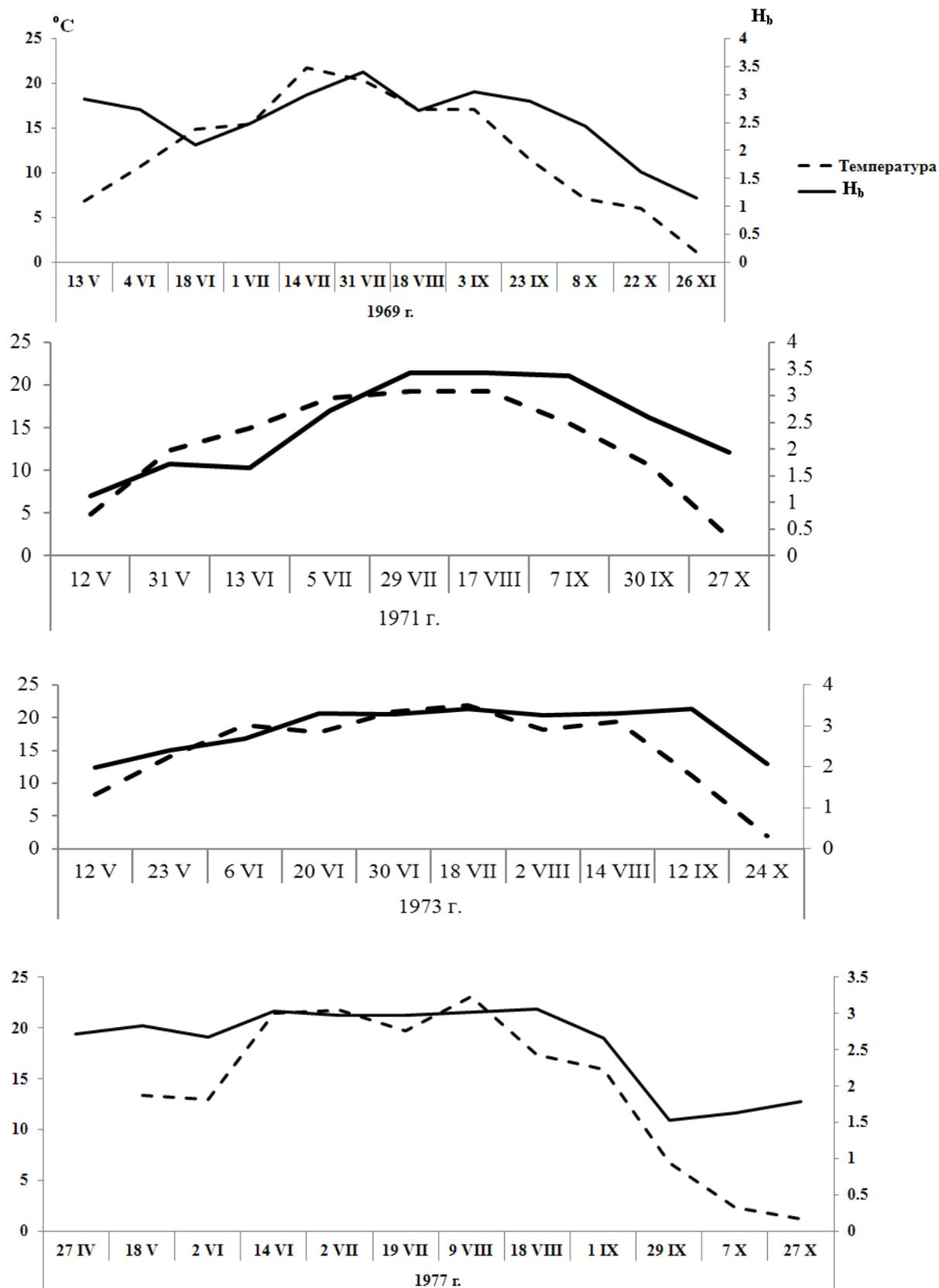


Рис. 42. Сезонная динамика индекса Шеннона (H_b) и температуры воды в пелагиали Рыбинского водохранилища в разные годы.

Таблица 21. Параметры линейной регрессии между индексом Шеннона и биомассой различных таксономических групп водорослей.

Биомасса	Параметры			
	R	F	P<	n
Chlorophyta, %	0.76	29.92	0.00002	24
Dinophyta, %	0.52	7.99	0.001	24
Euglenophyta, %	0.50	7.46	0.012	24
Euglenophyta, г/м ³	0.46	5.95	0.023	24
Bacillariophyta, г/м ³	-0.43	4.99	0.036	24

Примечание: обозначения те же, что в табл. 16.

ГЛАВА 6. БИОМАССА И СТРУКТУРА ПЛАНКТОННЫХ АЛЬГОЦЕНОЗОВ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Исследования структуры альгоценозов планктона водохранилищ волжского бассейна имеют длительную историю. Первые сведения о фитопланктоне Шекснинского водохранилища относятся к 1963 г. (Кузьмин, 1966 а, б), Ивановского водохранилища – 1937–1938 гг. (Неизвестнова-Жадина, 1941), Угличского – 1954–1956 гг. (Буторина, 1966), Рыбинского – 1946–1949 гг. (Киселева, 1954; Преображенская, 1960), Горьковского – 1956–1957 гг. (Приймаченко, 1961), Чебоксарского – 1981 г. (Охапкин, 1984), Куйбышевского – 1956 г. (Мороховец, 1959), Саратовского – 1968–1971 гг. (Герасимова, 1973), Волгоградского – 1960–1961 гг. (Климова, 1966). Начиная с 1954 г., Рыбинское водохранилище становится полигоном для многолетних сезонных наблюдений за фитопланктоном водоема на шести стандартных станциях (Экология фитопланктона..., 1999), непрерывно продолжавшихся до 1995 г. В последующие годы сезонная регулярность наблюдений была несколько нарушена и возобновилась в начале XXI в. (Митропольская, 2004, 2005).

Наиболее полное изучение фитопланктона водохранилищ Волги проводилось после полного зарегулирования стока реки в 60–70-е годы XX в. (Миргородченко, 1972; Кузьмин, 1974, 1978 а, б; Кузьмин, Девяткин, 1975; Лаврентьева, 1977, 1979; Волга и ее жизнь, 1978; Девяткин, Кузьмин, 1978; Елизарова, 1979; Тарасенко, 1982; Герасимова, 1996 и др.) и были продолжены в 80-е годы (Корнева, 1988, 1989 б, 1993, 1999 а; Корнева, Соловьева, 1996, 2000; Экология Куйбышевского водохранилища, 1989; Охапкин, 1994; Охапкин и др., 1997; Герасимова, 1996; Ляшенко, 1988, 1989, 1999, 2000; Митропольская, 1999; Попченко, 2001; Фитопланктон Нижней Волги..., 2003).

6.1. Сезонная динамика фитопланктона водохранилищ.

Сезонная периодичность фитопланктона является основополагающей составляющей его многолетней сукцессии, которая в водоемах умеренной зоны прежде всего определяется последовательной сменой гидро-климатических фаз. Сведения по сезонной сукцессии фитопланктона различных водоемов обширны, но чаще всего они носят описательный или спекулятивный характер. По мнению крупнейшего специалиста в области изучения экологии фитопланктона У. Зоммера (Sommer, 1989), до сих пор нет четкого представления о механизмах сезонной периодичности фитопланктона даже с учетом достаточной регулярности ее изучения на отдельных водоемах, а, по мнению Г. Хар-

риса (Harris, 1986) – это вообще трудно разрешимая проблема. Сукцессию можно изучать с точки зрения регулирования физиологических процессов или с помощью традиционных подходов для вскрытия причин взаимоотношений в сообществе, устанавливаемых теоретическими построениями, экспериментальными и полевыми исследованиями. Для пресноводного лимнопланктона предложена PEG модель сезонной сукцессии некоего «стандартного» озера, осуществляющаяся через 24 последовательных стадии (Sommer et al., 1986). Базовым водоемом для разработки модели было большое глубокое стратифицированное умеренно эвтрофное оз. Констанс (Германия). Авторы модели рассматривали сезонное развитие планктона как предсказательный и детерминированный процесс. При этом учитывалось, что биомасса, скорость роста и состав видов фитопланктона зависят от совокупности и взаимодействия различных факторов: гидро-климатических, гидрохимических и биотических (конкуренции, выедания).

По единодушному мнению специалистов, работавших и продолжающих исследования на водохранилищах волжского бассейна, сезонная динамика фитопланктона водохранилищ характеризуется тремя подъемами биомассы: весной, летом и осенью (Кузьмин, 1971; Далечина, 1977; Андросова, 1983; Корнева, 1983, 1988, 1989 б, 1992, 1993, 1999 а, 2002 б; Герасимова, 1996; Охупкин, 1994; Охупкин и др., 1997; Ляшенко, 1999, 2000; Попченко, 2001; Фитопланктон Нижней Волги..., 2003 и др.). Весеннее и осеннее развитие фитопланктона обусловлено диатомовыми, летнее – синезелеными и диатомовыми и осеннее – диатомовыми водорослями иногда со значительным участием синезеленых. В исследованиях на озерах и реках показано, что сезонная периодичность биомассы фитопланктона меняется в зависимости от трофического статуса (Трифонова, 1986; Охупкин, 1997; Trifonova, 1988) в сторону смещения максимальных ее величин от весны (олиготрофный тип) к лету (эвтрофный тип) с постепенным нарастанием числа пиков биомассы по мере увеличения трофии вод. Поэтому важно установить, как изменялась сезонная динамика фитопланктона в градиенте трофии и в водохранилищах.

Водохранилища бассейна Верхней Волги.

Наиболее детальное изучение сезонной динамики фитопланктона проводилось на различных участках Рыбинского водохранилища: в литорали, пелагиали и в отдельных плесах (Гусева, 1956; Рыбинское водохранилище..., 1972; Балонов, 1975; Башкатова, 1976; Кузьмин, 1976; Кузьмин, Елизарова, 1967; Корнева, 1983, 1988, 1989, 1999 а; Елизарова, 1985; Митропольская, 1999, 2005; Девяткин, 2003; Соловьева, Корнева, 2006, 2007 и др.). Она значительно варьировала в

зависимости от погодных условий и местоположения участка в водоеме по срокам и величинам подъемов и спадов биомассы. Анализ многолетнего изменения сезонной периодичности фитопланктона в 1954–1985, 1989, 2001 гг. на шести реперных станциях, установленных в пелагиали водоема еще в 50-е годы XX в. (Корнева, 1999 а, б; Митропольская, 1999, 2005), показал, что в ней можно выделить четыре стадии (рис. 43). Весенний пик биомассы обусловлен развитием диатомовых водорослей, летний – диатомовых и синезеленых. Между весенним и летним подъемами биомассы, как правило, наблюдалась летняя депрессия – «фаза чистой воды», которая прослеживается во многих мезотрофных и эвтрофных озерах Европы (Sommer et al., 1986). Осенний пик выражен не всегда и обычно связан с обильной вегетацией диатомовых. Осенью чаще наблюдалось плавное снижение биомассы за счет спада развития летних форм диатомовых и синезеленых водорослей. До 1981 г. максимальная биомасса фитопланктона обычно наблюдалась весной (май, июнь) и достигала до 29 г/м^3 (в 1971, 1972 гг.). В отдельные годы (1964, 1969, 1973, 1976, 1979) осенний пик был равен весеннему. Начиная с 1981 г., летний максимум достигал или несколько превышал величины весеннего за счет более интенсивного развития синезеленых водорослей. Это продолжалось наблюдаться на протяжении последних 20 лет, вплоть до 2001 г. (Митропольская, 2005). В многолетней динамике дисперсии средней за безледный период биомассы ($R=0.30$) и соотношения ее максимальной и минимальной величин ($R=0.31$) можно отметить их увеличение во времени, что позволяет судить о постепенном нарастании сезонной вариабельности биомассы (рис. 44).

В лидирующих комплексах фитопланктона пелагиали Рыбинского водохранилища на протяжении всего периода исследования насчитывалось свыше 100 таксонов рангом ниже рода, из них диатомовых – около 40, зеленых – 36 и синезеленых – около 20 (табл. 22). Из других отделов водорослей в составе доминантов отмечалось 1 – 9 видов. Основу доминирующего комплекса фитопланктона Рыбинского водохранилища составляли 17 таксонов (с частотой доминирования не менее 36 – 98%): диатомовые водоросли – *Aulacoseira islandica*, *A. granulata*, *A. ambigua*, *A. subarctica*, *Asterionella formosa*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria crotonensis*, *Stephanodiscus neoastraea*, *S. hantzshii*, *S. binderanus*, *Skeletonema subsalsum*, синезеленые – *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *M. wesenbergii*, *M. viridis*, зеленые – *Pediastrum boryanum* и *Mougeotia elegantula*.

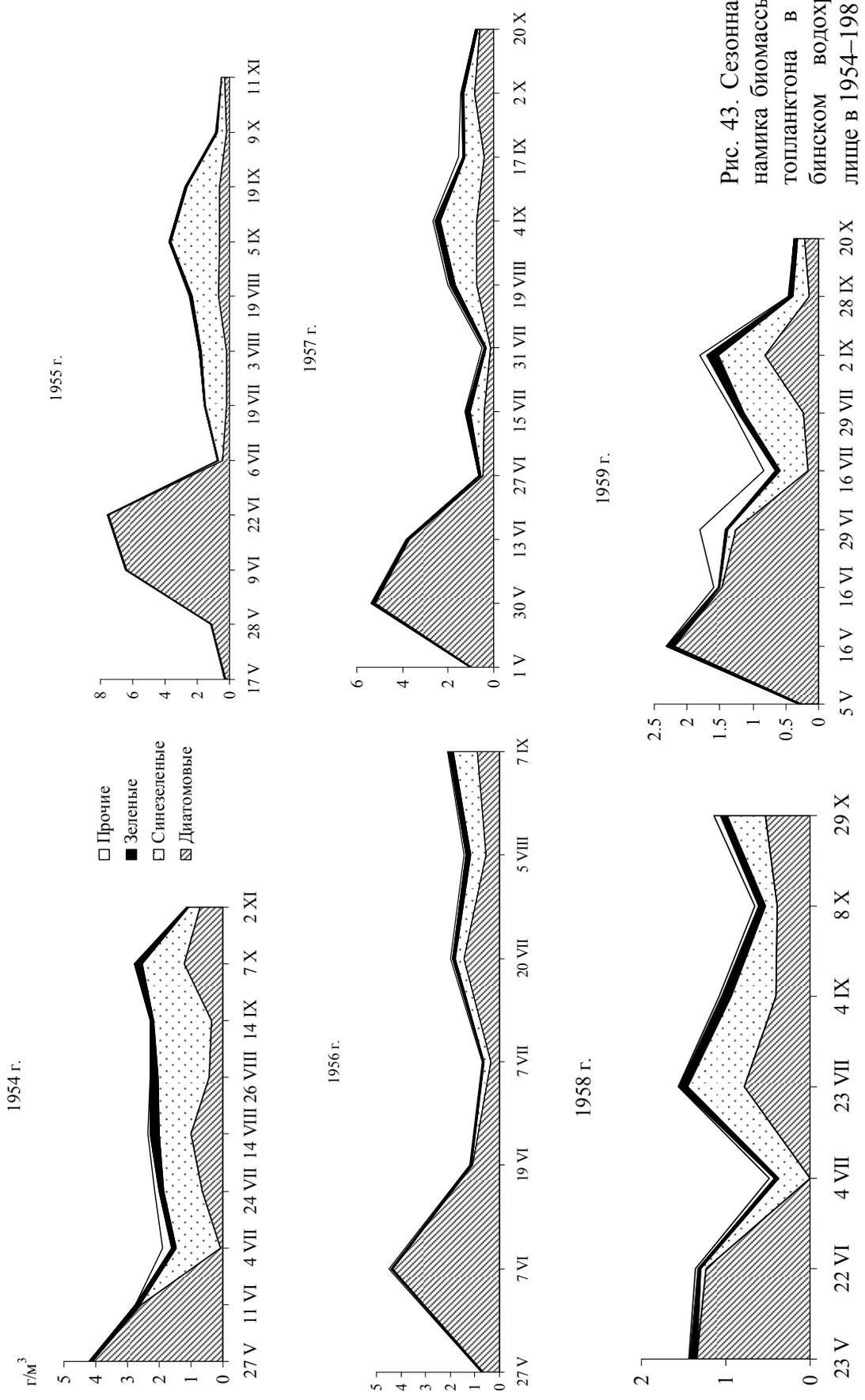
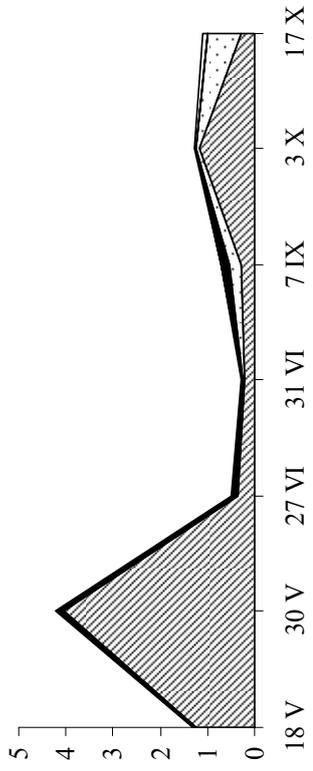
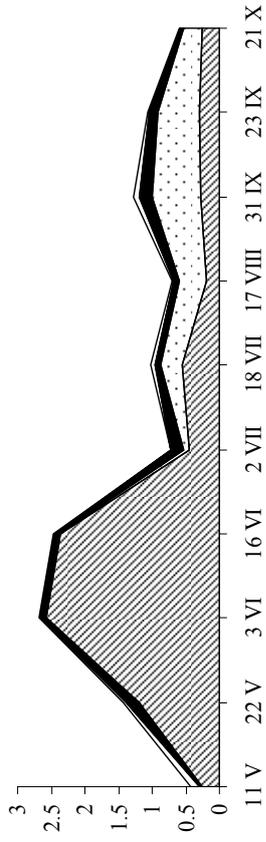


Рис. 43. Сезонная динамика биомассы фитопланктона в Рыбинском водохранилище в 1954–1981 гг.

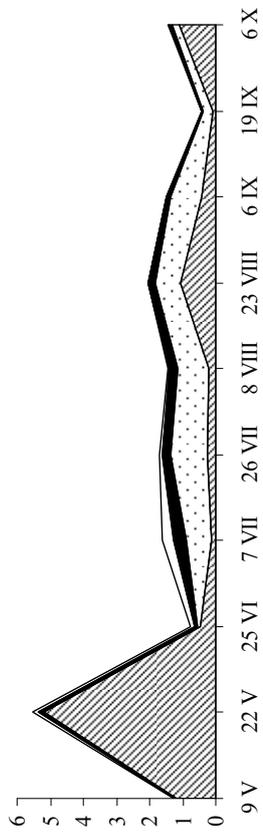
1961 г.



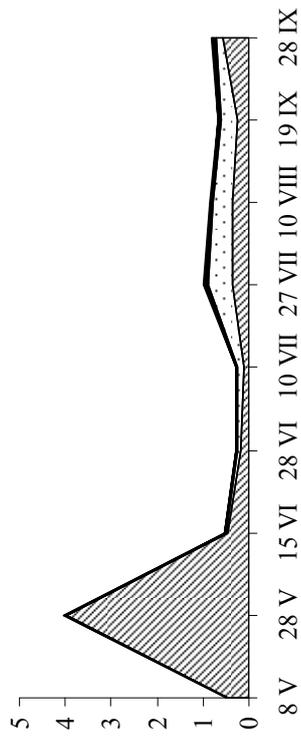
1963 г.



1960 г.

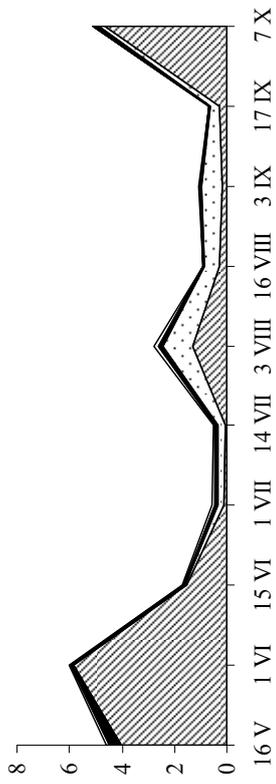


1962 г.

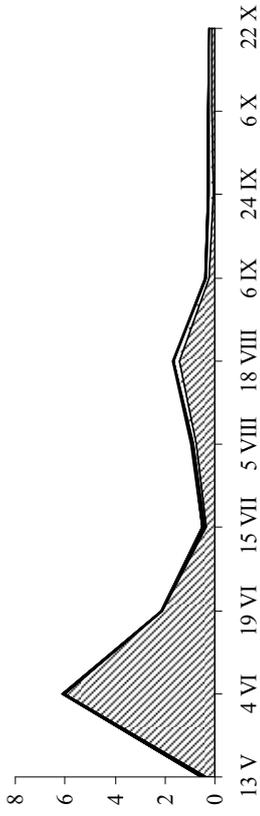


Продолжение рис. 43.

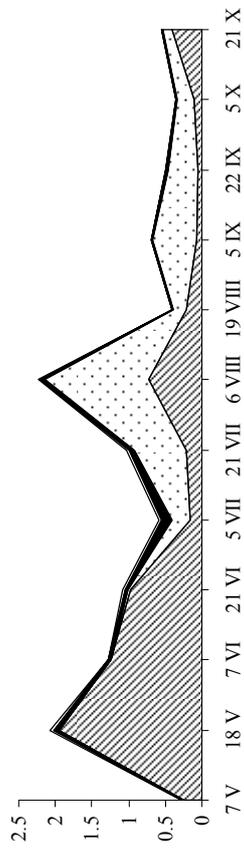
1964 г.



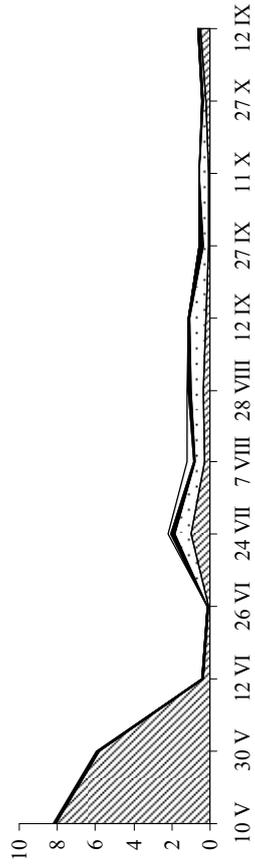
1965 г.



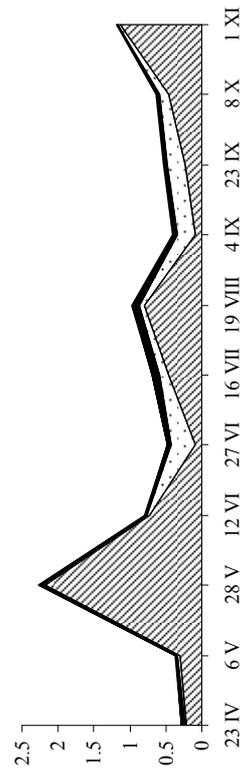
1966 г.



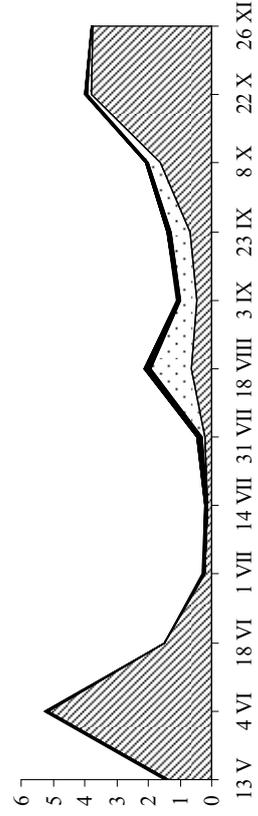
1967 г.



1968 г.

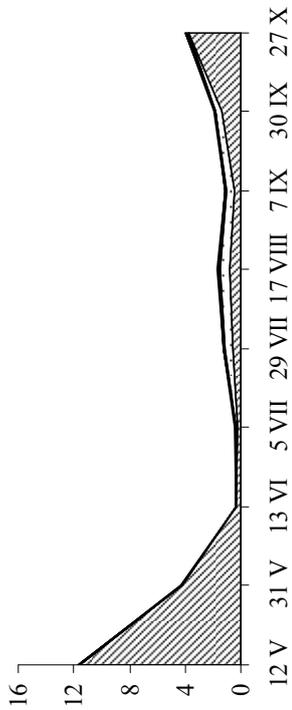


1969 г.

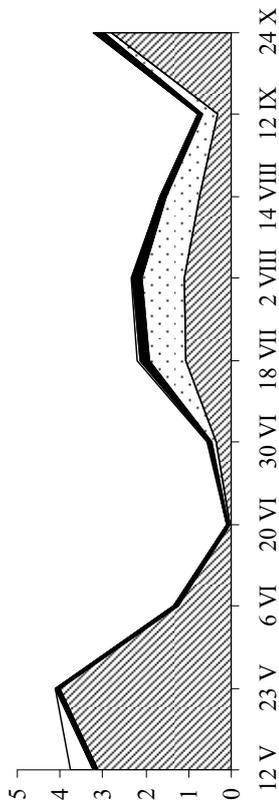


Продолжение рис. 43.

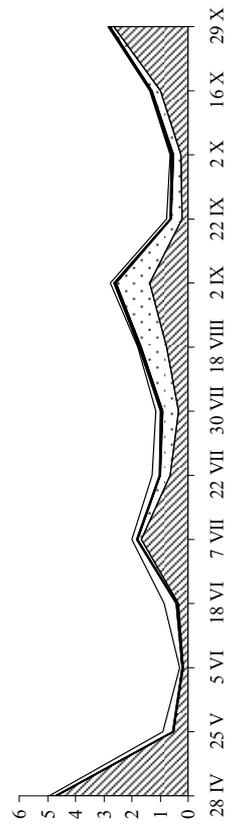
1971 г.



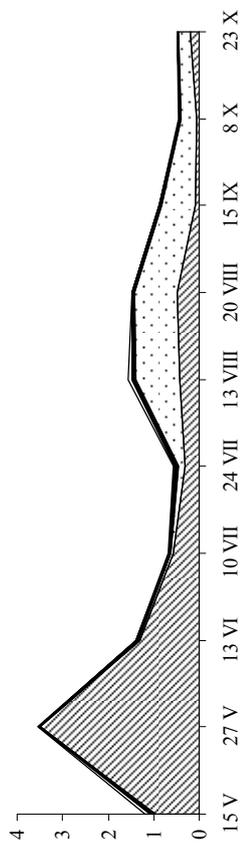
1973 г.



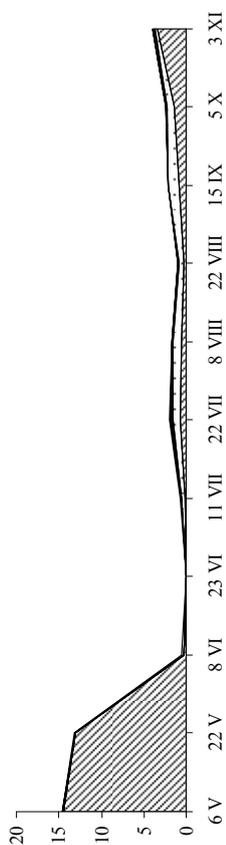
1975 г.



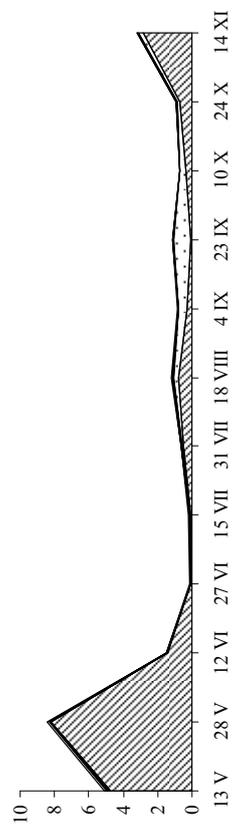
1970 г.



1972 г.

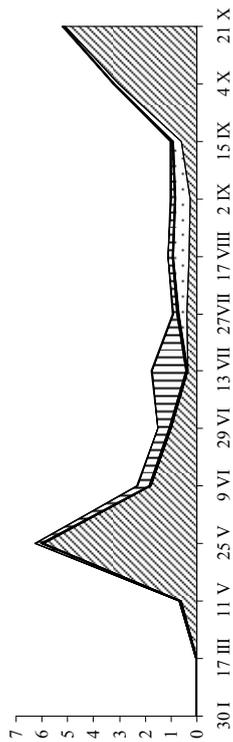


1974 г.

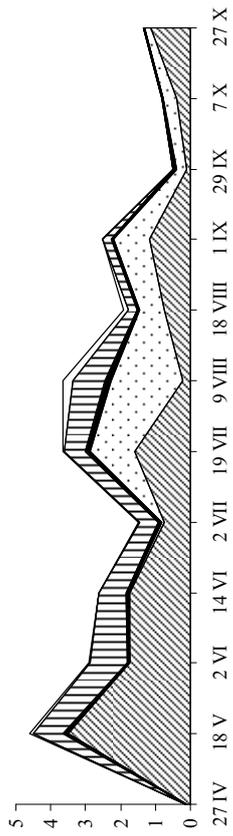


Продолжение рис. 43.

1976 г.

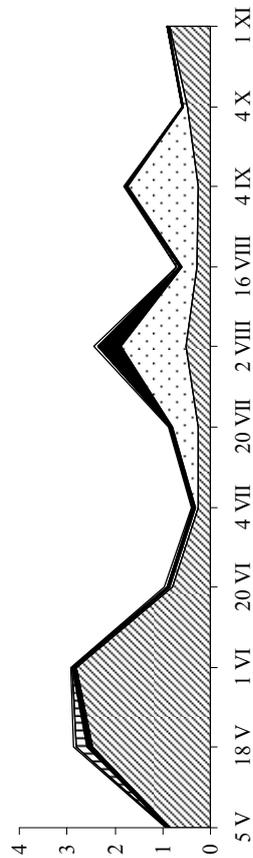


1977 г.

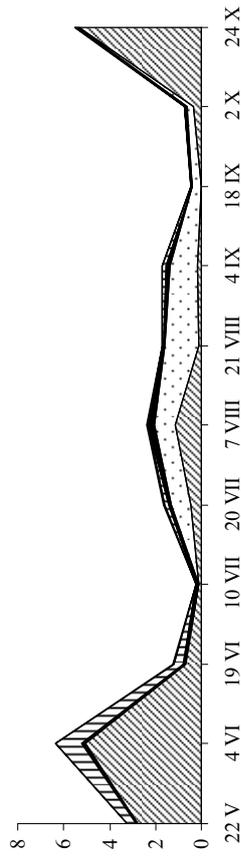


- Прочие
- ▨ Криптофитовые
- Зеленые
- ▤ Синезеленые
- ▩ Диатомовые

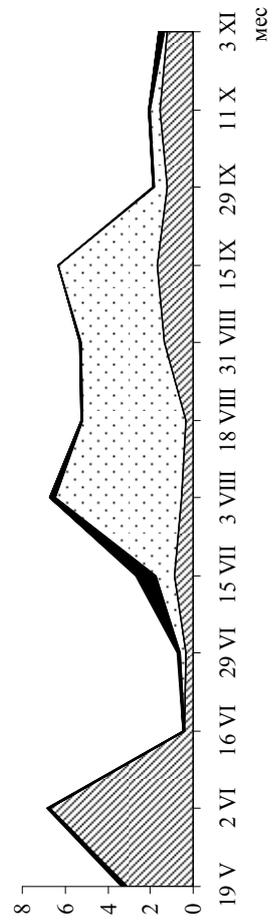
1978 г.



1979 г.



1981 г.



Продолжение рис. 43

Таблица 22. Изменение состава доминирующих таксонов (по биомассе) в фитопланктоне Рыбинского водохранилища на стандартных станциях в 1954–1989 гг.

Период наблюдений	Доминирующие таксоны
1	2
1954 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>cornutum</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Glenodinium</i> sp., <i>Mallomonas</i> sp.
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Mougeotia</i> sp., <i>Peridinium</i> sp., <i>Pediastrum duplex</i>
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Mougeotia elegantula</i>
1955 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Peridinium</i> sp.
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Anabaena</i> sp. sp.
осень	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Pediastrum tetras</i>
1956 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. distans</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Peridinium</i> sp.
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Anabaena</i> sp., <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Glenodinium</i> sp.
1957 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Peridinium</i> sp.
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Pandorina morum</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Eudorina elegans</i> , <i>Tribonema</i> sp., <i>Glenodinium gymnodinium</i> , <i>Glenodinium</i> sp., <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Mougeotia elegantula</i>
1958 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Glenodinium</i> sp.

1	2
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Glenodinium gymnodinium</i> , <i>Trachelomonas volvocina</i>
осень	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Ahanothece clathrata</i> , <i>Tribonema</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp.
1959 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. distans</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Oscillatoria</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Oscillatoria</i> sp., <i>Anabaena</i> sp., <i>Peridinium</i> sp., <i>Glenodinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Oscillatoria</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. distans</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Peridinium</i> sp.
1960 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Pediastrum boryanum</i>
лето	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Lyngbya limnetica</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Glenodinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Lyngbya limnetica</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Binuclearia</i> sp., <i>Peridinium</i> sp.
1961 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Trochiscia granulata</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Anabaena</i> sp.
лето	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Oocystis borgei</i> , <i>Kirchneriella subcapitata</i>
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Gloeocapsa limnetica</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , неидентифицированные зеленые, <i>Cryptomonas</i> sp.
1962 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. distans</i> *, <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>

1	2
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>Anabaena</i> sp., неидентифицированные синезеленые, <i>Tribonema</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Pandorina morum</i>
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Mougeotia elegantula</i>
1963 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Trochiscia granulata</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Golenkinia radiata</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Oocystis marssonii</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Ceratium hirundinella</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aphanothece clathrata</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Trochiscia granulata</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Golenkinia radiata</i> , <i>Tribonema</i> sp., <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i>
1964 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Peridinium</i> sp., неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , неидентифицированные синезеленые, <i>Anabaena lemmermanii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Coenocystis planctonica</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Mallomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , неидентифицированные синезеленые, <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i>
1965 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Surirella</i> sp., <i>Cymatopleura elliptica</i> var. <i>hibernica</i> , <i>Mallomonas</i> sp., неидентифицированные зеленые и золотистые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena lemmermanii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Surirella</i> sp., <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>P. duplex</i> , <i>Oocystis borgei</i> , неидентифицированные зеленые, <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Surirella capronii</i> , <i>Nitzschia vermicularis</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Cosmarium</i> sp.
1966 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Fragilaria</i> sp., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Microcystis viridis</i>

1	2
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>A. spiroides</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Coenochloris pyrenoidosa</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., неидентифицированные зеленые
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp.
1967 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Surirella splendida</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Microcystis viridis</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena spiroides</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Surirella splendida</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , неидентифицированные зеленые, <i>Cryptomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Peridinium</i> sp.
1968 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Surirella splendida</i> , <i>Navicula exigua</i> , <i>Gomphonema</i> sp., <i>Pinnularia</i> sp., <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp.
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Surirella splendida</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Peridinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Microcystis</i> sp., <i>Aphanothece clathrata</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. distans</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i>
1969 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>D. vulgaris</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Tribonema</i> sp.
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanothece clathrata</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria capucina</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>C. solea</i> var <i>apiculata</i> , <i>Surirella capronii</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Eudorina elegans</i> , <i>Mougeotia</i> sp., неидентифицированные зеленые, <i>Tribonema</i> sp., <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Coelastrum microporum</i>

1	2
1970 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. distans</i> *, <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Mougeotia</i> sp., <i>Tribonema</i> sp.
1971 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Diatoma tenuis</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Closterium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Mougeotia</i> sp.
1972 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Dinobryon bavaricum</i> , <i>D. divergens</i> , <i>Coelastrum</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp., неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>A. flos-aquae</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Mougeotia</i> sp., <i>Golenkinia radiata</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Peridinium</i> sp., <i>Dinobryon sertularia</i>
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Fragilaria</i> sp.
1973 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Diatoma tenuis</i> , <i>D. vulgaris</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Surirella robusta</i> , <i>Navicula</i> sp., <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> , неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Cymatopleura solea</i> var. <i>apiculata</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Tribonema</i> sp., <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Mougeotia</i> sp.
1974 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Cymatopleura solea</i> var. <i>apiculata</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i>

1	2
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Cymatopleura solea</i> var. <i>apiculata</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cosmarium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.
1976 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Cryptomonas ovata</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Peridinium</i> sp., неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Cymatopleura solea</i> var. <i>apiculata</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Chroomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Surirella robusta</i>
1977 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. distans</i> *, <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Peridinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Fragilaria</i> sp.
1978 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Fragilaria capucina</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Synedra ulna</i> , <i>Coenocystis planctonica</i> , <i>Chroomonas acuta</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Cyclostephanos dubius</i>
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Fragilaria capucina</i>
1979 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Chroomonas acuta</i>
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i>

1	2
1981 г.	
весна	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Cymatopleura solea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , неидентифицированные зеленые
лето	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. italica</i> *, <i>A. granulata</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Pteromonas torta</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Gymnodinium</i> sp.
осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i>
1982 г.	
весна, лето, осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Cryptomonas ovata</i> , <i>Trachelomonas volvocina</i> , <i>Pediastrum boryanum</i>
1983 г.	
весна, лето, осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Cryptomonas ovata</i> , <i>C. marssonii</i> , <i>Gymnodinium</i> sp., <i>Trachelomonas volvocina</i> , <i>Mougeotia elegantula</i>
1984 г.	
весна, лето, осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i>
1985 г.	
весна, лето, осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena sheremetievi</i> , <i>A. lemmermanii</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. granulata</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i>
1989 г.	
весна, лето, осень	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. holsatica</i> , <i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Gomphosphaeria lacustris</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Nitzschia vermicularis</i> , <i>Peridiniopsis quadridens</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Coelastrum pseudomicroporum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>P. duplex</i> , <i>Scenedesmus magnus</i> , <i>Microspora stagnorum</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Mougeotia viridis</i>

Примечание: за 1982–1985 и частично 1989 гг. – данные И.В. Митропольской (1999), * – таксоны с сомнительной систематической принадлежностью.

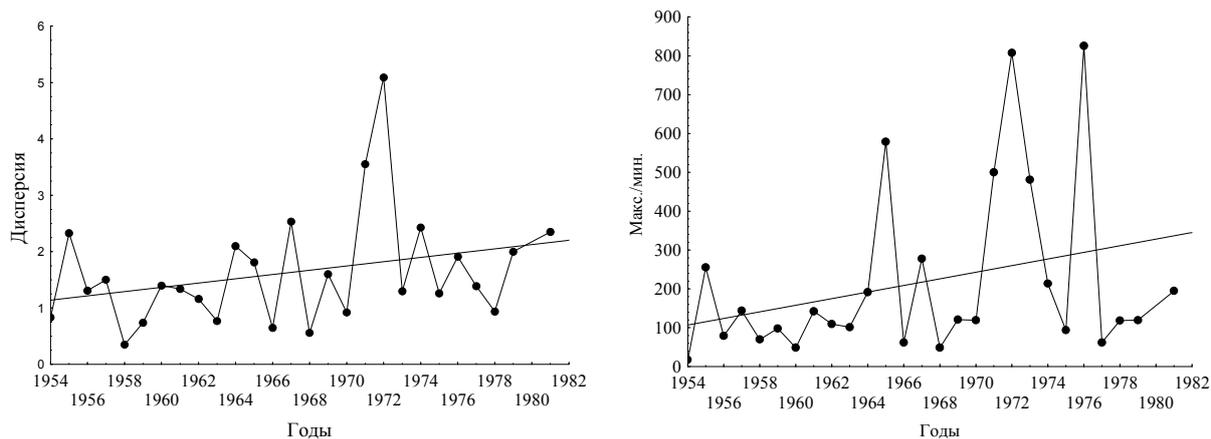


Рис. 44. Многолетняя динамика дисперсии средней и соотношения максимальной и минимальной биомассы за безледный период в Рыбинском водохранилище.

Начиная с 1959 г., в основном весной и летом к доминирующим компонентам фитопланктона Рыбинского водохранилища начали присоединяться криптофитовые водоросли (табл. 22). В 1974 г. эта группа водорослей преобладала на протяжении всего вегетационного сезона. В 1976 г. их биомасса существенно возросла (рис. 43) и достигала в отдельных случаях до 73% от общей средневегетационной (рис. 45) и до 20% – в 1977 г. Увеличение обилия криптомонад и их стенохронность (максимум весной – летом после пика диатомовых) в Рыбинском водохранилище может вносить существенный вклад в процесс планктонного метаболизма. Причины устойчивого доминирования криптомонад и других групп фитофлагеллат в различных озерах мира обсуждались Стюартом и Ветцелем (Stewart, Wetzel, 1986). Их основные экологические характеристики: относительно высокая скорость роста, мобильность и толерантность к низкому уровню освещенности расширяют фотосинтетическую способность пелагического планктона в целом в пространстве и времени. Их высокие пищевые качества (легко перевариваемые организмы) обеспечивают более эффективный

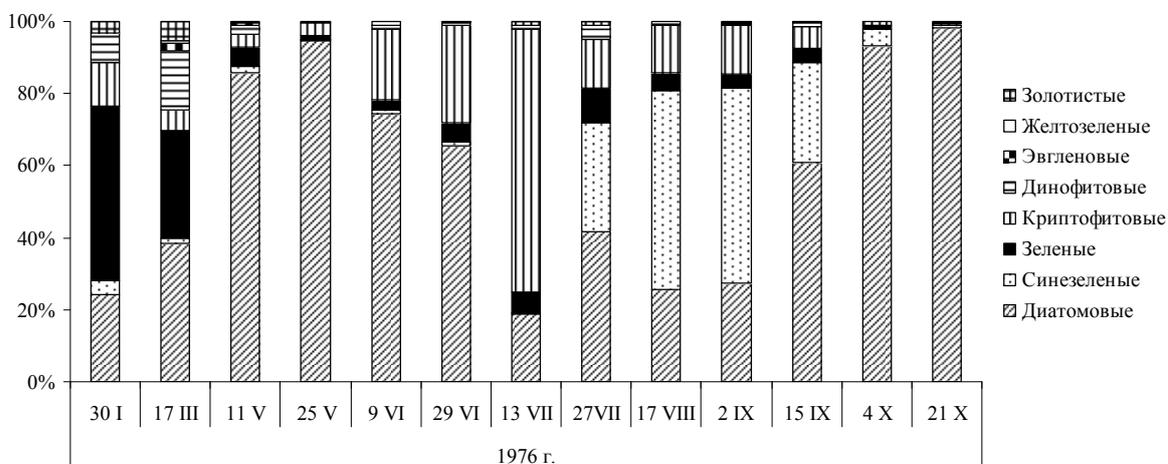


Рис. 45. Сезонная динамика относительной биомассы различных групп фитопланктона в Рыбинском водохранилище в 1976 г.

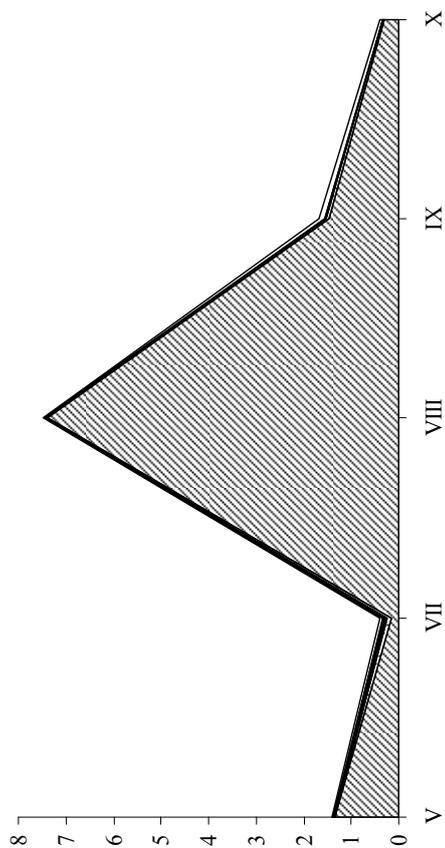
перенос энергии с меньшим отвлечением на детритный путь. Способность криптофитовых водорослей к осмо- и фаготрофии (Ollrik, 1998), т.е. утилизации некоторых растворенных и тонкодисперсных органических веществ и бактерий, содержание и обилие которых увеличивается после интенсивного размножения других групп фитопланктона, объясняет их активный рост после весеннего пика диатомовых.

Сезонная динамика фитопланктона четырех водохранилищ бассейна Верхней Волги, прослеженная одновременно в сходных погодных условиях в 1977–1978 гг. показала (рис. 46), что в мезотрофных Угличском и Шекснинском водохранилищах динамику фитопланктона определяли диатомовые водоросли (рис. 47), достигавшие наибольшего развития в летний период. В Рыбинском водохранилище летом, начиная с июля до начала сентября, лидировали синезеленые водоросли (рис. 46). Причем летний пик биомассы почти достигал обширного весеннего, обусловленного диатомеями. Весной заметно участие криптоноад. В наиболее высокотрофном Иваньковском водохранилище вегетация синезеленых водорослей начиналась намного раньше – весной, а у жгутиковых водорослей она была более растянута во времени от весны до осени с максимумом в летний период. Летний пик биомассы превышал весенний. Во всех водохранилищах наблюдался спад биомассы диатомовых в июле (фаза «чистой воды»). Однако в Иваньковском водохранилище он выражен слабее и более сглажен за счет возрастающей доли синезеленых, зеленых и различных групп фитофлагеллат.

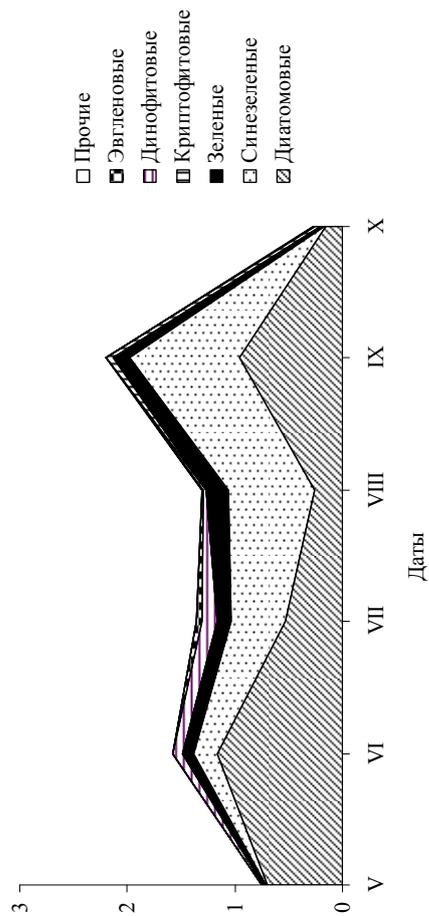
В целом, на примере сезонной динамики фитопланктона четырех верхневолжских водохранилищ, различающихся по уровню трофии, видно, что по мере ее роста увеличивалась относительная биомасса синезеленых, зеленых водорослей и фитофлагеллат (рис. 47), активная вегетация которых становилась и более растянутой во времени, а летний пик синезеленых был выше весеннего, обусловленного развитием диатомовых. Как было показано на большом глубоководном оз. Констанс (Германия), летний максимум биомассы наиболее чувствителен к изменению концентрации общего фосфора в воде (Sommer et al., 1993). Когда в 1980-е годы его содержание весной снизилось с 130 до 50 мкг/л, то, в первую очередь, произошло уменьшение биомассы фитопланктона в летний период, но это абсолютно не повлияло на величину ее весеннего пика

Таким образом, по мере увеличения трофии вод в водохранилищах увеличивались степень вариабельности суммарной биомассы фитопланктона, участие в альгоценозах синезеленых водорослей и фитофлагеллат, вегетация которых продолжалась более длительный период, а летний пик синезеленых начинал превышать таковой весенний диатомей.

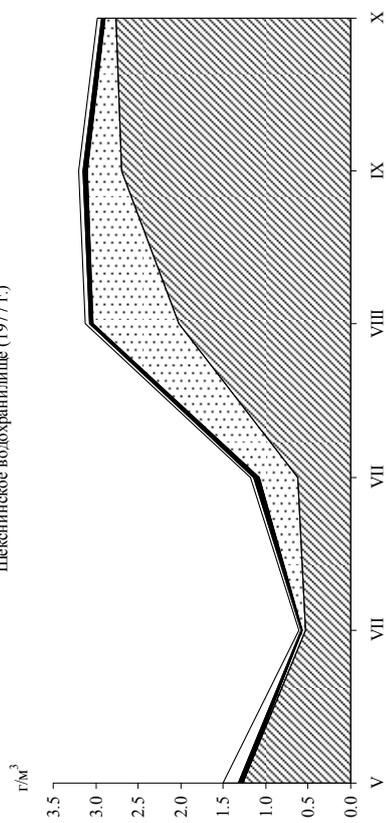
Угличское водохранилище (1978 г.)



Иваньковское водохранилище (1978 г.)



Шекснинское водохранилище (1977 г.)



Рыбинское водохранилище (1978 г.)

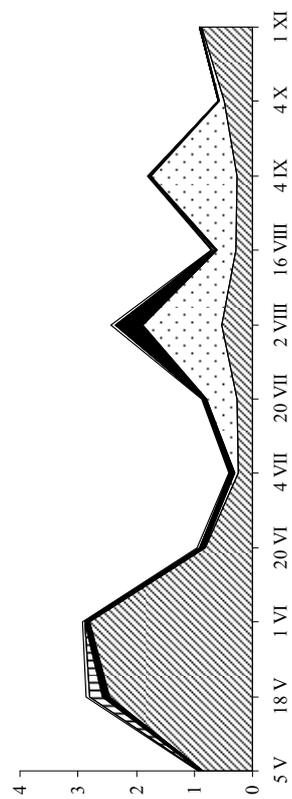


Рис. 46. Сезонная динамика биомассы фитопланктона водохранилищ Верхней Волги в 1977–1978 г.

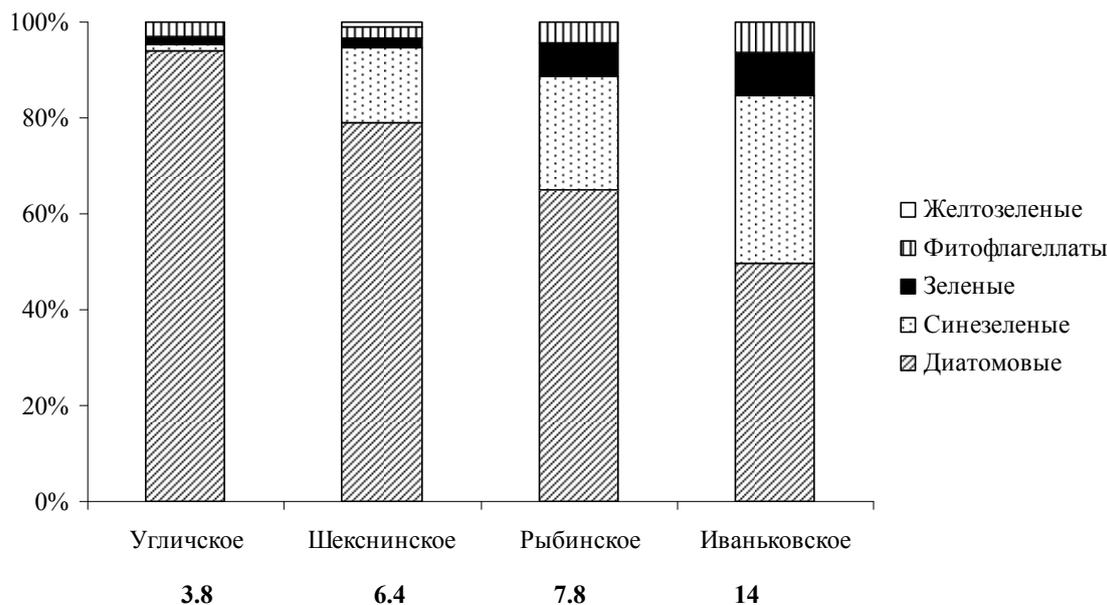


Рис. 47. Соотношение различных групп фитопланктона в водохранилищах бассейна Верхней Волги в 1977-1978 гг. Цифры по оси абсцисс: среднее по водоему содержание хлорофилла *a*, мкг/л в Угличском по: Сигарева, Пырина, 2006, в Шекснинском и Рыбинском по: Минеева, 1987, в Ивановском по: Сигарева, 1984.

6.2. Многолетняя динамика фитопланктона водохранилищ.

В 70-е годы XX в. было показано, что после образования водохранилищ биоценоз зарегулированных равнинных рек проходит поэтапно определенные фазы развития от «трофического взрыва» до стадии стабилизации (Кузьмин, 1971; Шаларь, 1972; Кожова, 1978; Водохранилища мира, 1979). Период «трофического взрыва» характеризуется отчетливым увеличением обилия и разнообразия фитопланктона, как реакцией на резкое увеличение поступления органических и минеральных питательных веществ с водосбора и затопленного ложа реки. Отдельные авторы в динамике экосистем водохранилищ выделяют стадии «становления», «депрессии», «относительной стабилизации» и «дестабилизации» (Кузнецов, 1997) или стадии разрушения реофильных сообществ, формирования новых сообществ водохранилища, стабилизации, редукации и прогресса (Krzyszczak et al., 1986). Чтобы проследить изменение структурных показателей фитопланктона водохранилищ Волги во времени, проанализированы данные многолетних наблюдений. Имеющиеся сведения о средней за безледный период биомассе фитопланктона водохранилищ Волги и ее нижней незарегулированной части за период с 1954 по 2001 гг. (Буторина, 1961, 1966; Приймаченко, 1961, 1966; Пырина, 1966; Пырина и др., 1977; Волошко, 1969; Кузьмин, 1974, 1978 б, 1980; Лаврентьева, 1977; Елизарова, 1979; Андросова, 1983; Охалкин, Субботина, 1987; Ляшенко, 1988, 1989, 1999; Охалкин, 1994; Лабунская, 1995; Герасимова, 1996; Зеленевская, 1998; Корнева, 1999 а, б; Корнева и др., 2001; Митропольская, 1999, 2004, 2005;

Попченко, 2001; Сергеева Л.П., цит. по Попченко, 2001; Фитопланктон Нижней Волги..., 2003), а также результаты собственных исследований последних лет по водохранилищам Верхней Волги достаточно разрознены. Наиболее представительны 35-летние ряды непрерывных наблюдений по фитопланктону Рыбинского водохранилища (Экология фитопланктона..., 1999; Корнева и др., 2001; Митропольская, 2004, 2005) и 23-летние – Ивановского (Корнева, 1999 б; Ляшенко, 1999; Ивановское водохранилище..., 2000). Наименее изучено (7 лет) в этом отношении Угличское водохранилище (Буторина, 1966; Кузьмин, 1974; Ляшенко, 1988, 1989; Корнева, 1999 б). Если исключить результаты многочисленных эпизодических наблюдений и опираться только на средневегетационные данные (по крайней мере, за три гидрологические фазы: весну, лето и осень), то многолетняя динамика биомассы фитопланктона в водохранилищах Волги выглядит следующим образом (рис. 48). Средняя биомасса за безледный период в водохранилищах увеличивалась в 1970-е годы, в период маловодной фазы 1963–1976 гг. (Литвинов, 1993), и снижалась в многоводные фазы: 1949–1962 и 1977–1995 гг..

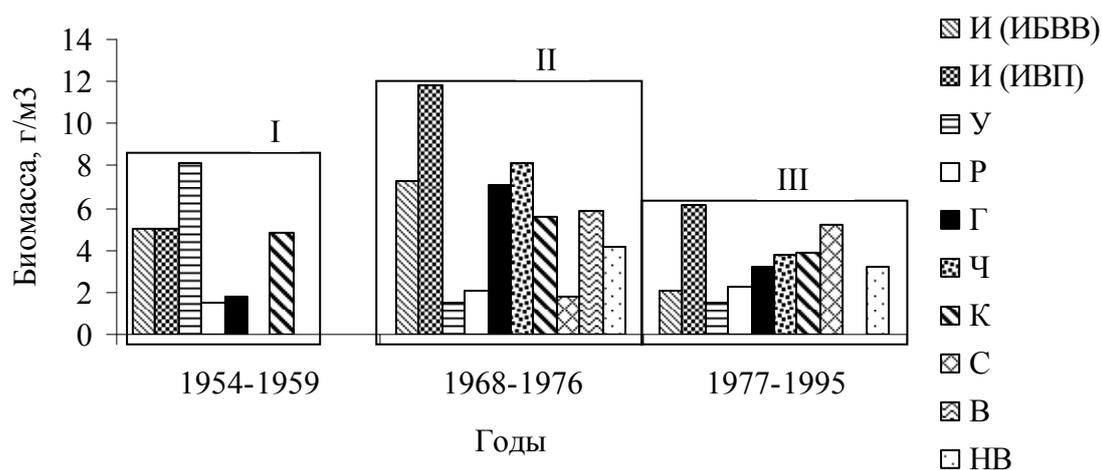


Рис. 48. Многолетние изменения средневегетационной биомассы фитопланктона водохранилищ Волги. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32. ИБВВ – данные Института биологии внутренних вод РАН, ИВП – данные ИБВВ и Института водных проблем РАН (Иваньковское водохранилище..., 2000). I и III – многоводные фазы, II – маловодная фаза.

Сравнение динамики средней биомассы фитопланктона в каскаде водохранилищ в разные годы лишней раз подтверждает, что в Верхней и Средней Волге в маловодную фазу (1969–1972 гг.) она была выше, чем в многоводную 1989–1991 гг. (рис. 49).

В Рыбинском водохранилище прослеживалась отрицательная связь средневегетационной многолетней биомассы фитопланктона Главного и Волжского плесов с уровнем воды и количеством осадков (рис. 50). Она усиливалась с биомассой озеровидного Главного плеса ($R = -0.55$, $F = 10.67$, $P < 0.003$ и $R = -0.56$, $F = 11.07$, $P < 0.003$ соответственно).

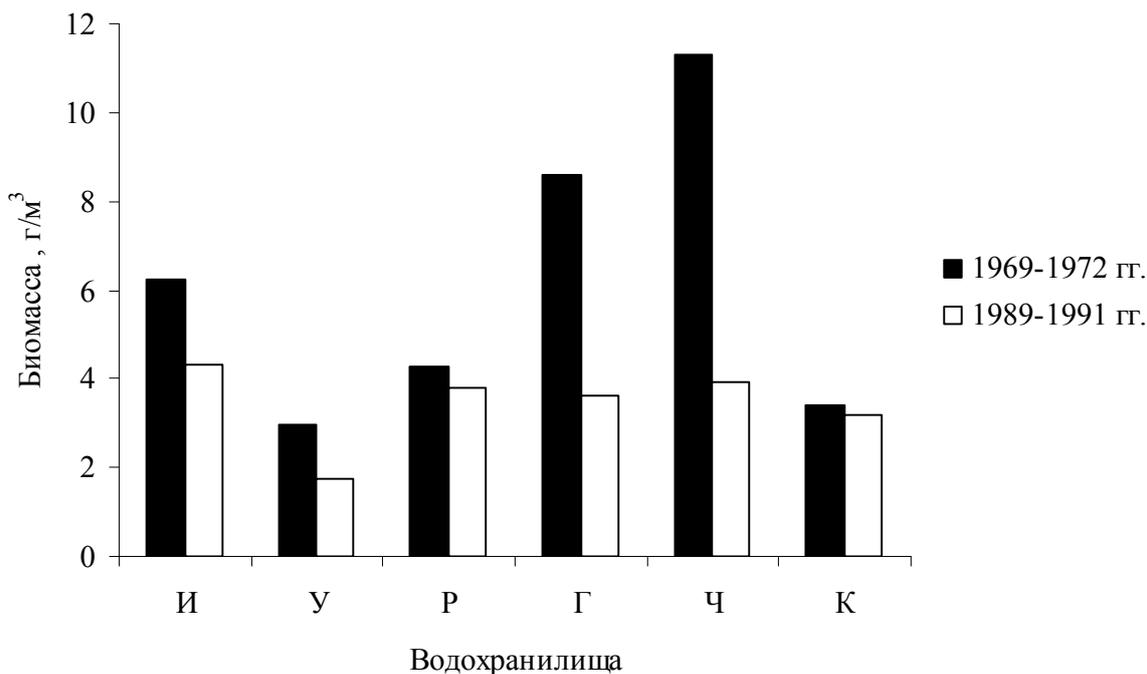


Рис. 49. Динамика средневегетационной биомассы в водохранилищах Волги в разные годы (данные за 1969–1972 гг. по: Кузьмин, 1974). Обозначения те же, что в табл. 1.

Подобная же корреляция получена и в Можайском водохранилище (Дадценко, 2007). Колебания уровня воды в водохранилищах определяются водным балансом, основной составляющей которого является речной сток (Литвинов, Рощупко, 2007), который тесно связан в свою очередь с количеством осадков на водосборе (Арпе и др., 2002). Суммарная средневегетационная многолетняя биомасса фитопланктона в Рыбинском водохранилище была положительно скоррелирована с температурой воды (рис. 51). Эта корреляция была выше с биомассой озерного Главного плеса ($R = 0.51$, $F = 8.22$, $P < 0.008$).

О сопряженности межгодовых флуктуаций биопродукционных характеристик фитопланктона с гидроклиматическими (или гидрофизическими) факторами свидетельствовали и другие исследования, проведенные на водохранилищах Верхней (Смирнов и др., 1993; Вайновский, Девяткин, 1995; Девяткин и др., 1996; Корнева, Mineeva, 1996; Девяткин и др., 2000 а, б, в, 2001; Корнева, 1999 б; Абакумов и др., 2000; Пырина, 2000; Литвинов и др., 2003;) и Нижней Волги (Паутова, Номоконова, 2001).

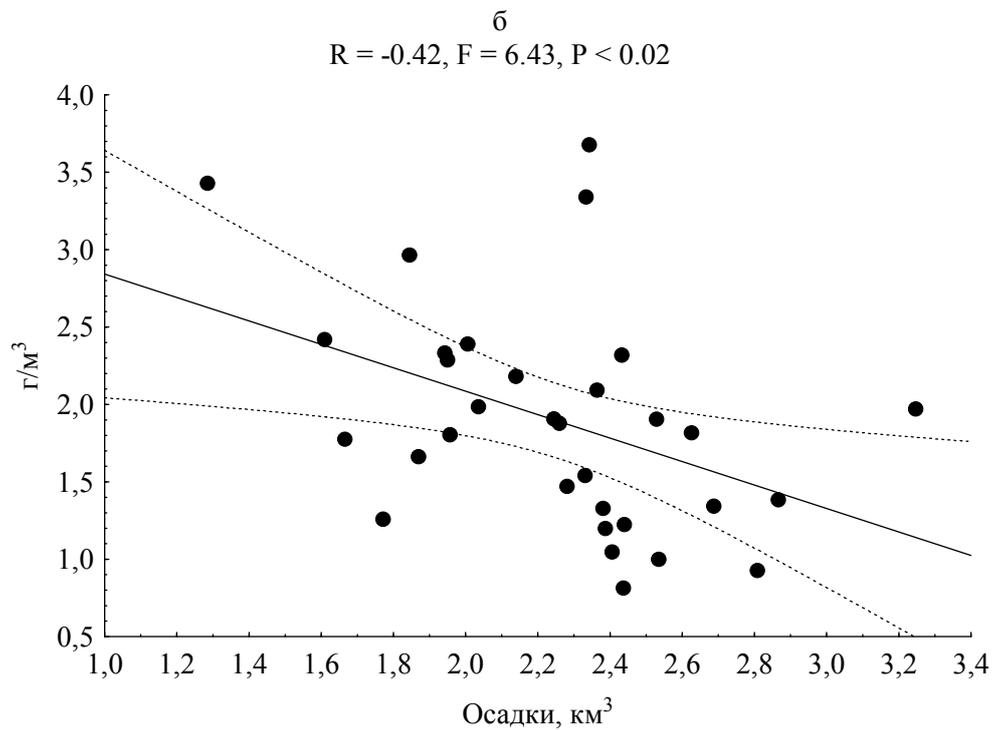
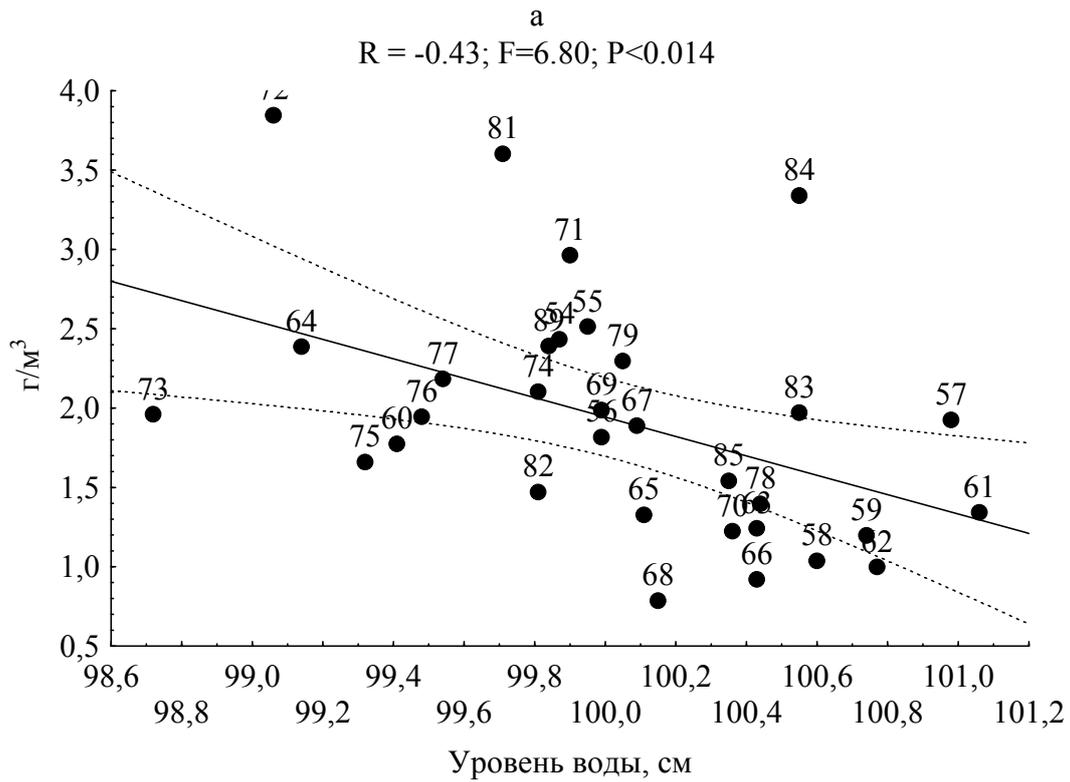


Рис. 50. Связь средневегетационной биомассой фитопланктона Рыбинского водохранилища с уровнем воды (а) и количеством осадков (б). а – обозначения над точками – годы: 1954–1989 гг.. Данные по уровням и осадкам – ГМО г. Рыбинска.

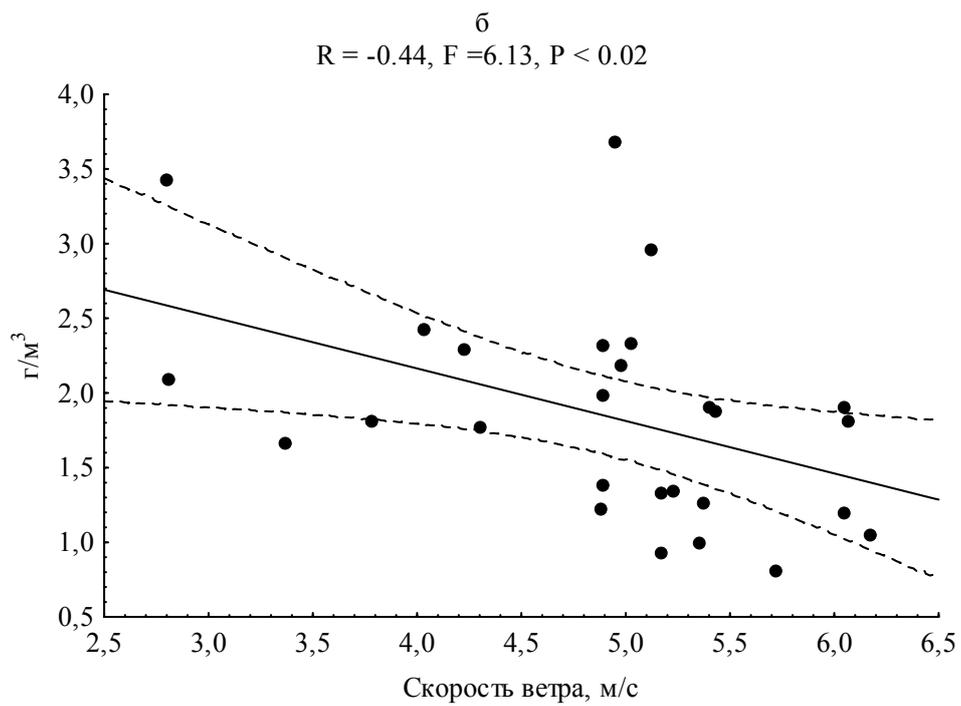
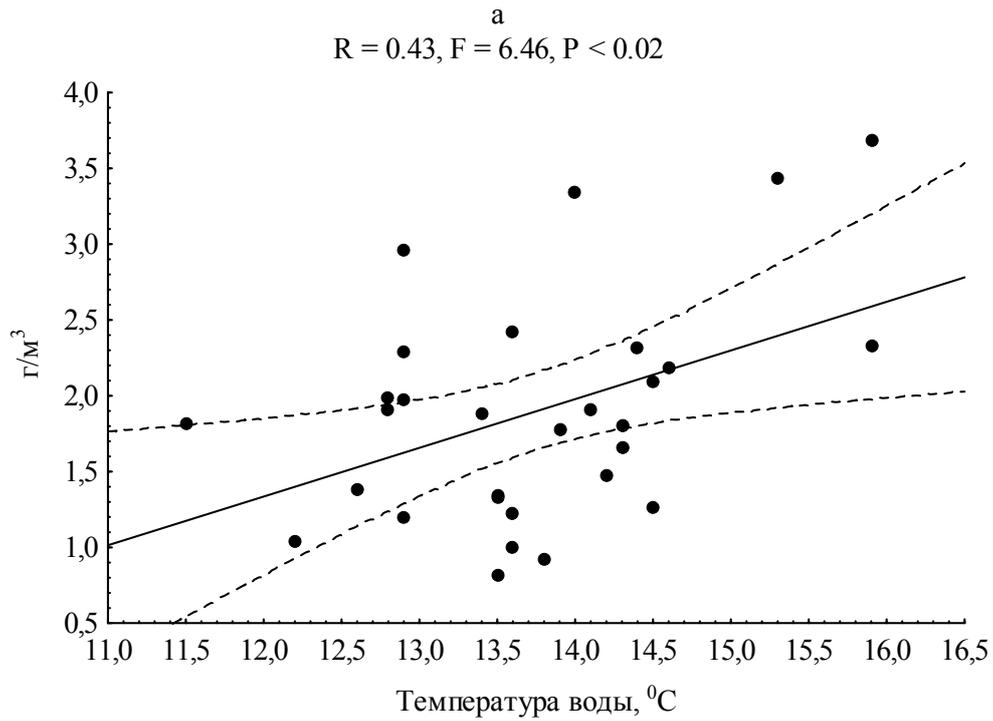


Рис. 51. Связь средневегетационной биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища (1954–1981 гг.) с температурой воды (а) и скоростью ветра (б). Данные ГМО г. Рыбинска (по: Романенко, 1985) и стандартных рейсов.

В Главном плесе Рыбинского водохранилища прослеживалась достоверная положительная связь между среднегодовой биомассой и концентрацией хлорофилла *a* в воде (рис. 52). В речном Волжском плесе она была очень слабой ($R = 0.14$).

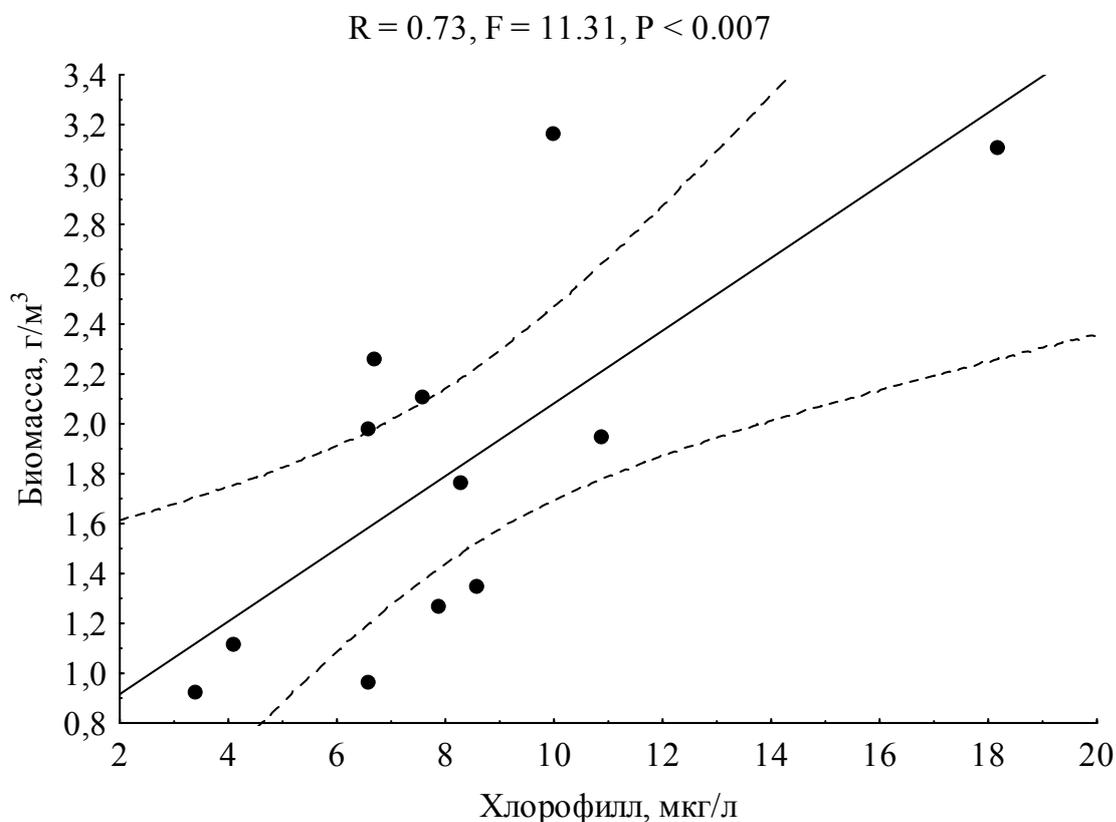


Рис. 52.. Связь хлорофилла *a* и биомассы (1958, 1969–1981 гг.) в Главном плесе Рыбинского водохранилища (хлорофилл по: Пырина, 2000).

В отличие от хлорофилла, в межгодовой динамике которого (Пырина, 2000) наблюдался достоверный положительный тренд с 1958 по 1995 гг. ($R = 0.73, F = 18.03, P < 0.0007$ – в Главном и $R = 0.59, F = 8.0, P < 0.013$ – в Волжском плесах), таковой в межгодовой динамике биомассы фитопланктона был намного слабее ($R = 0.31, F = 3.17, P < 0.09$) (рис. 53). Однако средняя биомасса за период 1971–2001 гг. (2.24 ± 0.18 г/м³) была достоверно выше таковой в предыдущий: 1954–1970 гг. (1.56 ± 0.13 г/м³), т.е. она постепенно увеличивалась после 1970 г. Об этом свидетельствовал и рост положительных отклонений средневегетационной биомассы от ее среднемноголетней величины (рис. 54). Многолетний тренд биомассы фитопланктона речного Волжского плеса ($R = 0.35, F = 3.42, P < 0.08$) более выражен, чем Главного ($R = 0.27, F = 1.9, P < 0.18$) (рис. 53). Повышение средневегетационной биомассы в речном Волжском плесе (с 1969 г.) началось раньше, чем в Главном (с 1971 г.). Сглаженные кривые (с 5-летним фильтром) динамики концентрации хлорофилла и биомассы очень близки (рис. 55) и отражают циклический ход их изменения с 10-летней периодичностью.

Отставание прироста биомассы от содержания хлорофилла *a* в воде может объясняться многолетним уменьшением среднецелотического объема клеток (рис. 56). Чем меньше размер клеток водорослей, тем активнее их метаболизм и они более эффективно усваивают солнечную энергию (Гутельмахер, 1986). Увеличение долевого участия мелкоклеточных видов отмечено и в ходе эвтрофирования различных озер (Михеева, 1992).

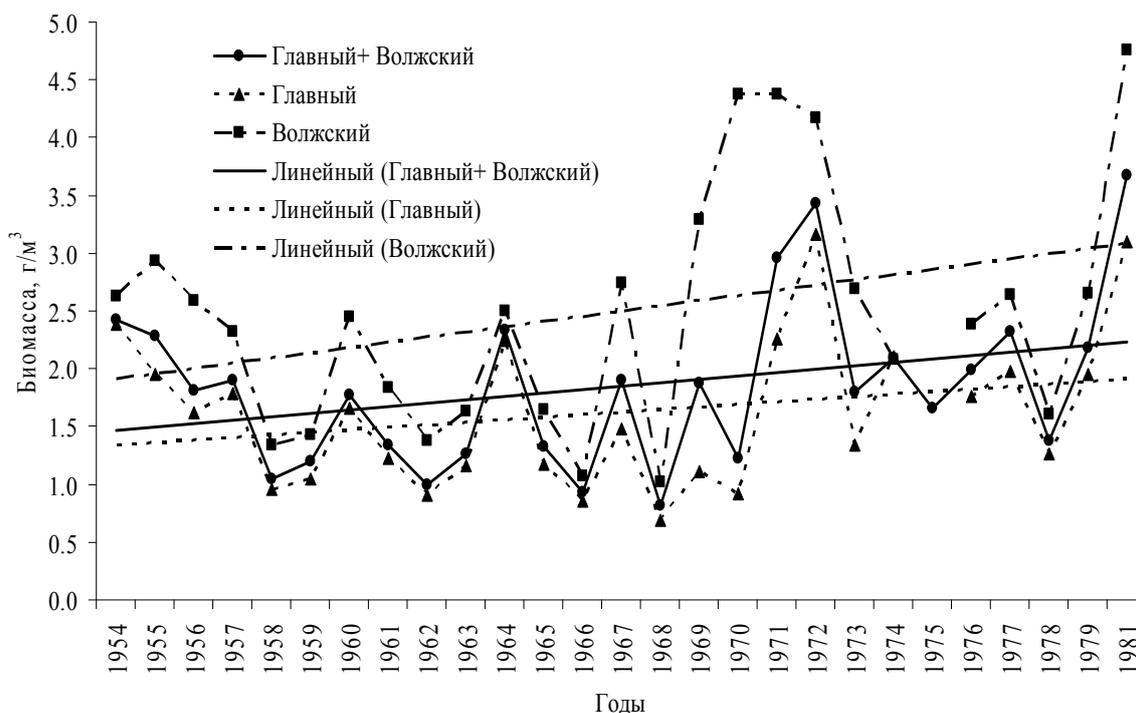


Рис. 53. Многолетняя динамика биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища в разных плесах.

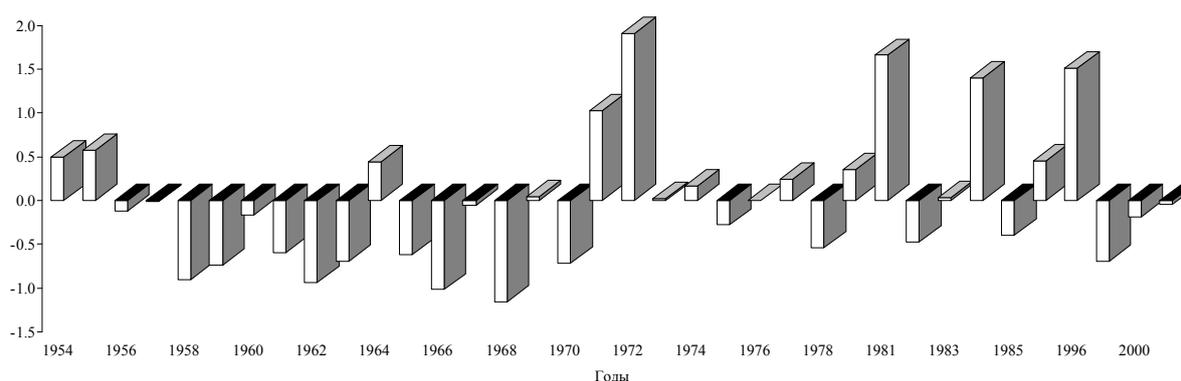


Рис. 54. Многолетняя динамика отклонений средневегетационной от среднемноголетней биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища.

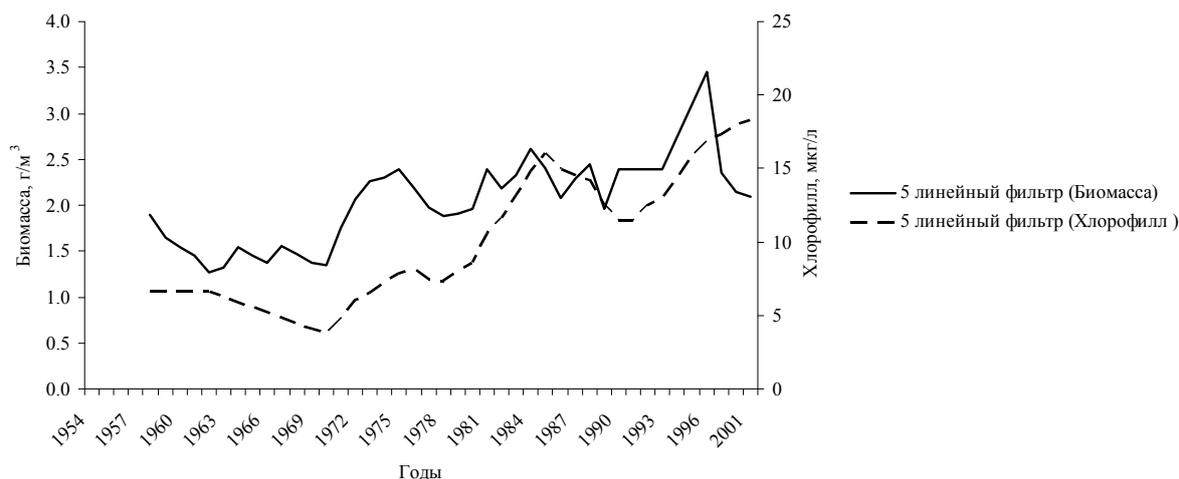


Рис. 55. Многолетняя динамика (сглаженные кривые) концентрации хлорофилла *a* и биомассы фитопланктона в Рыбинском водохранилище.

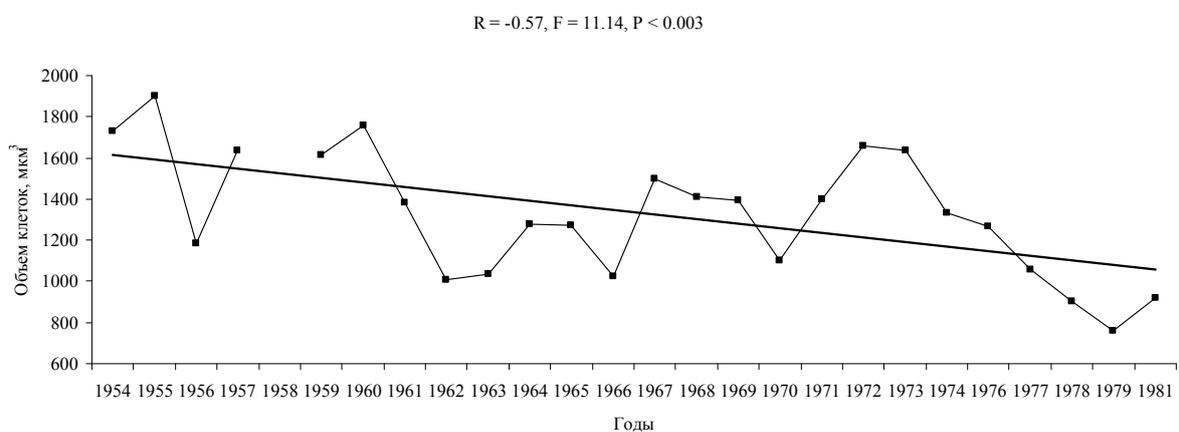


Рис. 56. Межгодовая динамика среднеценотического объема клеток водорослей планктона Рыбинского водохранилища (прямая линия – линия тренда).

Как было показано в главе 2, в водохранилищах Волги и Днепра показатели биопродуктивности не соответствуют обеспеченности их фосфором и азотом. Поэтому их концентрации даже не рекомендуют использовать для оценки трофического состояния водохранилищ (Буторин и др., 1988). По среднему содержанию общего фосфора (табл. 2) Рыбинское водохранилище уже с середины 60-х годов (в 1965, 1970 гг. – 0.049 Р мг/л) можно отнести по известным шкалам (Likens, 1975) к эвтрофному типу. Величины же средней биомассы фитопланктона в разные годы (0.9–3.7 г/м³) были свойственны мезотрофным водам, т.е. не соответствовали уровню его обеспеченности минеральными питательными веществами. Содержание хлорофилла *a* пришло в соответствие с концентрацией общего фосфора, начиная с 1979 г. (10.9 мкг/л – по: Пырина, 2000), т.е. с опозданием на 10 лет. Снижению биодоступности фосфора может способствовать высокое содержание взвеси в воде. Взвесь, как механический компонент, изменяет световые условия в водоеме (Ильинский,

1966), и как химический, удерживает фосфор в соединениях с железом, гидроокись которого является основной ее составляющей в Рыбинском водохранилище (Рыбинское водохранилище..., 1972) и обладает высокой сорбционной способностью по отношению к ортофосфатам, наиболее легко усваиваемой форме фосфора (Хендерсон-Селлерс, Маркленд, 1990). Биодоступность фосфора может также ограничиваться высокой концентрацией гуминовых коллоидов, ассоциированных с ионами железа (Arvola et al., 1996). Рыбинское водохранилище по величинам цветности вод (табл. 1) характеризуется как мезогумозный водоем (Мяэметс, Румянцева, 1980; Баранов, 1982), где основную часть растворенного органического вещества составляют гумусовые соединения (Скопинцев, 1976). В многоводные годы с возрастанием количества атмосферных осадков происходит увеличение удельного водосбора и притока гумифицированных вод с поверхностным стоком, что характерно для всех водоемов, расположенных в гумидной зоне. Это подтверждает прямая линейная связь между количеством осадков и цветностью воды в Моложском плесе (рис. 57). Поэтому увеличение количества поступающих осадков способствует уменьшению глубины проникающей радиации и ухудшению световых условий в водоеме, на что указывает обратная их связь с прозрачностью воды (рис. 58). Это может сдерживать развитие фитопланктона в многоводную фазу.

Фосфатазы и другие ферменты, высвобождаемые за счет деятельности микроорганизмов при разложении фитопланктона, могут формировать комплексы с гуминовыми веществами, что снижает их гидролитическую активность. Восстановлению активности ферментов из гуминово-энзимных комплексов содействует усиление природной УФ радиации (Boavida, Wetzel, 1998). Реактивация энзимной активности, необходимой для биогенного цикла, может способствовать увеличению биомассы фитопланктона в маловодную фазу, когда преобладает погода антициклонального типа и усиливается поступление солнечной радиации. Снижение скорости ветра в этот период приводит к снижению скорости ветровых течений, которые преобладают в Рыбинском водохранилище, что также может способствовать увеличению биомассы фитопланктона. Об этом свидетельствует обратная связь биомассы фитопланктона со скоростью ветра (рис. 51 б). В озерах удаление фитопланктона с поверхности воды происходит при скоростях ветра $> 2-3$ м/с (Websten, Hutshinson, 1994). Синезеленые водоросли, например, увлеченные в глубокие слои воды, быстро погибают, если глубина перемешиваемого слоя устойчиво высока.

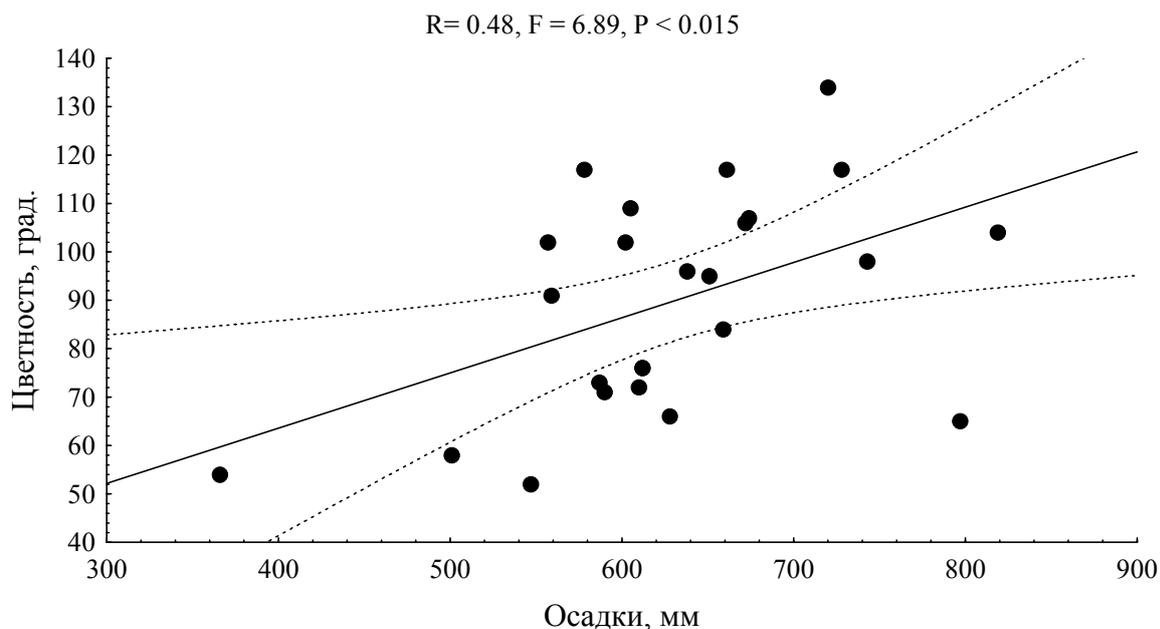


Рис. 57. Связь цветности воды с количеством осадков в Моложском плесе Рыбинского водохранилища в 1966–1990 гг.. Данные лаборатории Дарвинского заповедника.

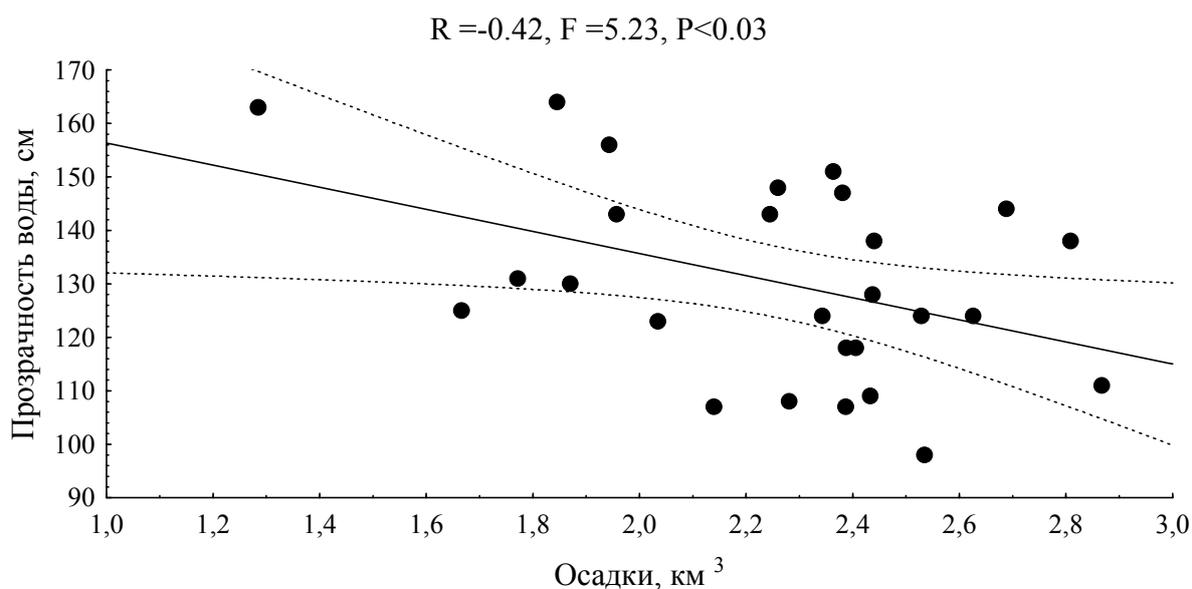


Рис. 58. Связь прозрачности воды с количеством осадков в Рыбинском водохранилище 1956–1982 гг.. Данные ГМО г. Рыбинска (по: Романенко, 1985) и стандартных рейсов.

Долго удерживаясь на определенной глубине, они теряют потенции к саморегуляции своей плавучести и, соответственно, утрачивают способность к размножению (Ganf, Oliver, 1982). Увеличение скорости ветра способствует нарастанию агрегированности (сгонно-нагонные явления) фитопланктона, которая снижает уровень ценотического разнообразия сообществ (Корнева, 1993). Снижение же скорости ветра уменьшает степень взмучивания поверхностных слоев грунтов, вероятность попадания взвеси в толщу воды, что увеличивает ее прозрачность и в конечном итоге благоприятствует развитию фитопланктона.

Соотношение минимальной и максимальной биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища, как мера устойчивости экосистемы (Алимов, 1989), почти за 30 –летний период достоверно постепенно снижалось ($R = -0.39$; $F = 4.54$; $P < 0.04$) с периодическими подъемами приблизительно через каждые 10 лет (рис. 59). Минимальные его значения (1965 и 1976 гг.) совпадали с резким снижением величин чисел Вольфа, динамика которых отражает десятилетнюю цикличность солнечной активности. Периоды падения устойчивости достаточно близко совпадали с появлением или «активизацией» новых видов, которые в последствие начинали доминировать в структуре альгоценозов. Например, в 1962 г. в доминирующих комплексах фитопланктона начали отмечать *Skeletonema subsalsum*, которая стала непрерывно лидировать с 1968 г. (табл. 22). В 1978 г. в структуре доминирующего комплекса появился *Stephanodiscus invisitatus*. Однако лишь в последние годы, начиная с 1997 г. (почти через 20 лет), он постоянно начал отмечаться среди структурообразующих таксонов (табл. 23). После 1978 г. из-за изменения климатической ситуации над волжским бассейном, что повлекло за собой увеличение стока Волги и поднятие уровня Каспийского моря, а также изменения температурного и химического режимов Волги (см. Главу 2), начиная с 1986 г., среди доминантов в водохранилищах Средней и Нижней Волги стали отмечать нового вселенца – *Actinocyclus normanii* (см. Главу 4). Логично было бы ожидать появление этого вида в Рыбинском водохранилище приблизительно в это же время, как в следующий 10-летний период снижения устойчивости. Однако детальные исследования фитопланктона Шекснинского плеса (источник его распространения по акватории водохранилища в последующие годы) в летний период 1989 г. не обнаружили его присутствия в планктоне. Данные последующих лет наблюдений (1990–1992 гг.) по акватории этого плеса, к сожалению, отсутствуют. Его первые находки в этом плесе в 1993 г. (Генкал, Елизарова, 1996)

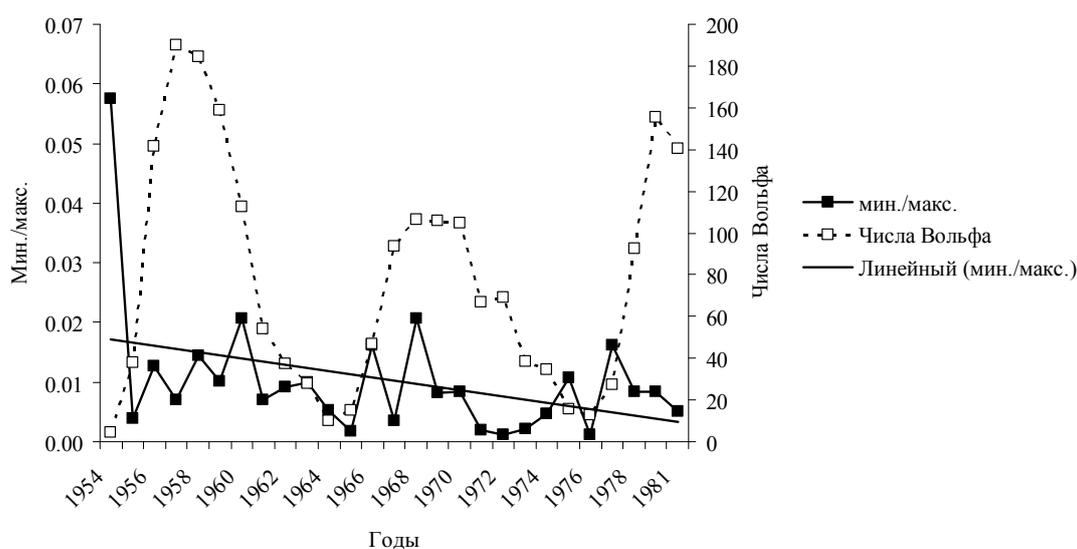


Рис. 59. Многолетняя динамика (1954–1981 гг.) соотношения минимальной и максимальной биомассы фитопланктона в Рыбинском водохранилище и чисел Вольфа.

и массовое развитие в Шекснинском водохранилище в 1994–1995 гг. (табл. 23 и Глава 4) (Корнева, 2002 б) позволяет предположить, что внедрение этого вида в Рыбинское водохранилище началось в 90-е годы XX в. Только приблизительно через последующие 10 лет (в 2005 г.) *Actinocyclus normanii* стал доминировать в фитопланктоне Рыбинского водохранилища, захватывая и другие участки акватории водоема. Очевидно, периоды снижения устойчивости фитопланктона открывали возможность не только появлению новых видов водорослей, но и началу их «экспансии», т.е. окончательному укреплению в структуре доминирующих комплексов.

Многолетнее снижение соотношения минимальной и максимальной биомассы фитопланктона на фоне увеличения его средней биомассы (рис. 53) и ее сезонной вариабельности (рис. 44), а также снижения ценотического разнообразия (индекса Шеннона) (рис. 36) свидетельствует о слабой устойчивости водохранилищ, как экосистем, сформированных путем нарушения естественной природной среды. Это способствовало и непрерывному внедрению аллохтонных видов.

Ход многолетней динамики общей численности и биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища определяли в основном диатомовые и синезеленые водоросли (рис. 60, табл. 22). В динамике основных групп фитопланктона установлены достоверные многолетние тренды снижения биомассы эвгленовых, желтозеленых и увеличения биомассы синезеленых, а также численности криптофитовых и золотистых водорослей (табл. 24). В многолетней динамике отдельных доминирующих видов прослеживался достоверный рост биомассы представителей рода *Stephanodiscus*: *S. hantzschii* + *S. minutulus* и *S. binderanus*, *Skeletonema subsalsum* и ее снижение у *Asterionella formosa* и *Tabellaria fenestrata* (табл. 24). Суммарная биомасса была достоверно положительно скоррелирована с биомассой семи видов (табл. 25). Исходя из величин коэффициента корреляции, в основном *Aulacoseira islandica* определяла ход многолетней динамики суммарной биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища. До 1971 г. ее межгодовую вариабельность повторяла таковая *Stephanodiscus hantzschii* ($R = 0.71$, $F=10.26$, $P<0.009$). Начиная с 1972 г., увеличение биомассы последнего сопровождалось снижением биомассы *Aulacoseira islandica* ($R = -0.73$, $F = 6.04$, $P < 0.04$) (рис. 61).

Таблица 23. Изменение состава доминирующих таксонов (по биомассе) фитопланктона в водохранилищах волжского бассейна в 1989–2006 гг.

Период наблюдений	Доминирующие таксоны
1	2
Шекснинское водохранилище	
1994 г.	
лето:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Cyclotella radiosa</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Gloeotrichia echinulata</i> , <i>Microcystis holsatica</i>
1995 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> ,
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Cyclotella radiosa</i> , <i>Cyclostephanos dubius</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cymatopleura brunii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
Иваньковское водохранилище	
1989 г.	
лето–осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Peridinium</i> sp.
1990 г.	
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Fragilaria capucina</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i>
1991 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Coelastrum pseudomicroporum</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Glenodinium</i> sp.
1995 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Anabaena hasalii</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Coelastrum microporum</i> , <i>Diplopsalis acuta</i>
1997 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Anabaena scheremetevi</i> , <i>A. lemmermannii</i>
1998 г.	
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i>
2000 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i>
2003 г.	
весна:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Cyclotella radiosa</i> , <i>Cyclostephanos dubius</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Glenodinium</i> sp.
Угличское водохранилище	
1989 г.	
лето–осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Glenodinium</i> sp., <i>Diplopsalis acuta</i>
1990 г.	
осень:	<i>Aulacoseira ambigua</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.

1	2
1991 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
1997 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Syneda ulna</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Pediastrum duplex</i>
1998 г.	
лето-осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i>
1999 г.	
лето:	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>C. cf. borealis</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.
лето-осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
2000 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i>
2002 г.	
осень:	<i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.
2003 г.	
весна:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Oscillatoria agardhii</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Glenodinium</i> sp.
2004 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp.
Рыбинское водохранилище	
1986 г.	
лето:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Mougeotia</i> sp.
1989 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. holsatica</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Diplopsalis acuta</i> , <i>Glenodinium</i> sp., <i>Ceratium hirundinella</i>
лето-осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>M. holsatica</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
1991 г.	
лето:	<i>Aulacoseira ambigua</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
1995 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. minutulus</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>C. ovata</i> , <i>Cryptomonas</i> sp.

1	2
1996 г.	
лето:	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>P. duplex</i> , <i>Coelastrum pseudomicroporum</i> , <i>Sphaerocystis planctonica</i> , <i>Scenedesmus magnus</i> , <i>S. longispina</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Closterium</i> sp., <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Cryptomonas marssonii</i>
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Pediastrum duplex</i>
1997 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus invisitatus</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>Oscillatoria limosa</i> , <i>Glenodinium penardhii</i> , <i>G. quadridens</i>
1998 г.	
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
1999 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i>
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>Mougeotia elegantula</i> , <i>Schroederia setigera</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>C. ovata</i> , <i>Mallomonas tonsurata</i>
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
2000 г.	
весна-лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Cyclotella radiosa</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Coelastrum sphaericum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>P. duplex</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
лето: начало августа	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Glenodinium</i> sp.
лето: конец августа	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i>
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
2001 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Dinobryon divergens</i>
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
2002 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> , <i>Dinobryon divergens</i>

1	2
Осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i>
2003 г.	
весна:	<i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>Stephanodiscus minutulus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Anabaena scheremetievi</i> ,
2004 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>C. ovata</i> , <i>C. curvata</i>
лето:	<i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena</i> cf. <i>variabilis</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , cf. <i>Carteria multifilis</i> , <i>Chlamydomonas</i> cf. <i>reinhardtii</i>
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Surirella</i> sp., <i>Actinocyclus normanii</i>
2005 г.	
лето:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Acanthoceras zachariasii</i>
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Pandorina morum</i> , <i>Peridiniopsis rhomboides</i>
2006 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>S. binderanus</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Fragilaria capucina</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Dinobryon divergens</i> , <i>Pediastrum boryanum</i>
лето:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Gloeotrichia</i> sp., <i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. invisitatus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i>
1	2
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Entomoneis ornata</i>
Горьковское водохранилище	
1989 г.	
лето-осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Anabaena</i> sp.
1990 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Lyngbya bipunctata</i>

1	2
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
1991 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Cryptomonas ovata</i>
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i>
1992 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus minutulus</i>
лето:	<i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. holsatica</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i> , <i>C. cf. borealis</i> , <i>Chroomonas acuta</i>
1997 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Surirella robusta</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>Chlamydomonas sp.</i>
2000 г.	
лето	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
осень	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i>
2001 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i>
осень:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
2005 г.	
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Actinocyclus normanii</i>
Чебоксарское водохранилище	
1989 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Thalassiosira incerta</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i> , <i>M. viridis</i>
1990 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>S. neoastraea</i>
лето:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>S. hantzschii?</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. wesenbergii</i>
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i>
1991 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i>
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>

1	2
2005 г.	
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i>
Куйбышевское водохранилище	
1989 г.	
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
1990 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>A. ambigua</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. hantzschii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Syneda ulna</i>
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cryptomonas ovata</i> , <i>C. marssonii</i>
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Actinocyclus normanii</i>
1991 г.	
весна:	<i>Aulacoseira subarctica</i> , <i>Stephanodiscus binderanus</i> , <i>S. neoastraea</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Chroomonas acuta</i> , <i>Cryptomonas ovata</i> , <i>Glenodinium</i> sp.
лето:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
Саратовское водохранилище	
1989 г.	
весна:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>A. granulata</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
1990 г.	
лето:	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
осень:	<i>Aulacoseira islandica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
1991 г.	
лето:	<i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
Волгоградское водохранилище	
1989 г.	
весна:	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus</i> sp., <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena</i> sp.
1990 г.	
лето:	<i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Cryptomonas marssonii</i>
осень:	<i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Skeletonema subsalsum</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
1991 г.	
лето:	<i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>
Нижняя Волга	
1989 г.	
весна:	<i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i>

1	2
1990 г.	
лето:	<i>Skeletonema subsalsum, Actinocyclus normanii, Synedra ulna, Aphanizomenon flos-aquae, Microcystis aeruginosa, Pediastrum duplex, Glenodinium sp.</i>
осень:	<i>Aphanizomenon flos-aquae, Microcystis aeruginosa</i>
1991 г.	
лето:	<i>Actinocyclus normanii, Microcystis aeruginosa</i>

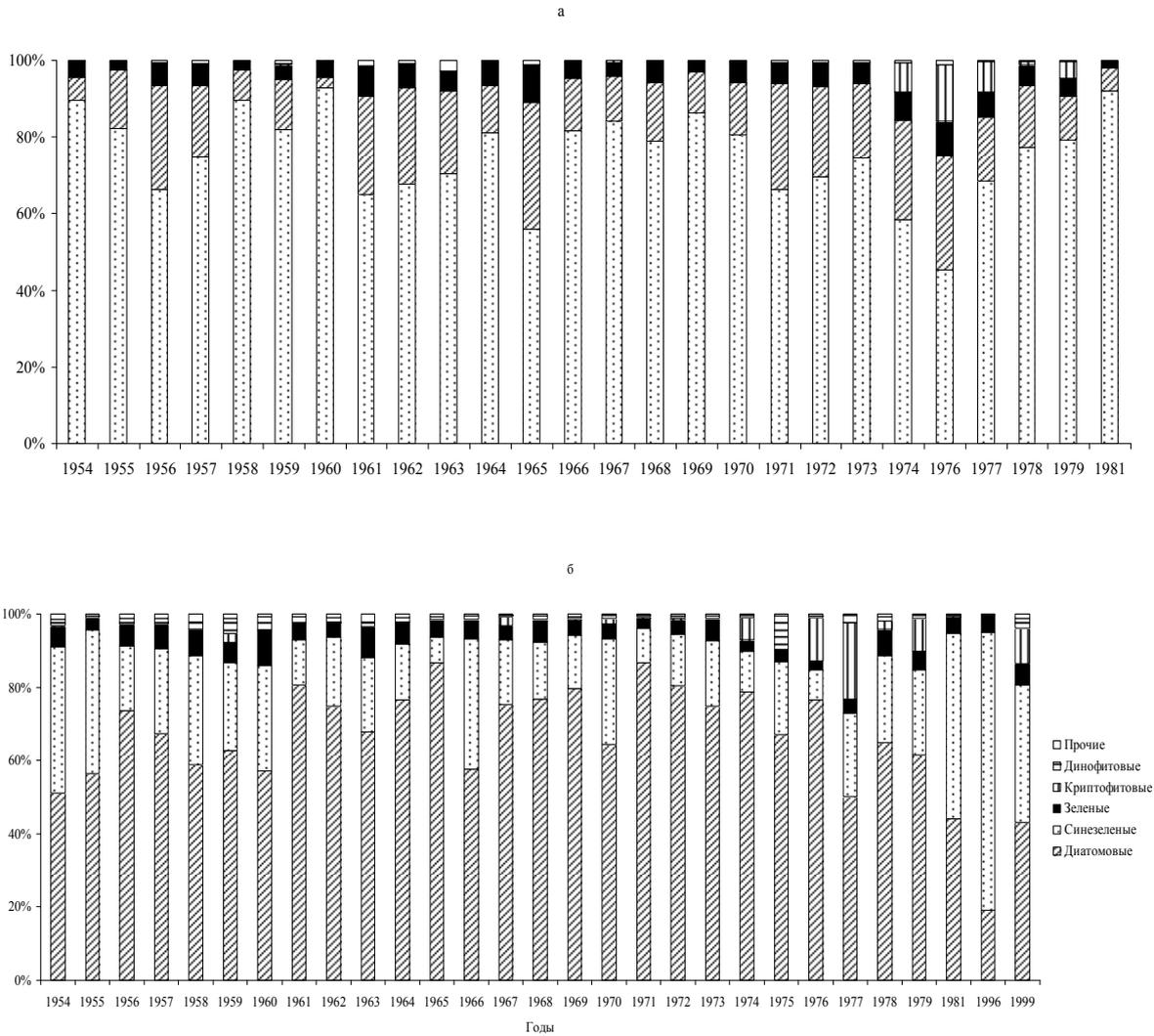


Рис. 60. Многолетнее изменение относительной численности (а) и биомассы (б) отдельных таксономических групп фитопланктона Рыбинского водохранилища.

Таблица 24. Параметры линейной регрессии ($y = a + bx$) между биомассой и численностью отдельных групп, доминирующих видов водорослей и порядковым номером года.

Характеристика	Параметры		
	R	F	P<
Биомасса синезеленых, г/м ³	0.42	6.98	0.01
Биомасса эвгленовых, г/м ³	-0.42	5.91	0.02
Биомасса желтозеленых, г/м ³	-0.51	9.40	0.005
Численность криптофитовых, 10 ³ кл./л	0.55	10.58	0.003
Численность золотистых, 10 ³ кл. /л	0.47	6.85	0.02
Биомасса <i>Stephanodiscus. hantzschii</i> + <i>S. minutulus</i> , г/м ³	0.73	28.08	0.00002
Биомасса <i>Stephanodiscus binderanus</i> , г/м ³	0.64	16.76	0.0004
Биомасса <i>Skeletonema subsalsum</i> , г/м ³	0.64	16.75	0.0004
Биомасса <i>Asterionella formosa</i> , г/м ³	-0.39	4.3	0.05
Биомасса <i>Tabellaria fenestrata</i> , г/м ³	-0.55	10.22	0.004

Примечание: Обозначения те же, что в табл. 4.

В конце маловодной – начале многоводной фазы (1976–1977 гг.), совпадающий с началом увеличения стока Волги и подъема уровня Каспийского моря и периодом снижения устойчивости фитопланктона, в Рыбинском водохранилище заметно увеличилось обилие криптофитовых водорослей (рис. 60). В 2003 г. они составляли до 70% от общей биомассы фитопланктона в фазу «чистой воды» (Митропольская, 2005).

Криптомонады поэтапно завоевывали акватории водохранилищ волжского бассейна. В начале 70-х годов XX в. они отмечались среди доминирующих комплексов и в старейшем высокотрофном Ивановском (Кузьмин, 1978 б; Тарасенко, 1982), в 1980-е годы – в Чебоксарском (Охалкин, 1994) и Куйбышевском (Паутова, Номоконова, 2001), в 1990-е – в Саратовском (Паутова, Номоконова, 2001), Горьковском (Охалкин и др., 1997),

Таблица 25. Параметры линейной регрессии между общей биомассой фитопланктона и биомассой отдельных доминирующих видов в Рыбинском водохранилище.

Виды	Параметры		
	R	F	P<
<i>Aulacoseira islandica</i>	0.70	23.64	0.00006
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0.64	16.64	0.0004
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	0.61	14.44	0.0009
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	0.59	13.13	0.001
<i>Diatoma tenuis</i>	0.56	11.22	0.003
<i>Microcystis wesenbergii</i>	0.54	10.07	0.004
<i>Microcystis viridis</i>	0.40	4.64	0.04

Примечание: обозначения те же, что в табл. 4.

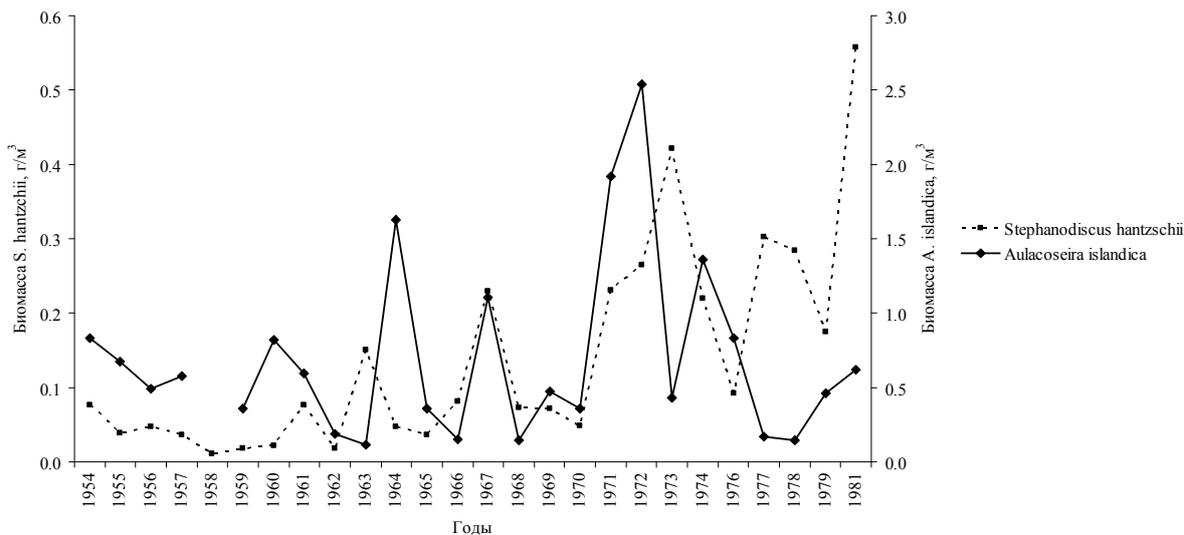


Рис. 61. Многолетнее изменение биомассы *Aulacoseira islandica* и *Stephanodiscus hantzschii* в Рыбинском водохранилище.

Угличском (Ляшенко, 2000) и Волгоградском (Далечина, Сильникова, 2001). В 1990-е годы заметно увеличилось обилие криптонад и в Шекснинском водохранилище, численно представленных, главным образом, мелкоклеточным видом *Chroomonas acuta*. В 1970-е годы они обычно встречались в небольшом количестве только весной (табл. 26), а в последние – весной и летом (Корнева, 2002 б; Пырина и др., 1981).

Таблица 26. Изменение средней численности и биомассы криптофитовых водорослей в Шекснинском водохранилище в разные годы.

Дата	Численность, 10^3 кл./л	Биомасса, г/м ³
V 1976	9	0.007
V 1977	6	0.007
VIII 1994	111	0.034
V 1995	143	0.048

Увеличение биомассы криптонад наблюдалось и в Угличском водохранилище (рис. 62). В 1954–1956 гг. они даже не упоминались в структуре планктонных комплексов (Буторина, 1966). В 1977 г. их относительная биомасса достигала до 34% в мае и до 55 % в октябре, в 1985 г. – до 33% в октябре (Ляшенко, 2000), в 1999 г. – до 62% в июле, а в 2002 г. – до 45% в сентябре. В настоящее время криптофитовые водоросли – один из основных структурообразующих компонентов фитопланктона всего каскада водохранилищ Волги.

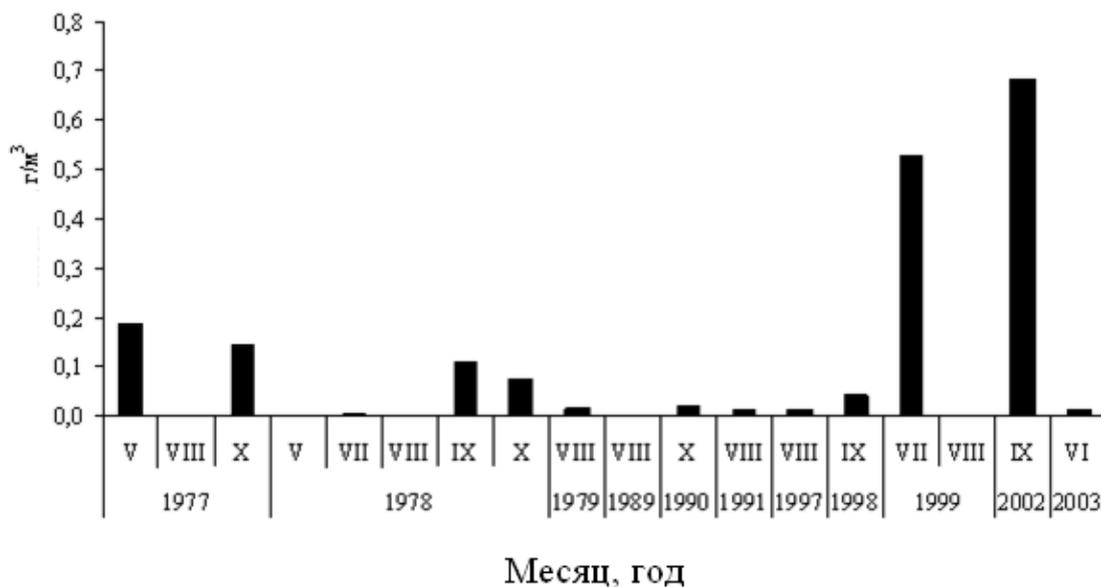


Рис. 62. Динамика средней по станциям биомассы криптофитовых водорослей в Угличском водохранилище в разные годы.

В конце 1960-х – начале 1970-х годов в составе доминирующих видов водохранилищ Волги отмечены: эвригалинный понто-каспийский вселенец *Skeletonema subsalsum* и мелкоразмерный вид из рода *Stephanodiscus* – *S. hantzschii* (Волга и ее жизнь, 1978), адаптированные к высокому содержанию органических веществ. С этого периода начался интенсивный рост биомассы последнего в Рыбинском водохранилище (рис. 61).

В это же время в доминирующих комплексах фитопланктона Ивановского водохранилища из синезеленых водорослей стала отмечаться *Oscillatoria agardhii* (= *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagnostidis et Komárek) (Кузьмин, 1978 б; Тарасенко, 1982). Предполагалось, что в последующие годы происходило постепенное замещение этим видом обычных для Волги синезеленых: *Aphanizomenon flos-aquae* и *Microcystis aeruginosa*, поскольку в 1985–1986, 1988 и 1994 гг. (Ляшенко, 1999) наблюдалось исчезновение последних из доминирующих комплексов наряду с видами из рода *Anabaena*. Однако, судя по нашим данным, в 1995 и 1997 гг., виды рода *Anabaena* продолжали оставаться ценозообразующими компонентами (табл. 23). В конце 1980-х – начале 1990-х годов *Oscillatoria agardhii* зафиксирована среди доминантов фитопланктона следующего в каскаде – Угличского водохранилища (Корнева, 1999 б, Корнева и др., 2001; Ляшенко, 2000) (табл. 23). В 1988 г. интенсивное развитие этого вида наблюдалось на мелководьях верхней части водохранилища (Ляшенко, 2000), а осенью 1990 г. он доминировал уже на русловых участках, вплоть до средней части водоема (Корнева, 1999 б).

Oscillatoria agardhii определяла структуру фитопланктона р. Шексны и оз. Белого до образования более северного Шекснинского водохранилища (Кузьмин, 1976). После его создания этот вид входил в состав ценозо-

образующих таксонов Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища в осенний период (Кузьмин, Елизарова, 1967). В конце 1980-х годов он доминировал в отдельных высокотрофных реках, впадающих в этот плес (Корнева, Соловьева, 2000).

Oscillatoria agardhii – обычный обитатель мелководных эвтрофных и гипертрофных озер (Berger, 1975; Zevenboom et al., 1982; Rümer et al., 1997; Briand et al., 2002). Во второй половине 80-х годов XX в. отмечено увеличение обилия *Oscillatoria agardhii* в восточной части Финского залива (Bassova, Lange, 1998), где она продолжала обильно развиваться вплоть до 2000 г. (Nikulina, 2003). Инвазию *Oscillatoria agardhii* в структуру лимнопланктона связывают с высокой степенью антропогенного эвтрофирования и увеличением содержания органического азота (Трифонова, 1990), а также с увеличением поступления сточных вод (Skulberg, 1980). Развитие безгетероцистных синезеленых водорослей, в том числе из рода *Oscillatoria*, может стимулироваться изменением соотношения аммонийного и нитратного азота в воде в сторону увеличения первого (Blumquist et al., 1994). За основную причину, способствующую развитию осцилляториевых комплексов, принимают также низкое соотношение содержания азота и фосфора в воде, когда наблюдается лимитирование по азоту (Rümer et al., 1997). Указывают на их устойчивость к низкой освещенности и требовательность к высокой концентрации нитратов (Scheffer et al., 1997; Havens et al., 1998; Gibson et al., 2001), сток которых увеличивается в Волге (Катунин и др., 2000). Эффективно развиваясь в условиях высокого содержания органических веществ и в сточных водах, представители рода *Oscillatoria* способны к гетеротрофному питанию (Кузьменко, 1981). По этой причине они обнаруживаются в большом количестве и выживают в гипolimниальных слоях водоемов (Hindak, Trifonova, 1989; Корнева, 1990 а, 1993). Массовое развитие этого вида в Иваньковском водохранилище хорошо согласуется с высоким трофическим статусом этого водоема. При этом наибольшего обилия *Oscillatoria agardhii* достигает обычно в мелководном, наиболее высокотрофном Шошинском плесе (рис. 63).

В 70-е годы XX в. в фитопланктоне водохранилищ Волги отмечена общая тенденция изменения в соотношении видов синезеленых водорослей, направленная на увеличение представленности в сообществах безгетероцистных синезеленых, в основном из рода *Microcystis* (Kütz.) Elenk. (Волга и ее жизнь, 1978). Продолжение этого процесса в последние годы подтверждалось появлением в доминирующих комплексах фитопланктона некоторых водохранилищ, помимо упомянутой выше *Oscillatoria agardhii*, представителей других осцилляториевых из родов: *Oscillatoria* Vauch., *Phormidium* Kütz. и *Lyngbya* Ag. (Далечина, Сильникова, 2001; Зеленевская, 2001; Корнева и др., 2001; Попченко, 2001).

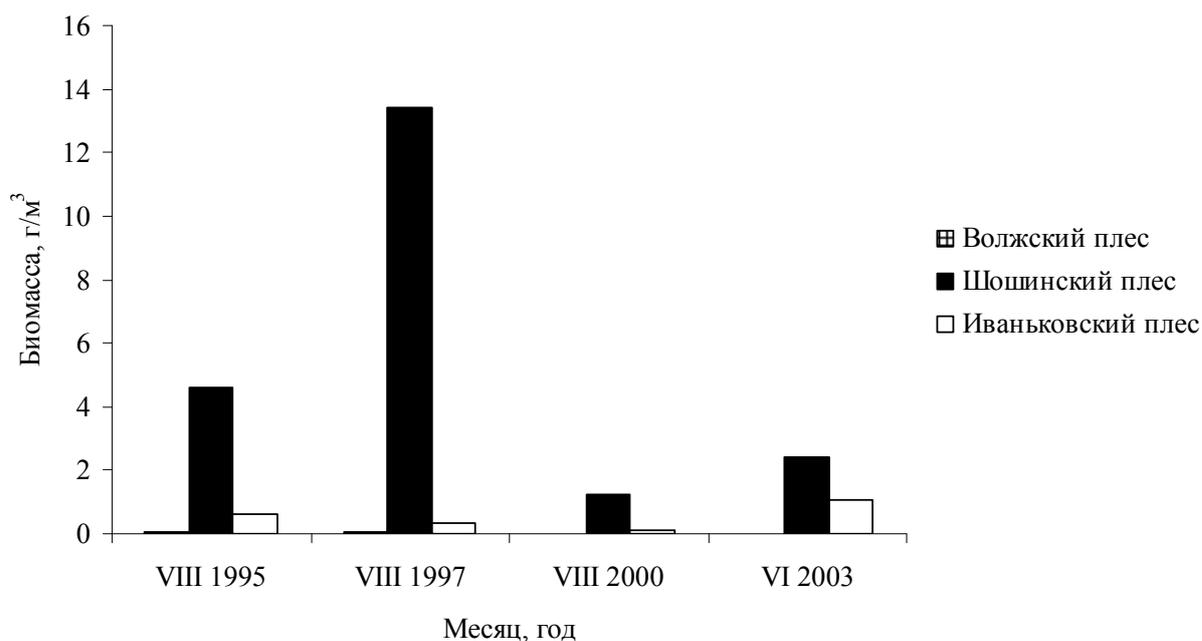


Рис. 63. Биомасса *Oscillatoria agardhii* в различных плесах Иваньковского водохранилища в разные годы.

Для адекватной оценки трансформаций в составе синезеленых водорослей были проанализированы корреляции между средневегетационными величинами биомассы и численности их доминирующих видов в фитопланктоне Рыбинского водохранилища за 1954–1981 г. (табл. 27). Изменения многолетней численности и биомассы *Aphanizomenon flos-aquae* наиболее тесно связаны с таковой *Microcystis aeruginosa*. Связь обилия *Microcystis aeruginosa* с *M. wesenbergii* слабее, а *M. wesenbergii* и *M. viridis* – сильнее. Суммарная биомасса синезеленых водорослей с гетероцистами была также связана положительно с таковой безгетероцистных ($R = 0.81$, $F = 44.84$, $P < 0.000001$). Это свидетельствует о значительной степени синхронности их межгодовых изменений. Однако на фоне этого наблюдалось достоверное многолетнее снижение числа видов синезеленых, обладающих гетероцистами (рис. 64).

Начиная с 1982 г., вплоть до 2000 г. в составе доминирующих комплексов фитопланктона Рыбинского водохранилища стала наблюдаться *Cyclotella meneghiniana* (табл. 22) – показатель высокотрофных вод, которая преобладает в эвтрофном Чебоксарском водохранилище (табл. 23).

Начиная с 1999 г., в Рыбинском водохранилище участились случаи доминирования золотистыми водорослями из родов *Mallomonas* и *Dinobryon*. Первые были отмечены среди лидирующих таксонов только в 1964 и 1965 г. (табл. 22 и 23).

Таблица 27. Корреляционная матрица численности и биомассы отдельных доминирующих видов синезеленых водорослей Рыбинского водохранилища.

Виды	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Microcystis wesenbergii</i>	<i>Microcystis viridis</i>
Численность, 10 ³ кл./л				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1.00	0.99*	0.68*	0.26
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0.99*	1.00	0.70*	0.33
<i>Microcystis wesenbergii</i>	0.68*	0.70*	1.00	0.75*
<i>Microcystis viridis</i>	0.26	0.33	0.75*	1.00
Биомасса, г/м ³				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1.00	0.86*	0.43*	0.27
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0.86*	1.00	0.57*	0.40*
<i>Microcystis wesenbergii</i>	0.43*	0.57*	1.00	0.60*
<i>Microcystis viridis</i>	0.27	0.40	0.60*	1.00

Примечание: * – достоверная корреляция.

Таким образом, анализ многолетних трендов структурных характеристик фитопланктона водохранилищ волжского бассейна показал, что межгодовые колебания общей биомассы фитопланктона положительно связаны с концентрацией хлорофилла *a* и температурой воды, которая, в свою очередь, может способствовать интенсификации внутри водоемных процессов и увеличению трофии вод. Обратная связь биомассы фитопланктона с количеством осадков, уровнем воды и скоростью ветра, сопряженные с периодичностью климатических процессов, определяющихся внутривековыми циклами колебания общей увлажненности (Шнитников, 1969) (с периодом 25–33 года, включающего многоводную и маловодную фазы), свидетельствует о цикличности ее изменения на фоне медленного многолетнего

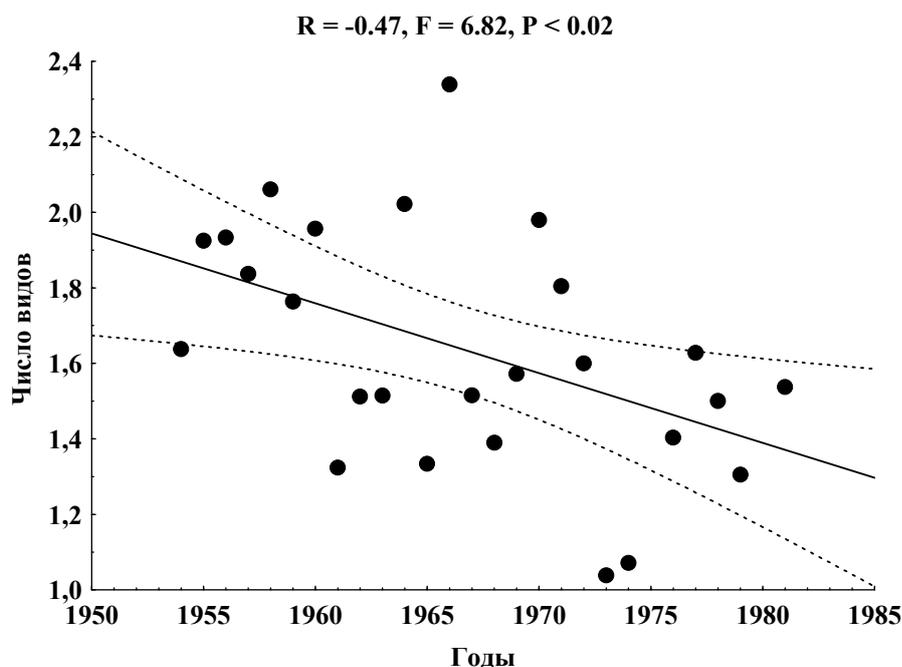


Рис. 64. Многолетнее изменение числа видов синезеленых водорослей, обладающих гетероцистами, в Рыбинском водохранилище.

увеличения. Увеличение трофии водохранилищ сопровождалось непрерывным снижением стабильности фитопланктона и перестройкой его структуры, направленной на изменение баланса соотношения крупно – и мелкоклеточных видов, в сторону увеличения последних, и на увеличение участия видов, адаптированных к высокому содержанию легкоусвояемого органического вещества и способных к гетеротрофии: криптофитовых и безгетероцистных синезеленых водорослей.

Сравнивая полученные результаты с данными по фитопланктону водохранилищ Енисея (Чайковская, 1972, 1973, 1975; Абрамова, Волкова, 1980; Абрамова, 1985; Баженова, 1985; Гольд и др., 1985; Иванова, 1996; Кожевникова, 2000), Оби (Куксн, 1961; Куксн, Чайковская, 1985 а, б; Якубова, 1961; Генкал, Левадная, 1980), Ангары (Скрябин м др., 1987; Воробьева, 1995), Артемовки (Барина, 1990, 1991), Вислы (Krzyżanek et al., 1986) и Шексны (Корнева, 2002 б) (табл. 28) можно отметить значительное сходство в трендах многолетней динамики отдельных структурных компонентов фитопланктона в ходе их эвтрофирования: увеличение обилия синезеленых водорослей и фитофлагеллат, увеличение сезонной вариабельности биомассы, доли мелкоразмерных видов (r – стратегии), снижение ценотического разнообразия. Это свидетельствует об однонаправленности этих изменений в различных водохранилищах крупных рек, расположенных в разных природно-климатических зонах. Многолетние тренды изменения структуры фитопланктона водохранилищ в ходе их эвтрофирования совпадали с таковыми, наблюдаемыми в одинаковых погодных условиях в четырех водохранилищах Верхней Волги, различающихся по уровню трофии вод: Угличском, Шекснинском, Рыбинском и Иваньковском.

Таблица 28. Изменение некоторых структурных показателей фитопланктона различных водохранилищ в ходе многолетних наблюдений.

Водохранилище	Структурные показатели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Направление тренда								
Артемовское	<	–	–	>	>	>	–	–
Рыбинское	<	>	>	>	>	–	>	–
Шекснинское	–	–	>	>	>	–	–	–
Новосибирское	–	–	–	>	>	>	–	–
Красноярское	<	–	>	>	–	>	–	>
Саянское	–	–	–	>	>	>	>	>
Иркутское	–	>	>	>	>	>	–	–
Братское	–	>	>	>	>	>	–	–
Усть-Илимское	–	>	>	>	>	>	–	–
Гочалковское	–	–	–	>	>	>	–	–

Примечание: 1 – индекс Шеннона, 2 – вариабельность биомассы, 3 – доля мелкоклеточных видов, 4 – обилие синезеленых, 5 – обилие криптофитовых, 6 – обилие динофитовых, 7 – обилие золотистых 8 – обилие зеленых водорослей. < – снижение, > – увеличение, прочерк – отсутствие данных.

6.3. Распределение фитопланктона по акваториям водохранилищ.

6.3.1. Региональное распределение.

Анализ пространственной вариативности биомассы фитопланктона в открытой части водохранилищ, оцененной по изменению ее стандартного отклонения в 1989–1991 гг., показал, что наибольший разброс ее величин наблюдался в Рыбинском и Иваньковском, наименьший – в Волгоградском водохранилищах (рис. 65).

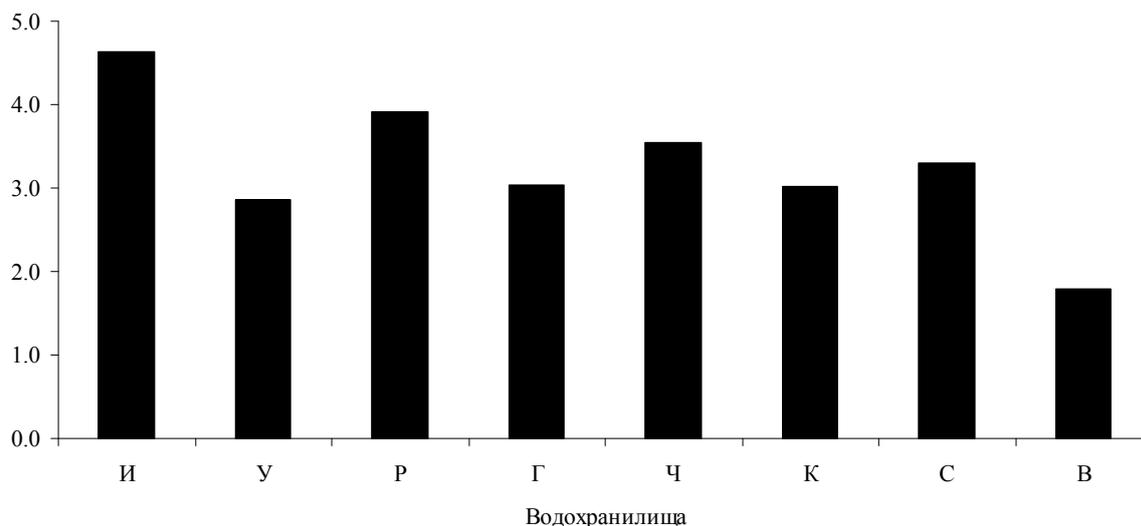


Рис. 65. Динамика стандартного отклонения биомассы фитопланктона в открытой части водохранилищ Волги в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1.

Рыбинское водохранилище.

Как было показано выше, вариативность биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища возрастала в ходе аллогенной сукцессии. При этом она могла увеличиваться не только во времени, но и в пространстве. Сложная морфометрия и значительная гетеротопность этого водоема предопределяет значительную разницу и в гидрологическом режиме различных его участков, и прежде всего, между озерным и речными. Биомасса фитопланктона речного Волжского плеса стабильно на протяжении 32 лет (1954–1989 гг.) была в 1.1 – 2.1 раза выше таковой Главного (озерного) плеса (рис. 66). Эта разница была самой высокой в 1969, 1970 и 1989 гг.: в 3.0, 4.8 и 2.8 раз соответственно (Корнева, 1999 а; Митропольская, 1999). В основном она обусловлена постоянным превышением биомассы на станции, расположенной над бывшим г. Молога (ст. Молога) (рис. 67), где происходит смешение двух разных водных масс – моложской и волжской (рис. 3). Дендрограмма сходства 6-ти стандартных станций Рыбинского водохранилища по величине средневегетационной биомассы за 1954–1981 гг. лишней раз подтвердила, что фитопланктон на ст. Молога по уровню развития наиболее сильно отличался от такового на всех остальных участках водохранилища (рис. 68). Этот участок водоема можно рассматривать,

как зону экотона. Лишь в 6-ти случаях из 27-ми максимальная биомасса наблюдалась в центральной части водохранилища – на ст. Наволок или на ст. Брейтово.

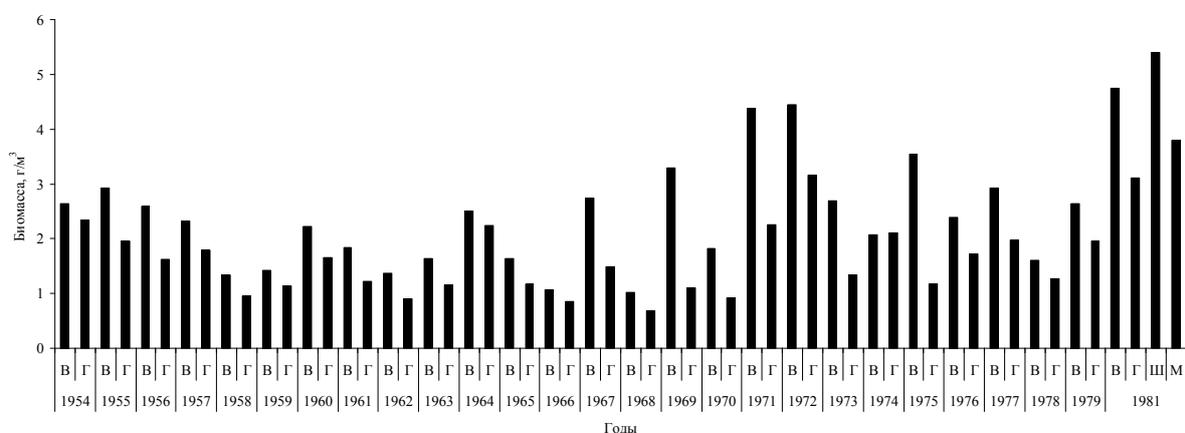


Рис. 66. Динамика средней биомассы фитопланктона в различных плесах Рыбинского водохранилища в 1954-1981 гг.. В – Волжский, Г – Главный, Ш – Шекснинский, М – Моложский плесы.

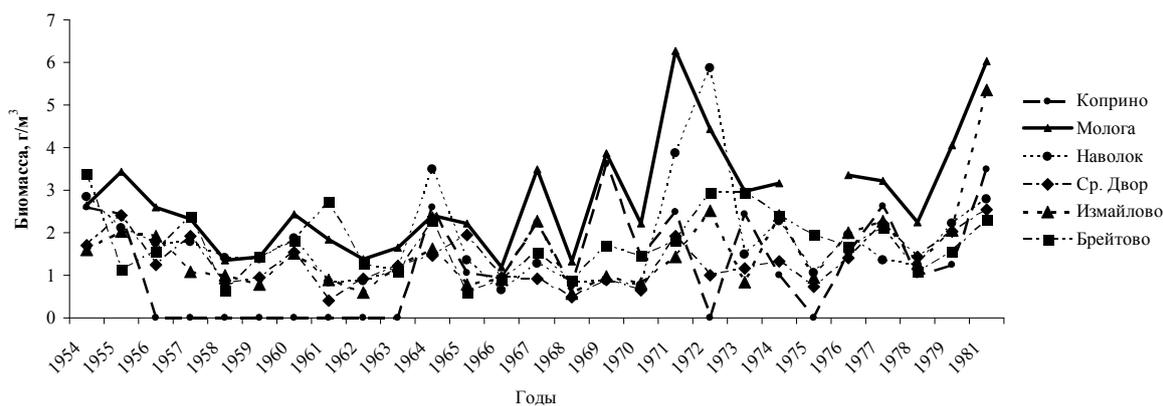


Рис. 67. Многолетняя динамика средней биомассы на стандартных станциях Рыбинского водохранилища.

Распределение стандартных станций в пространстве первых двух главных компонент с учетом биомассы всех встреченных видов фитопланктона с мая по октябрь в 1979 г. показало, что ст. Молога отличалась от остальных участков водохранилища (в 7-ми случаях из 11-ти) и по структуре альгоценозов (Корнева, 1993). С привлечением данных по другим речным плесам водохранилища, Шекснинского и Моложского, видно, что наибольшая биомасса в 1970–1971 гг. наблюдалась в русловом Моложском плесе (рис. 69). В последующие 1981, 1995–2006 гг. в 34% случаев – в Моложском, в 31% – в Шекснинском, в 23% – в Главном и в 11% – в Волжском.



Рис. 68. Дендрограмма различия стандартных станций Рыбинского водохранилища по средней за безледный период биомассе фитопланктона в 1954–1981 гг..

Таким образом, биомасса фитопланктона русловых участков водохранилища в основном выше, чем в его центральной озерной части (Соловьева, Корнева, 2007). Но в последние годы биомасса фитопланктона Главного плеса стала превышать таковую Волжского. Об этом свидетельствовали и средневегетационные данные по фитопланктону Рыбинского водохранилища за 2001 г. (Митропольская, 2005): биомасса в Главном плесе – 2.6, а в Волжском – 1.3 г/м³. Анализ степени гетерогенности распределения биомассы фитопланктона по акваториям русловых и озерного плесов показал, что в Волжском плесе стандартное отклонение от средней биомассы была всегда выше, чем в Главном (рис. 70).

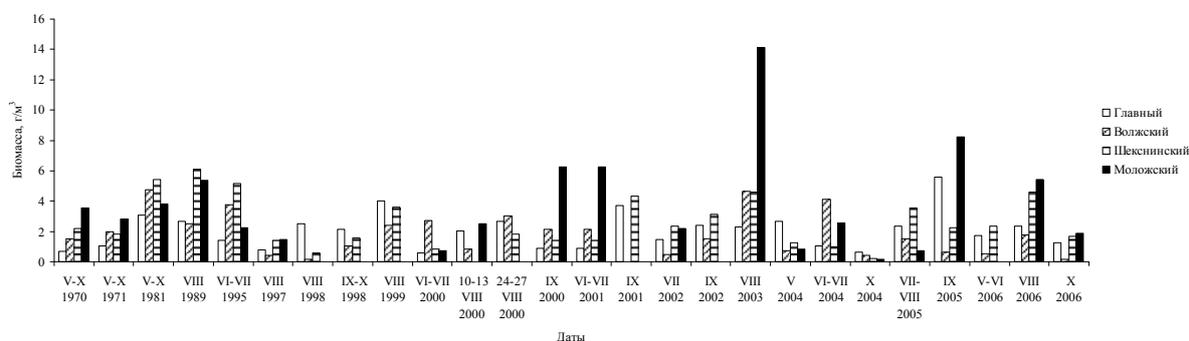


Рис. 69. Динамика суммарной биомассы фитопланктона в различных плесах Рыбинского водохранилища в 1970–2006 гг. Данные за 1970 и 1971 гг. – по: Елизаровой, 1985.

Детальное изучение пространственной структуры фитопланктона Рыбинского водохранилища летом 1986 (рис. 4) и 1989 гг. (рис. 2), причем в

1986 г. исследования проводились по трем разрезам с двух судов одновременно, показало, что воды центрального Главного плеса ценотически наиболее однородны (Корнева, 1990 б, 1993). Наибольший разброс станций в пространстве главных компонент наблюдался в речных участках, что отражает гетерогенность их альгоценозов. Дифференциация 76 станций в дендрите (рис. 71), где учтены порядок и степень их сходства по структуре фитопланктона (по данным 1989 г.), четко совпадала с градацией вод по гидрофизическим показателям, соответствующим морфометрическими особенностями водохранилища (Фортунов, 1959). Можно выделить три водные массы: моложскую, шекнинскую и волжскую. Причем влияние вод Моложского плеса распространялось вдоль западного побережья Главного (ст. 24, 25, 41 и 42) вплоть до ст. 8, расположенной на стыке волжских и моложских вод (зона экотона).

Что же касается распределения крупных таксономических групп водорослей, то как в Волжском, так и в Главном плесах с 1954 по 1979 гг. преобладали диатомовые водоросли (рис. 72 а). С 1981 г. по 1989 г. биомасса синезеленых водорослей в озерном плесе превышала таковую диатомовых (Митропольская, 1999).

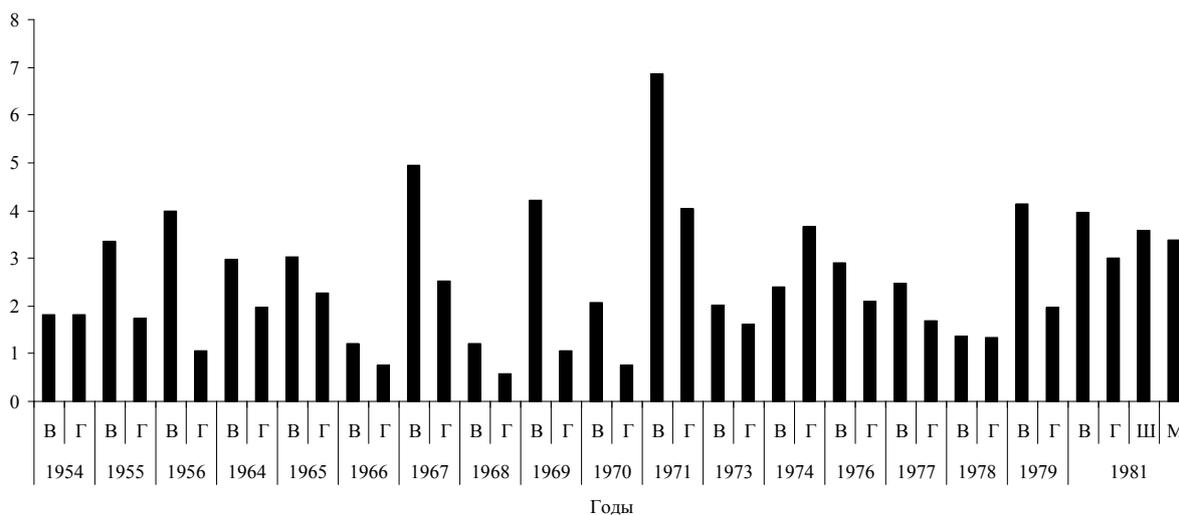


Рис. 70. Динамика стандартного отклонения биомассы фитопланктона в различных плесах Рыбинского водохранилища в 1954–1981 гг. Обозначения те же, что на рисунке 66.

В летний период в 1995–2006 гг. (рис. 72 б) превышение биомассы синезеленых наблюдалось не только в Главном плесе, но и в Волжском в 2000 г., а в 2003 г. – во всех плесах. Все это лишний раз доказывает, что интенсивность «цветения» воды синезелеными водорослями в водохранилище увеличивалась – оно начинало охватывать и русловые участки водоема.

Мелководная зона в Рыбинском водохранилище может составлять до 41% от его общей площади при НПУ (Бакастов, 1976). Фитопланктон мелководных участков характеризовался значительно более высокой биомассой по сравнению с таковой в открытой части водохранилища и увеличением в структуре доминирующих комплексов доли синезеленых, зеленых водорос-

лей и фитофлагеллат (Корнева, 1983, 1993; Соловьева, Корнева, 2006). В качестве примера приведены летние данные 1989 г. (табл. 29). Видовая специфичность и биомасса фитопланктона мелководий нарастают по мере увеличения степени их изолированности от открытой части водоема и снижения глубины водной толщи (Корнева, 1983; Соловьева, Корнева, 2006). Поражает значительное сходство многолетней сукцессии фитопланктона в пелагиали различных водохранилищ, направленной на увеличение обилия синезеленых, иногда зеленых и различных групп жгутиковых водорослей (табл. 28), и таксономической структуры фитопланктона прибрежных мелководий, характеризующихся более высоким трофическим статусом.

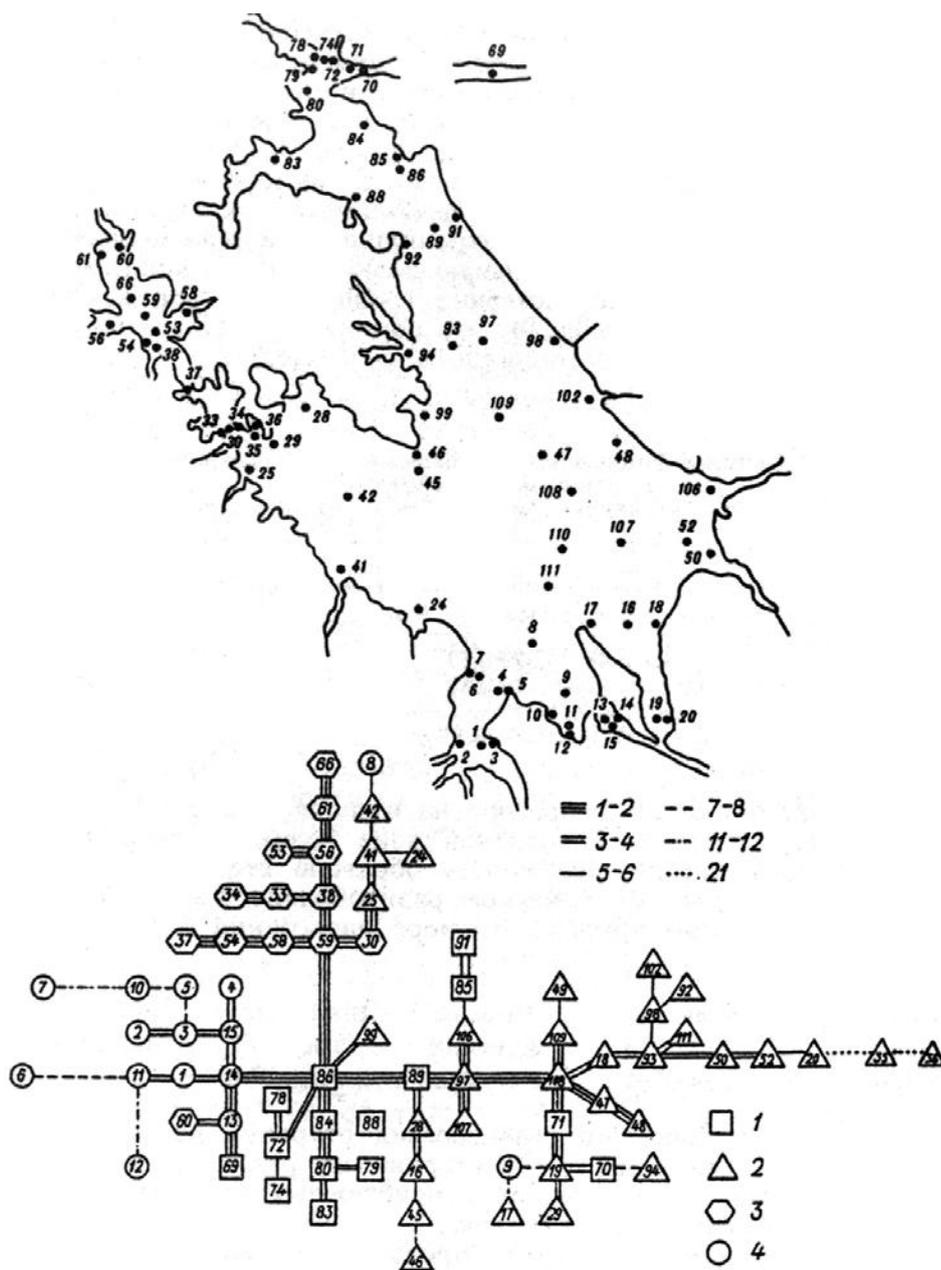


Рис. 71. Расположение станций по акватории Рыбинского водохранилища и дендрит их альгоценоотического сходства, оцененного по евклидовому расстоянию, летом 1989 г. 1 – станции Шекснинского, 2 – Главного, 3 – Моложского, 4 – Волжского плесов, цифры внутри условных знаков – сила связи по мере ее убывания (по: Корнева, 1993).

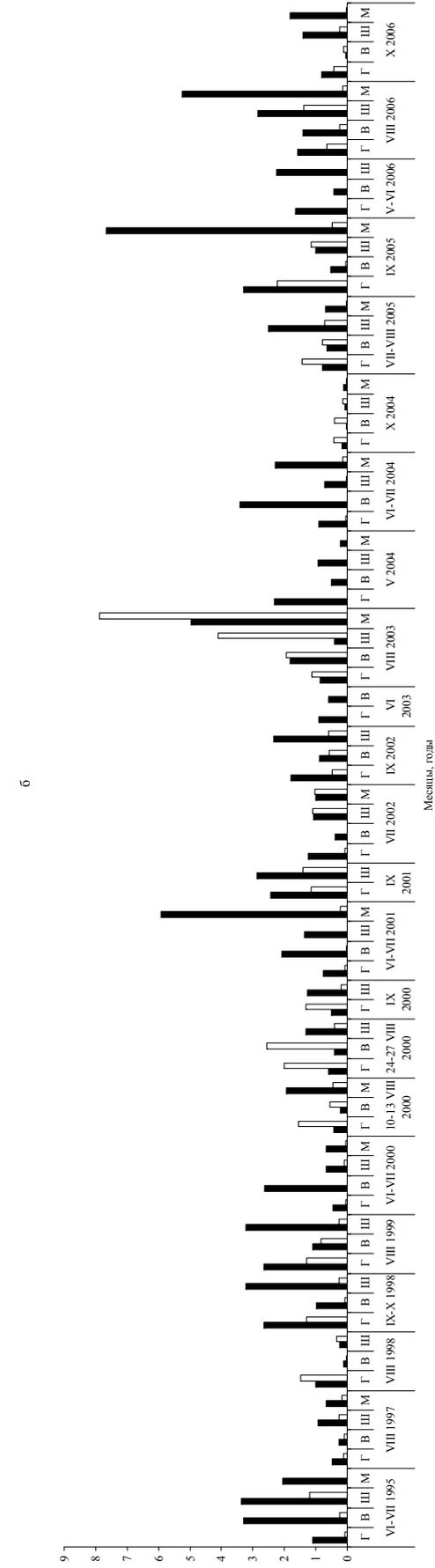
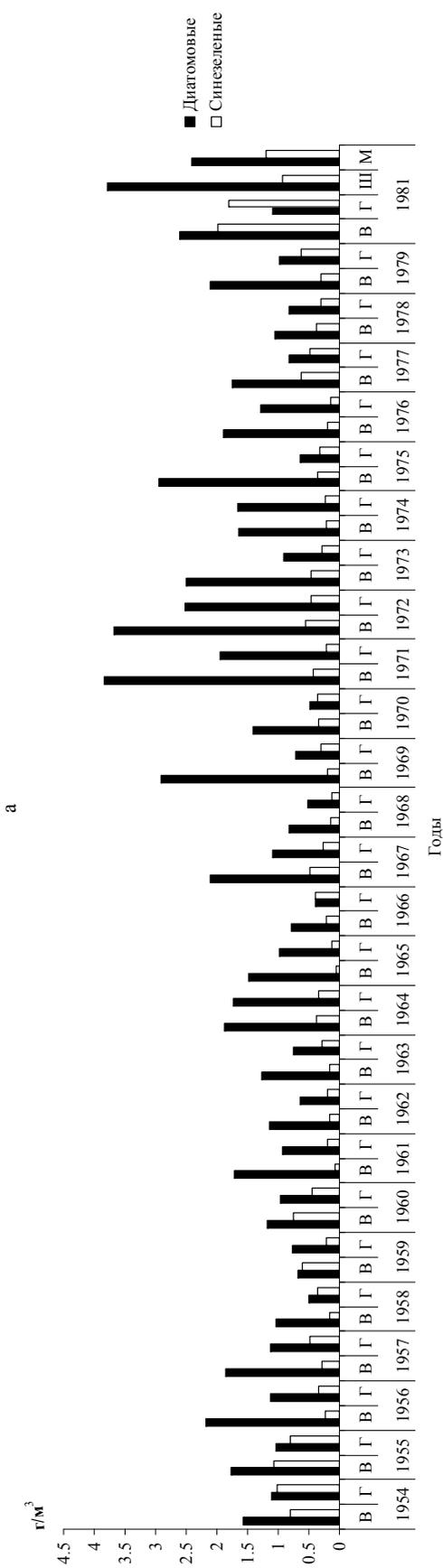


Рис. 72. Средневегетационная биомасса диатомовых и синезеленых водорослей в различных плесах Рыбинского водохранилища в 1954–1981 гг. (а) и в 1995–2006 гг. (б). Обозначения те же, что на рис. 66.

Таблица 29. Изменение биомассы различных таксономических групп фитопланктона в глубоководной (Г) и мелководной (М) зоне различных плесов Рыбинского водохранилища летом 1989 г.

Плес	Зона	Диатомовые	Синезеленые	Зеленые	Криптофитовые	Динофитовые	Эвгленовые	Золотистые	Желтозеленые	Общая
Волжский	Г	0.496	1.001	0.551	0.348	0.060	0.001	0.004	0.020	2.48
	М	1.079	1.454	1.085	0.211	0.147	0.021	0.001	0.015	4.01
Главный	Г	0.580	1.381	0.393	0.164	0.106	0.003	0.003	0.021	2.65
	М	0.524	2.540	0.934	0.186	0.118	0.040	0.003	0.037	4.39
Шекснинский	Г	2.682	2.115	0.903	0.081	0.190	0.132	0.001	0.019	6.12
	М	1.627	6.917	0.295	0.054	0.159	0.022	0.000	0.006	9.07
Моложский	Г	3.109	1.949	0.142	0.083	0.084	0.003	0.003	0.014	5.39
	М	5.971	4.882	0.761	0.550	0.878	0.391	0.000	0.010	13.48

Иваньковское водохранилище.

Распределение суммарной биомассы фитопланктона по акватории Иваньковского водохранилища наиболее неоднородно. Ее максимальная величина обычно наблюдалась в мелководном, зарастающем высшей водной растительностью, высокотрофном Шошинском плесе (рис. 73). Этот участок водоема отличался и наибольшей биомассой синезеленых водорослей (рис. 74). Биомасса диатомей чаще всего выше в Иваньковском и Волжском плесах (рис. 75). Детальное исследование пространственного распределения фитопланктона по акватории водохранилища летом 1995 г. показало, что фитопланктон отдельных заливов водохранилища отличался наибольшим обилием фитофлагеллат: динофитовых и эвгленовых водорослей (рис. 76). Последние присутствовали в значительном количестве и в высокотрофном Шошинском плесе (около п. Безбородово). Без учета станций Шошинского плеса биомасса фитопланктона в заливах и на участках, расположенных против устьев рек, была достоверно в 2.6 раз выше ($4.44 \pm 0.54 \text{ г/м}^3$) таковой в открытой части водохранилища ($1.70 \pm 0.28 \text{ г/м}^3$).

Шекснинское водохранилище.

В Шекснинском водохранилище в среднем как абсолютная биомасса (рис. 77) фитопланктона Белозерского плеса (Белое озеро), так и ее вариабельность (рис. 78) по акватории на протяжении всего периода наблюдений были выше, чем в русловом Шекснинском плесе. В обоих плесах биомасса фитопланктона сформирована в основном диатомовыми водорослями. Участие синезеленых увеличивалось в летний период (Пырина и др.,

1981; Корнева, 2002 б). Однако в фитопланктоне речного Шекснинского плеса доля зеленых водорослей и различных групп фитофлагеллат была постоянно выше (рис. 79).

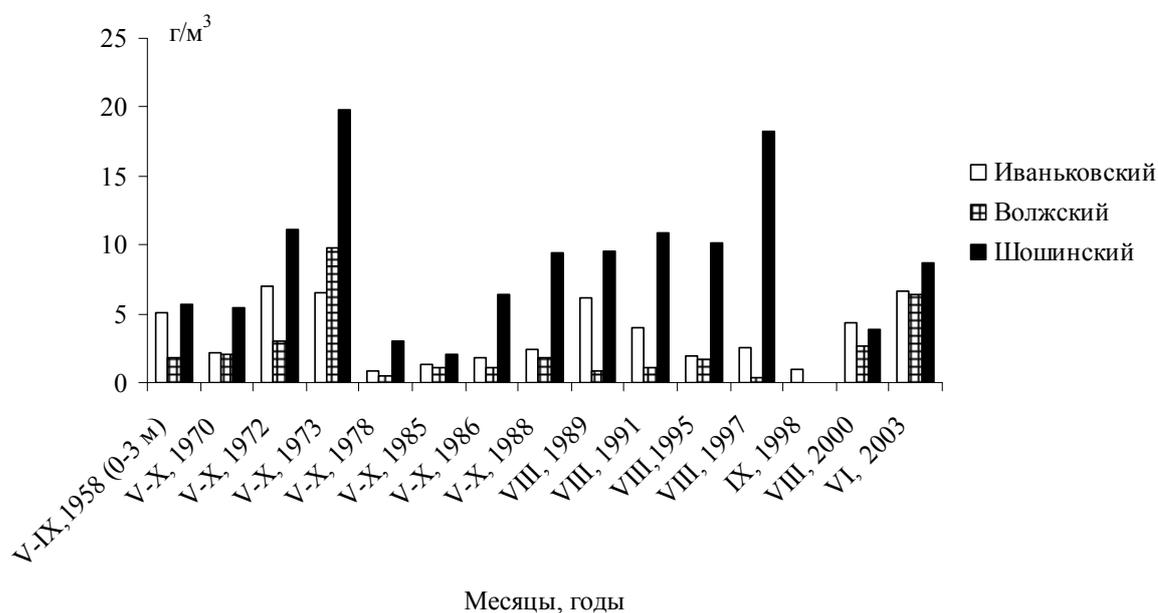


Рис. 73. Динамика средней общей биомассы фитопланктона в различных плесах Иваньковского водохранилища в 1958–2003 гг.. Данные за 1958 г. – по: Пырина и др., 1977; за 1972 г. – по: Кузьмин, 1978 б; за 1973 г. – по: Елизарова, 1979; за 1985, 1986 и 1988 гг. – по: Ляшенко, 1999.

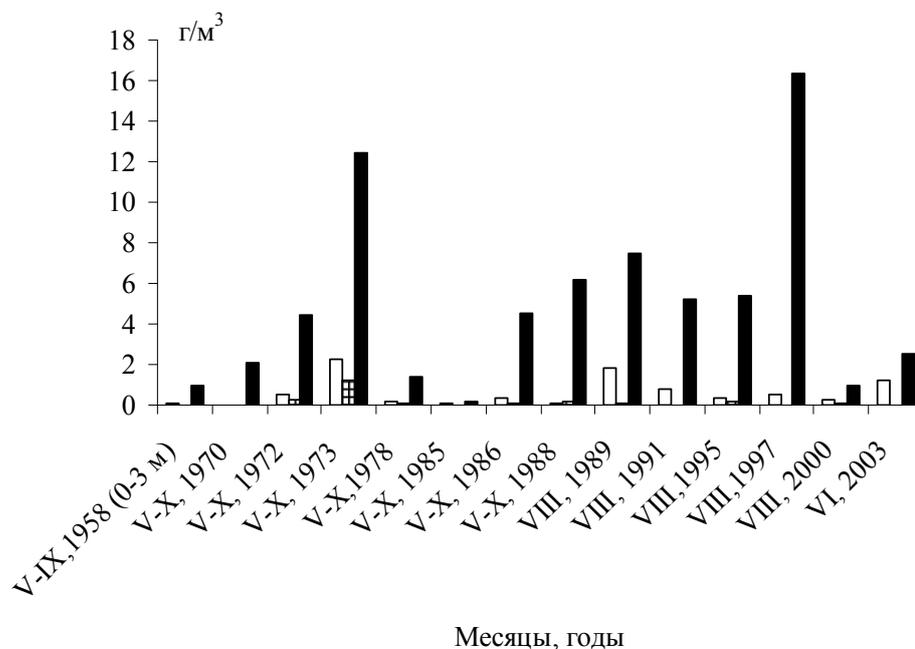


Рис. 74. Динамика средней биомассы синезеленых водорослей в различных плесах Иваньковского водохранилища в разные годы. Обозначения те же, что на рис. 73.

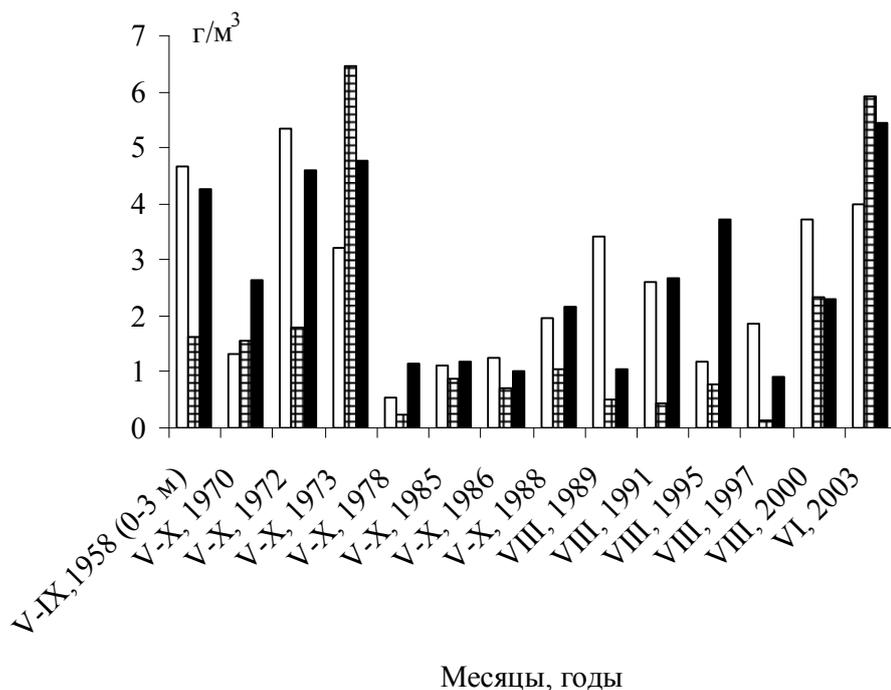


Рис. 75. Динамика средней биомассы диатомовых водорослей в различных плесах Иваньковского водохранилища в разные годы. Обозначения те же, что на рис. 73.

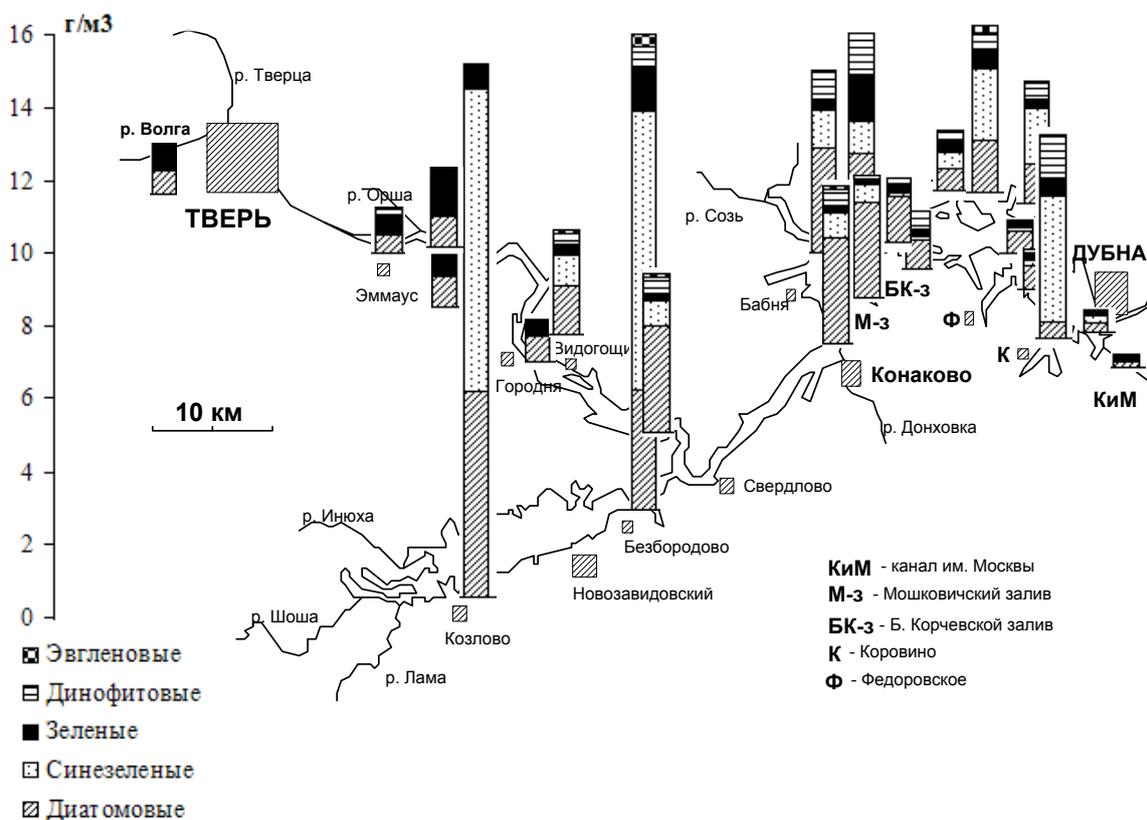


Рис. 76. Распределение биомассы фитопланктона по акватории Иваньковского водохранилища летом 1995 г.

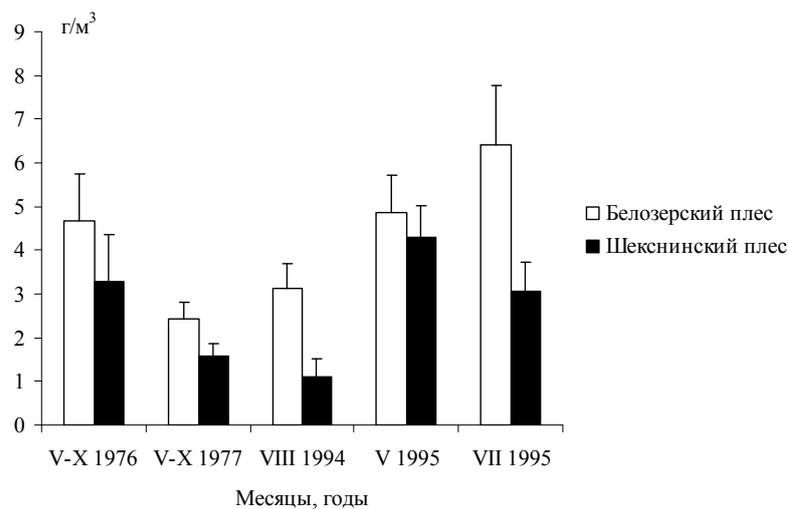


Рис. 77. Динамика средней биомассы фитопланктона в различных плесах Шекснинского водохранилища.

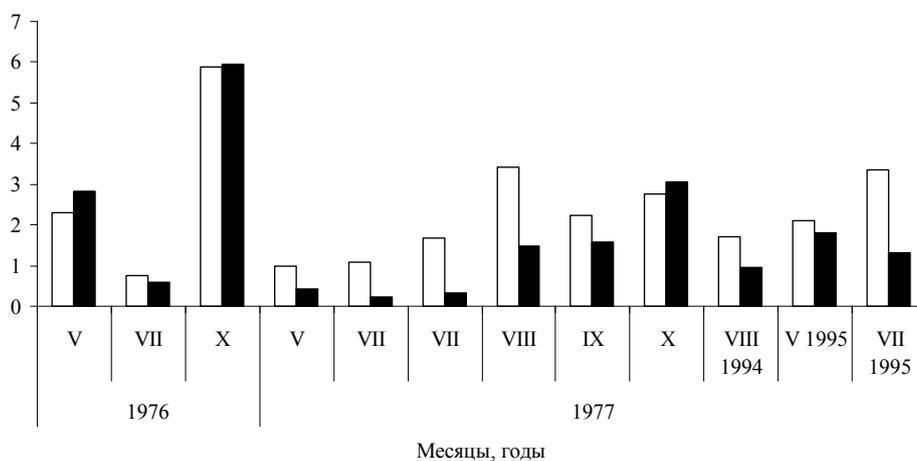


Рис. 78. Динамика стандартного отклонения биомассы фитопланктона различных плесов Шекснинского водохранилища. Обозначения те же, что на рис. 77.

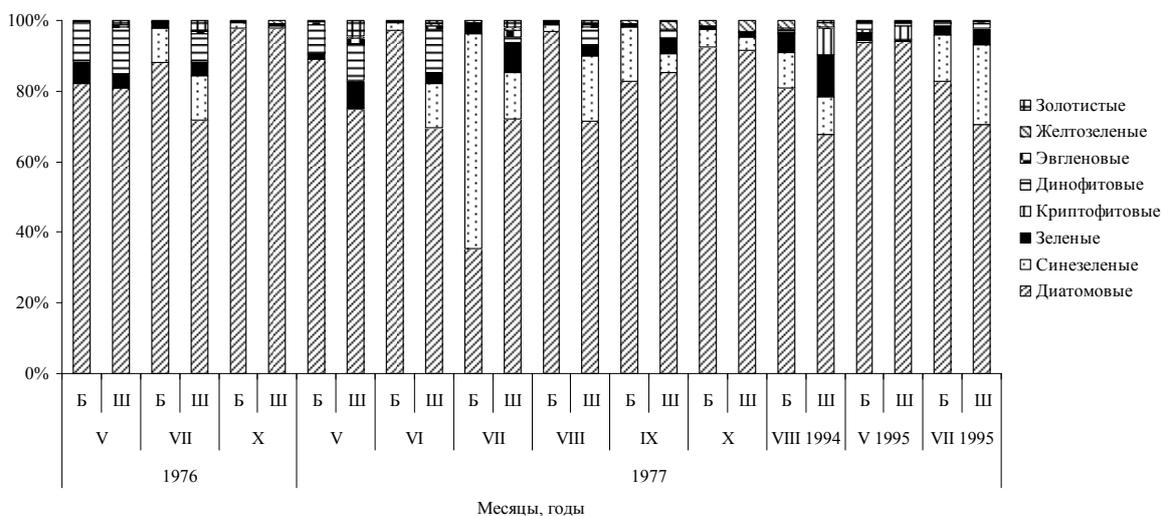


Рис. 79. Динамика относительной биомассы различных групп фитопланктона в плесах Шекснинского водохранилища. Б – Белозерский, Ш – Шекснинский плесы.

Горьковское водохранилище.

В Горьковском водохранилище в 63% случаев общая биомасса фитопланктона в озерном участке была выше, чем в речном. Соотношение диатомовых и синезеленых водорослей в обоих плесах очень сходно, за исключением двух случаев (август 1989 и 1997 гг.), когда биомасса синезеленых водорослей в озерном участке значительно превышала таковую в речном (рис. 80). Наибольшая разница между станциями по величинам биомассы чаще наблюдалась в озерном участке водохранилища, о чем свидетельствует изменение ее стандартного отклонения (рис. 81): от 0.62 до 6.26., а в речном – от 0.19 до 3.42. Подробное исследование фитопланктона речного участка в 1992 г., когда пробы отбирались на створах (правый, левый берега и середина русла) показало, что степень пространственной неоднородности величин его биомассы весной и летом не выходила за рамки величин стандартного отклонения в последующие годы наблюдений (0.43 – 2.54). Состав крупных таксономических групп фитопланктона на различных станциях был достаточно сходен: весной доминировали диатомовые водоросли, в начале лета, в фазу «чистой воды» и снижения биомассы диатомей, к ним присоединялись криптонады, а летом преобладали синезеленые (рис. 82).

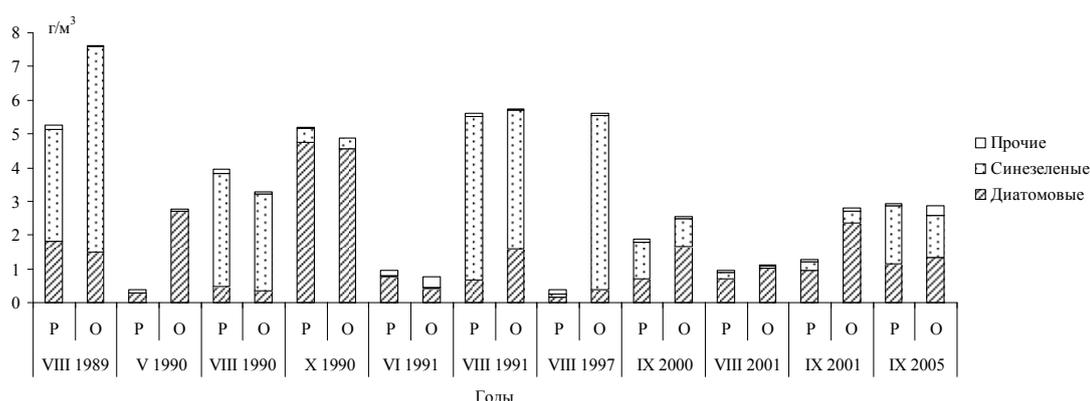


Рис. 80. Динамика биомассы фитопланктона в речном (Р) и озерном (О) участках Горьковского водохранилища в разные годы.

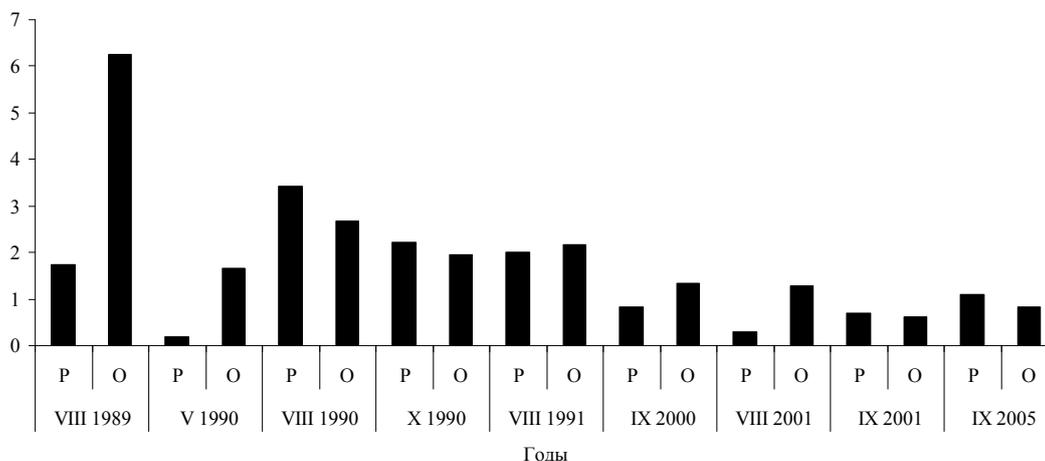


Рис. 81. Динамика стандартного отклонения средней биомассы фитопланктона в речном (Р) и озерном (О) участках Горьковского водохранилища в разные годы.

Волгоградское водохранилище.

Распределение биомассы фитопланктона по акватории руслового Волгоградского водохранилища достаточно равномерно даже с учетом данных по разрезам летом 1990 г. (рис. 83). На отдельных мелководных участках она увеличивалась, но в среднем незначительно превышала ($1.92 \pm 0.35 \text{ г/м}^3$) биомассу на русловых ($0.850 \pm 0.08 \text{ г/м}^3$). В составе их альгоценозов, как и в других водохранилищах, возрастала доля фитофлагеллат: криптофитовых, динофитовых и эвгленовых водорослей

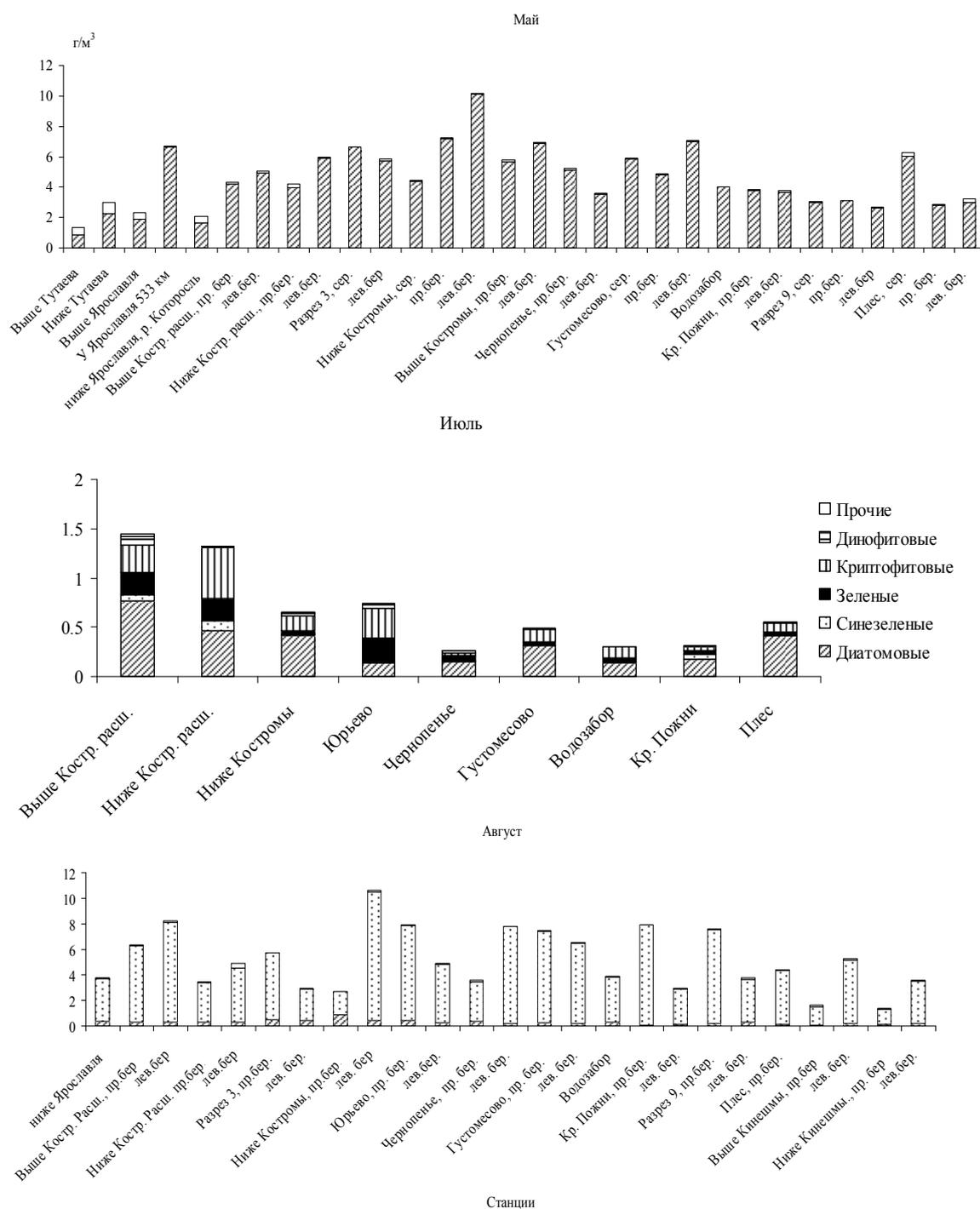


Рис. 82. Изменение биомассы фитопланктона на различных станциях речного участка Горьковского водохранилища в 1992 г.

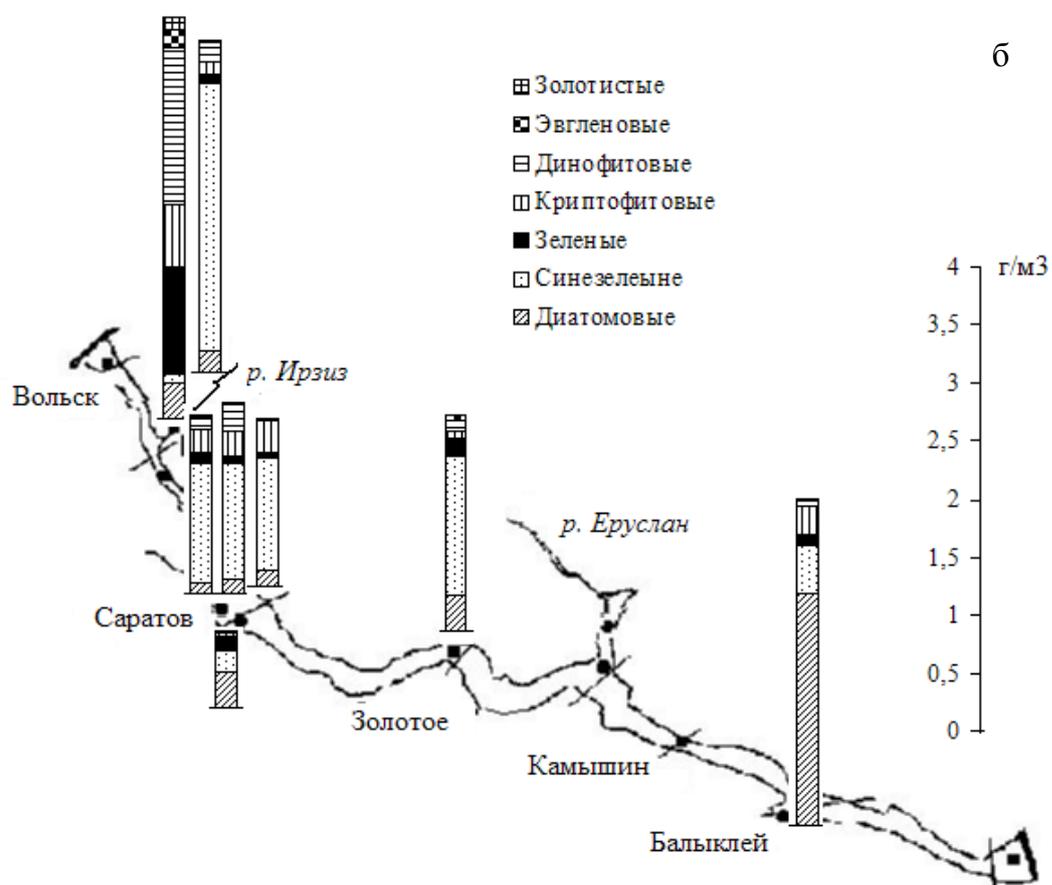
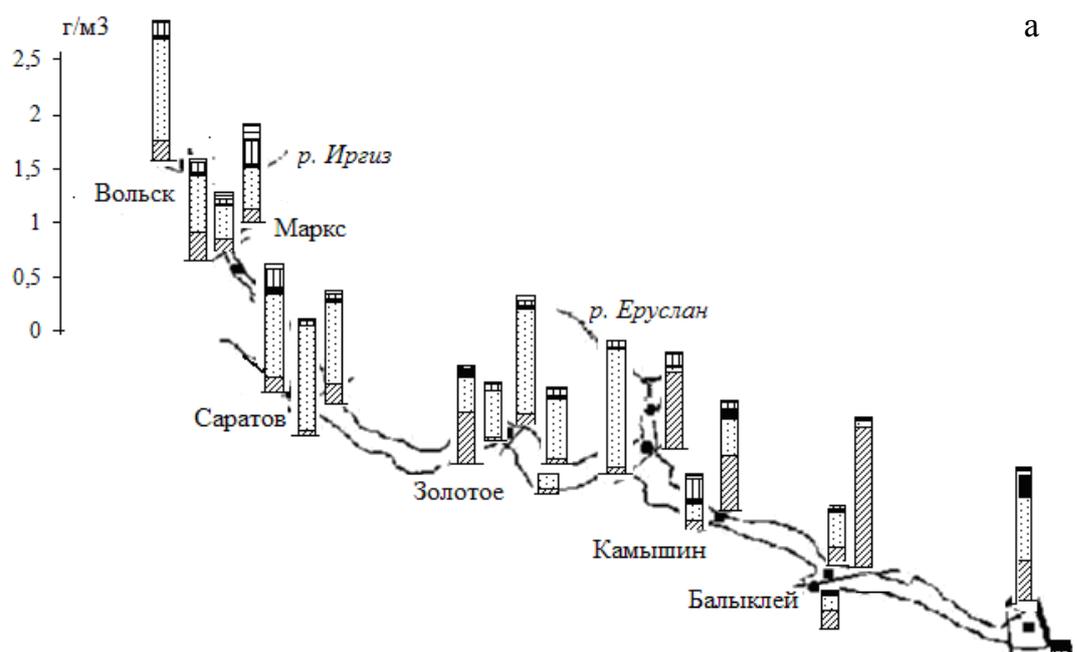


Рис. 83. Распределение биомассы фитопланктона на русловых (а) и мелководных (б) участках Волгоградского водохранилища в августе 1990 г.

Таким образом, распределение фитопланктона по акваториям водохранилищ весьма неоднородно. Оно определялось степенью их гетеротопности. Чем сложнее морфометрия водоема, тем разнообразнее условия обитания планктонных водорослей. В Рыбинском и Шекснинском водохранилищах русловые участки более гетерогенны в ценотическом отношении, чем озерные. При этом биомасса фитопланктона в озерном плесе Рыбинского водохранилища ниже, чем в русловых. В Горьковском и Шекснинском водохранилищах озерные плесы отличались как более высокой биомассой, так и большим ее варьированием по акватории. Наименьшие различия по биомассе и по составу основных групп водорослей наблюдались в русловом участке Горьковского и в Волгоградском водохранилищах. Значительный вклад в разнообразие пространственной структуры альгоценозов вносили экотонные зоны: районы слияния рек, мелководья и заливы. Фитопланктон этих участков водохранилищ отличался более высокой биомассой, увеличением в структуре планктонных комплексов синезеленых, зеленых водорослей и различных групп фитофлагеллат.

6.3.2. Зональное распределение.

Распределение структурных показателей фитопланктона в каскаде водохранилищ Волги прослежено по данным, полученным в маршрутных экспедициях в 1989–1991 гг. Сравнение их с исследованиями предыдущих лет (1969–1975 гг.) (Волга и ее жизнь, 1978) показало, что динамика средней суммарной биомассы фитопланктона в водохранилищах характеризовалась в общих чертах значительным сходством: увеличением в Иваньковском водохранилище, с максимумом в Средней Волге, на участке будущего Чебоксарского водохранилища, расположенного в пределах наиболее густонаселенных территорий, и подъемом в незарегулированной части Нижней Волги. Однако в конце 80-х – начале 90-х годов XX в. происходило выравнивание биомассы, начиная с Рыбинского, до Саратовского водохранилищ (рис. 84 и 85).

С учетом данных за 1976–2006 гг. распределение величин биомассы фитопланктона в водохранилищах, ранжированных по диапазону их значений, характерных для вод различной трофии (Китаев, 2007) значительно различалось (рис. 86). Доля биомассы фитопланктона, свойственная для олиготрофных вод увеличивалась от Верхней к Нижней Волге, доля биомассы, характерная для мезотрофных вод снижалась в этом же направлении. Доля биомассы, характерная для эвтрофных вод, увеличивалась в водохранилищах Верхней (Шекснинском, Иваньковском) и Средней Волги, захватывая Саратовское водохранилище (Нижняя Волга).

Суммарная средняя за 1989–1991 гг. численность фитопланктона, обусловленная развитием синезеленых водорослей, после резких подъема в Иваньковском и спада в Угличском слабо варьировала в остальных водохранилищах с небольшим повышением в Горьковском (рис. 87).

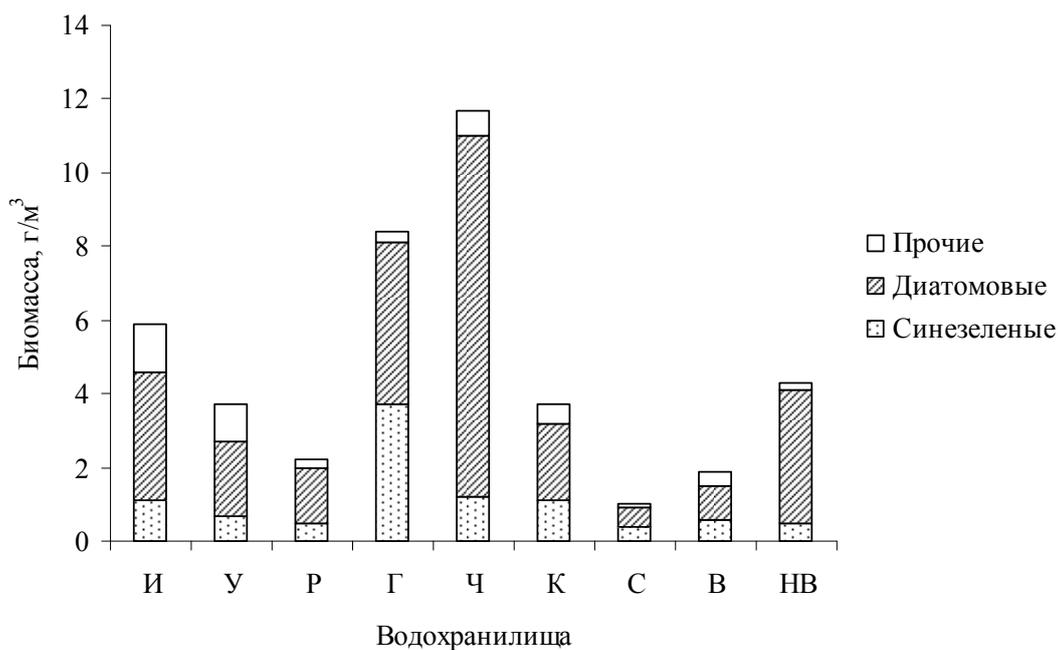


Рис. 84. Динамика биомассы основных таксономических групп фитопланктона в каскаде водохранилищ Волги в 1969–1975 гг. (по: Волга и ее жизнь, 1978). Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

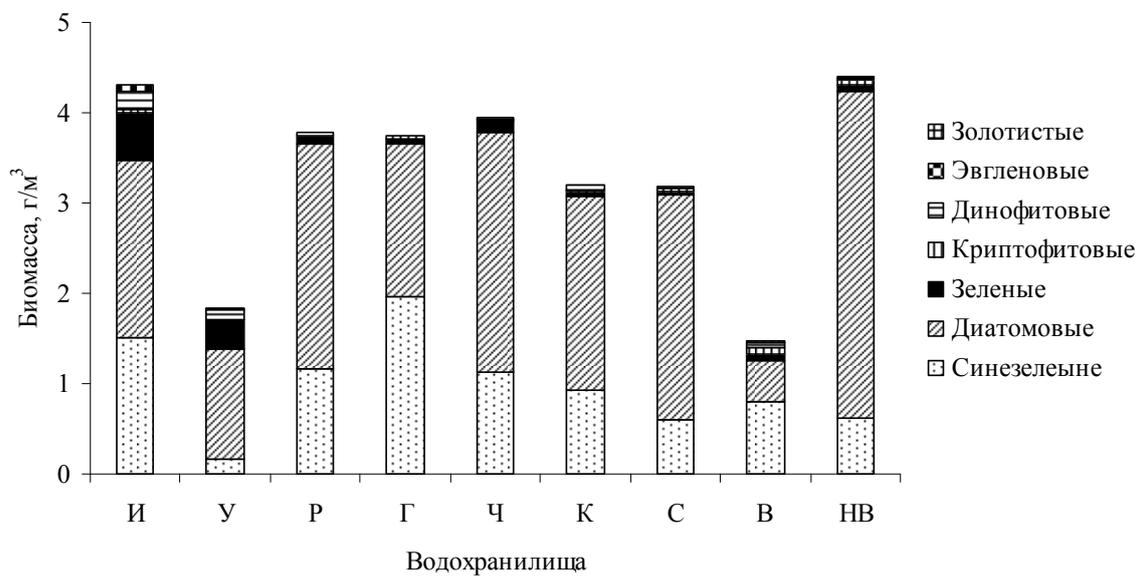


Рис. 85. Динамика биомассы различных таксономических групп фитопланктона в каскаде водохранилищ в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

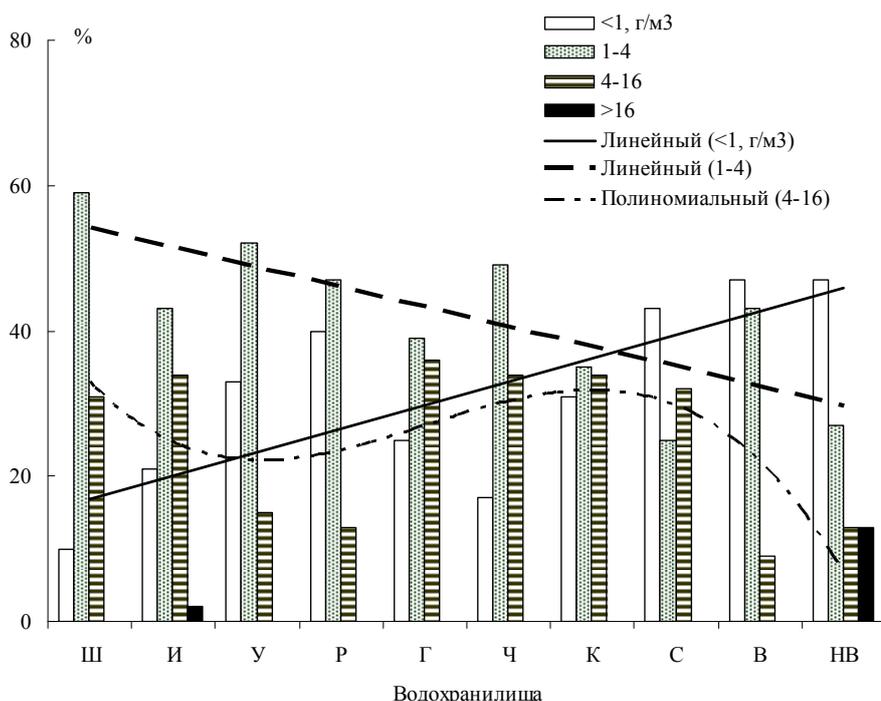


Рис. 86. Относительная частота встречаемости за 1976–2006 гг. биомассы фитопланктона в водохранилищах, ранжированной по классам трофии вод. Сплошная и прерывистые линии – линии трендов. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

Общая биомасса фитопланктона водохранилищ сформирована диатовыми и синезелеными водорослями (рис. 84 и 85) (Litvinov et al., 2009). В водохранилищах Верхней Волги (Иваньковское и Угличское) отмечена наибольшая биомасса зеленых водорослей и фитофлагеллат, которая затем снижалась вниз по течению (рис. 88 а, б). В летний период 1991 г. между биомассой жгутиковых форм и цветностью выявлена положительная связь (рис. 89) и отрицательная с прозрачностью воды (рис. 90). Аналогичная зависимость получена между биомассой зеленых водорослей и прозрачностью воды летом 1989 г. ($R = -0.34$, $F = 6.48$, $P < 0.01$) и 1991 г. ($R = -0.37$, $F = 7.86$, $P < 0.007$), а также с цветностью – летом 1991 г. ($R = 0.48$, $F = 15.87$, $P < 0.0002$). Наличие таких статистических связей свидетельствует о влиянии широтной зональности на распределение биомассы этих двух групп фитопланктона. Как было показано в Главе 3, относительное богатство зеленых также снижалось в направлении от Верхней к Нижней Волге. Наличие самой высокой биомассы зеленых водорослей и фитофлагеллат в наиболее высокотрофном Иваньковском водохранилище может быть связано и с сукцессионной стадией, в которой находится одно из самых старейших водохранилищ Волги, сооруженное в 1937 г.. Однако еще в 1954–1956 гг. структура фитопланктона Иваньковского водохранилища значительно отличалась от таковой в следующем по каскаду – Угличском, построенном почти в это же время, в 1940 г.. Это выражалось в большем разнообразии эвгленовых и более высокой относительной суммарной биомассе жгутиковых форм водорослей (Буторина, 1961, 1966).

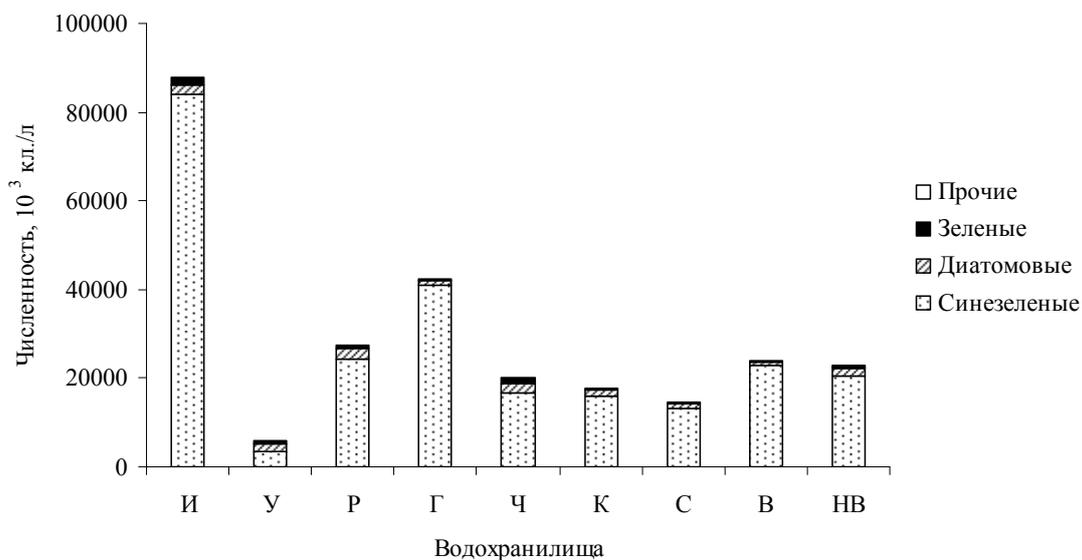


Рис. 87. Динамика численности различных таксономических групп фитопланктона в каскаде водохранилищ в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

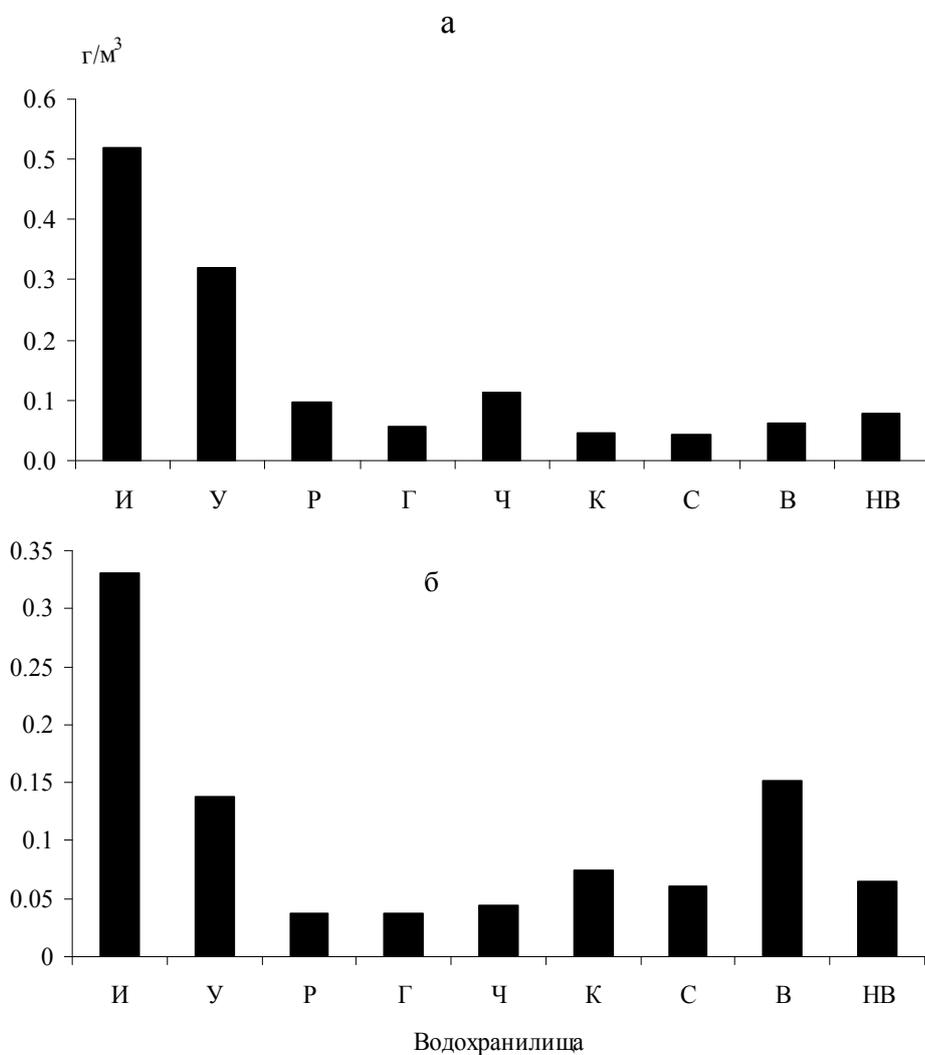


Рис. 88. Распределение биомассы зеленых водорослей (а) и фитопланктона (б) в водохранилищах Волги в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

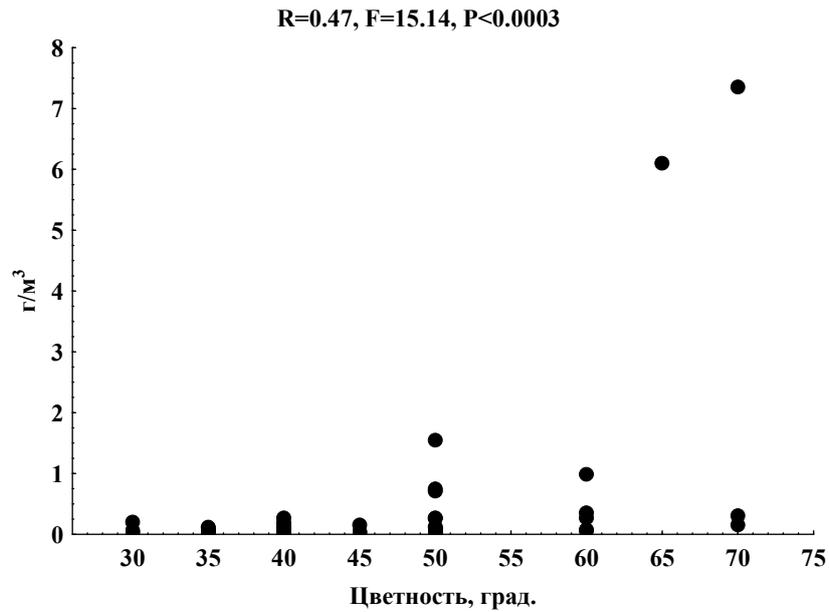


Рис. 89. Связь биомассы фитофлагеллат с цветностью воды летом 1991 г. в водохранилищах Волги.

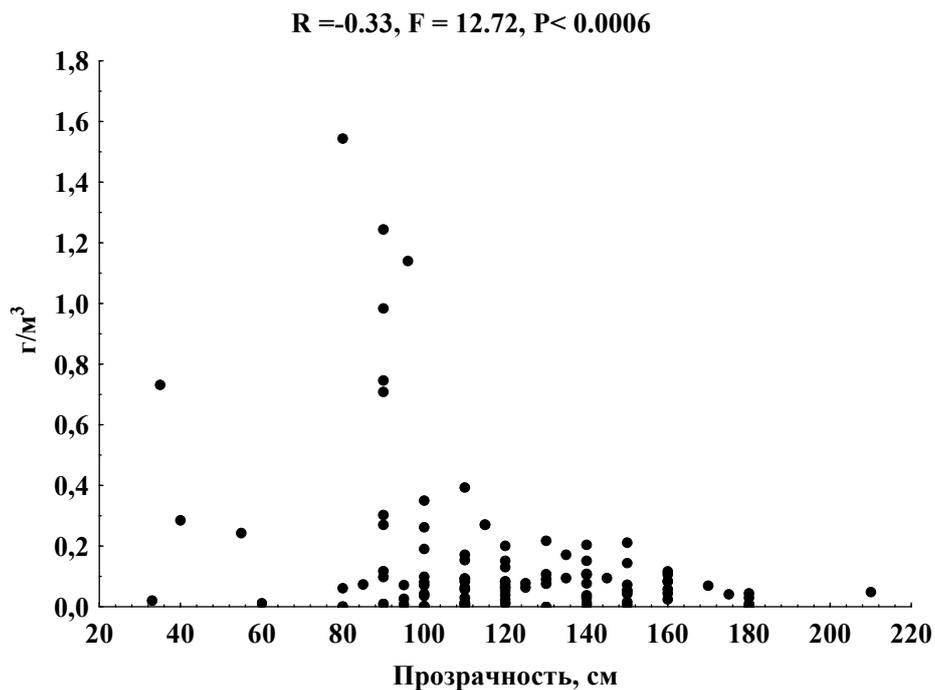


Рис. 90. Связь биомассы фитофлагеллат с прозрачностью воды летом 1989 и 1991 гг. в водохранилищах Волги.

В 1989–1991 гг., не смотря на общее снижение биомассы фито-планктона в водохранилищах по сравнению с 1969–1975 гг. (Волга и ее жизнь, 1978), вклад синезеленых водорослей в структуру альгоценозов был выше: 10–52% (в среднем 31%) и 10–44 (25%) соответственно

(рис. 84 и 85). Это свидетельствует об увеличении их долевого участия не только в Рыбинском, но и в остальных водохранилищах Волги. В летний период 1989–1991 гг. численность и биомасса безгетероцистных синезеленых водорослей была наиболее высокой в Иваньковском и водохранилищах Средней Волги, а у обладающих гетероцистами – в Средней Волге, особенно в Горьковском водохранилище (рис. 91). Динамика суммарной численности синезеленых водорослей обусловлена видами, не имеющих гетероцист ($R = 0.93$, $F = 104$, $P < 0.000000$), и в меньшей степени недостоверно – видами с гетероцистами ($R = 0.43$), а общая биомасса синезеленых – как первыми ($R = 0.75$, $F = 20.35$, $P < 0.0004$), так и вторыми ($R = 0.82$, $F = 33.78$, $P < 0.00003$). Общая же численность синезеленых водорослей ($R = 0.83$, $F = 13.29$, $P < 0.01$), а также численность и биомасса безгетероцистных ($R = 0.82$, $F = 12.39$, $P < 0.012$ и $R = 0.76$, $F = 7.97$, $P < 0.03$, соответственно) отчетливо повторяли динамику концентрации хлорофилла *a* (по: Минеева, 2003) (рис. 91). Это свидетельствовало о том, что с увеличением трофии вод в водохранилищах происходило нарастание обилия синезеленых, особенно безгетероцистных видов. Увеличение долевого участия последних прослеживается в фитопланктоне в условиях лимитирования азотом (Zevenboom, Muij, 1980). На его лимитирующее значение в развитии фитопланктона указывали данные по внутрикаскадным водохранилищам Днепра (Приймаченко, 1981). Регулировать азотфиксацию может содержание сульфатов в воде (Howarth et al., 1988). Последние, подавляя ассимиляцию молибдатов, которые очень важны для нитрогеназной активности, могут ее ингибировать. Именно этим объясняется преобладающее развитие неазотфиксаторов в эстуариях, морях и соленых пресных озерах, где наблюдается низкое соотношение азота и фосфора. Возможно, увеличение концентрации сульфатов в водохранилищах Верхней и Нижней Волги (см. Глава 2), может быть причиной постепенного увеличения разнообразия и роста обилия безгетероцистных синезеленых.

Экспериментальные исследования на Рыбинском и Шекснинском водохранилищах (Кузьмин, 1971) показали, что в весенний период, когда доминировали диатомеи, развитие фитопланктона было лимитировано общим фосфором, а летом и осенью, когда к ним присоединялись синезеленые водоросли, – как фосфором так и азотом. В Иваньковском водохранилище летом 1991, 1995 и 2000 гг. суммарная биомасса фитопланктона была положительно скоррелирована как с общим фосфором, так и с общим азотом (рис. 92), а во всем каскаде водохранилищ в летний период – только с общим фосфором (рис. 93).

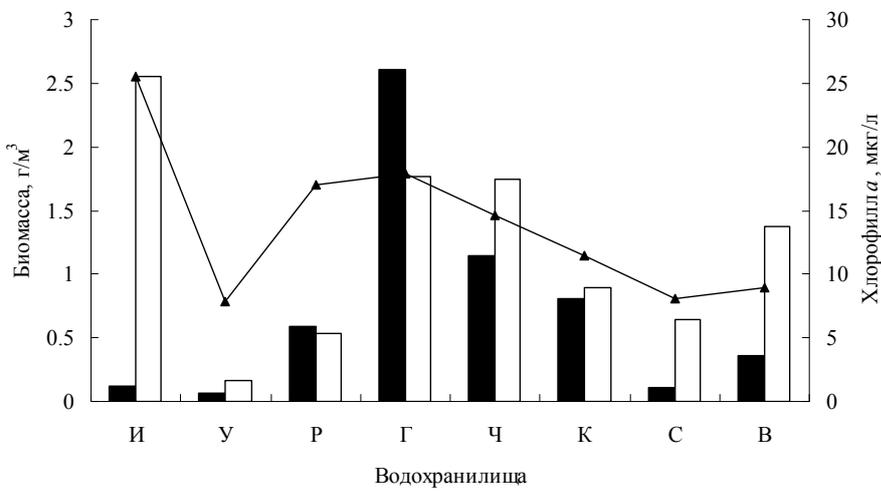
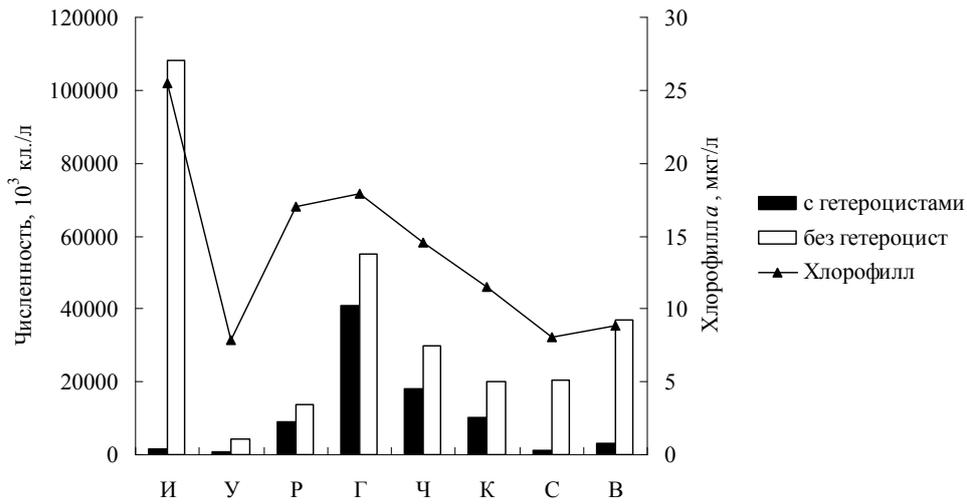


Рис. 91. Изменение численности (а), биомассы (б) синезеленых водорослей и концентрации хлорофилла *a* в водохранилищах Волги в летний период 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1.

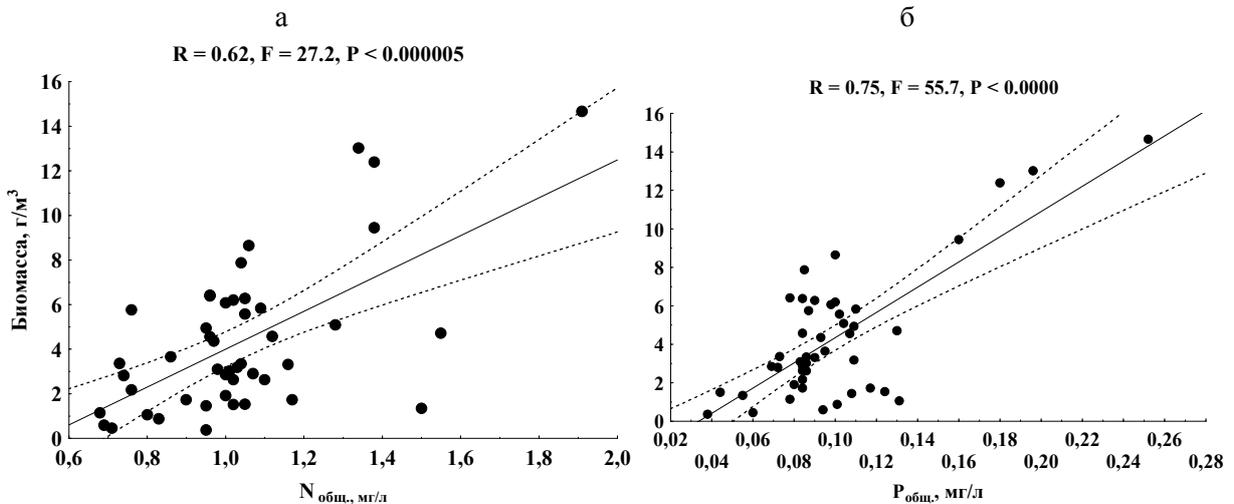


Рис. 92. Связь общей биомассы фитопланктона с общим азотом (а) и общим фосфором (б) в Иваньковском водохранилище в августе 1991, 1995 и 2000 гг. (данные по азоту и фосфору [И.К. Степановой] и В.М. Михайловой).

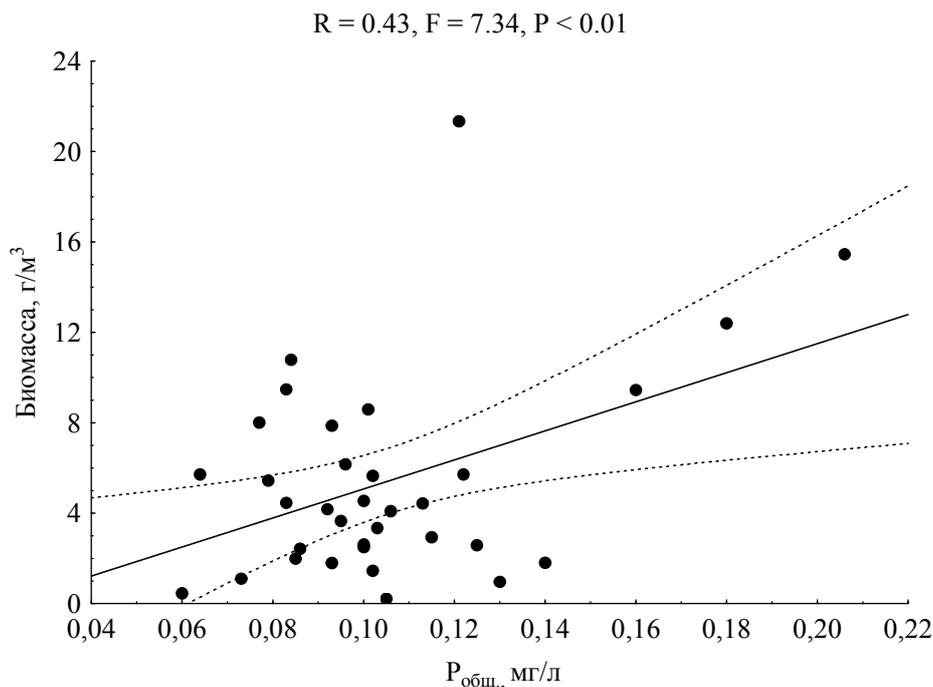


Рис. 93. Связь общей биомассы фитопланктона с общим фосфором в водохранилищах Волги летом 1991 г. (данные по фосфору И.К. Степановой).

Величина среднеценотических объемов клеток водорослей планктона увеличивалась в Нижней Волге (рис. 94). Такая же динамика в распределении размерной структуры фитопланктона прослеживалась на р. Обь (Науменко, 1994). В волжских водохранилищах получена прямая линейная связь между общей суммой ионов и среднеценотическим объемом клеток водорослей (рис. 95). Это может быть связано с увеличением представленности в более минерализованных водах Нижней Волги крупнопанцирных солоноватоводных диатомовых, в частности *Actinocyclus normanii*.

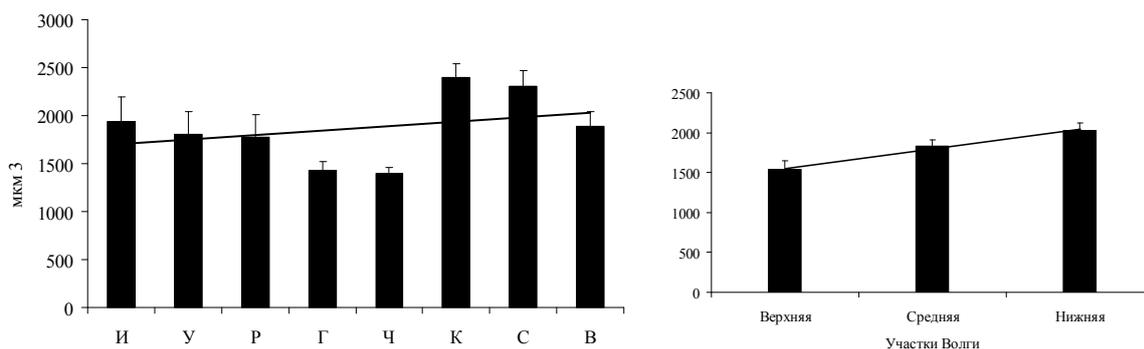


Рис. 94. Динамика среднеценотических объемов клеток фитопланктона в водохранилищах Волги в 1989–1991 гг. Обозначения те же, что в табл. 1.

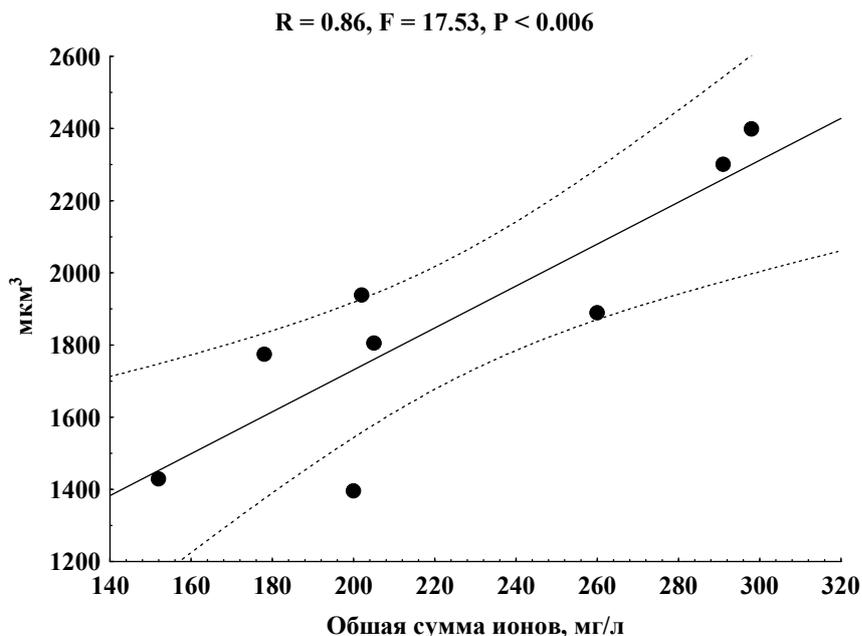


Рис. 95. Связь среднеценотических объемов клеток водорослей с общей минерализацией воды в водохранилищах Волги.

Оценка ценотического сходства фитопланктона в водохранилищах в летний период с учетом биомассы всех встреченных таксонов показала, что оно увеличивалось в направлении от Верхней к Нижней Волге (рис. 96), т.е. бета-разнообразии фитопланктона, согласно Р. Уиттекеру (1980), снижалось, а конвергенция водоемов увеличивалась. Последовательность расположения водохранилищ на дендрограмме почти повторяло их топографическое положение, как и при оценке флористического сходства планктона (рис. 13). Это лишний раз подтверждает, что несмотря на то, что современное русло Волги представляет череду разных по гидрофизическому режиму, морфометрии и продуктивности водоемов, континуальность изменения структуры фитопланктона, не нарушилась (Корнева, Соловьева, 1998; Корнева 2002 а).

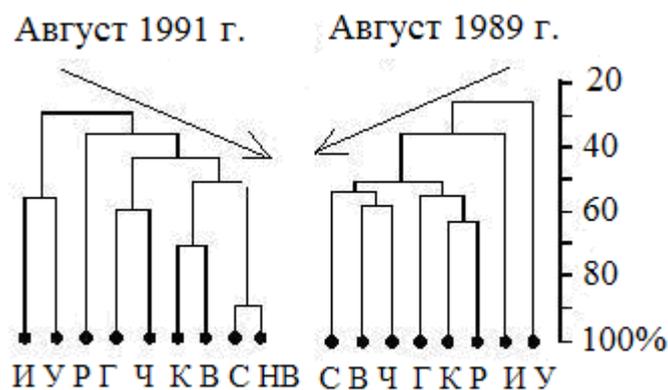


Рис. 96. Дендрограмма ценотического сходства фитопланктона волжских водохранилищ. По оси ординат – коэффициент Серенсена-Чекановского. Обозначения те же, что в табл. 1 и на рис. 32.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании каталогизации альгофлор планктона девяти водохранилищ волжского бассейна по данным за 1953–2004 гг. выявлено 2475 таксонов рангом ниже рода. Степень богатства флор в большей степени скоррелирована с морфометрическими характеристиками водоемов. Наибольшее флористическое разнообразие планктона наблюдалось в самых крупных водохранилищах – Куйбышевском и Рыбинском. Локальные флоры отдельных водохранилищ характеризовались значительным сходством таксономической структуры и соотношением эколого-географических характеристик отдельных видов. Многолетнее изменение богатства флор планктонных водорослей в водохранилищах сопряжено с фазами водности.

Соединение стока Волги с бассейнами Балтийского и Каспийского морей способствовало появлению и натурализации в водохранилищах бассейна Волги инвазийных эвригаллиных видов. В водохранилищах обнаружено 17 видов – вселенцев планктонных водорослей. Значительную ценоотическую значимость имеют только два из них: *Actinocyclus normanii* и *Skeletonema subsalsum*. В процессе распространения аллохтонных видов прослеживаются два периода: 1960-е годы, когда завершилось основное гидростроительство, что привело к изменению гидрологического и гидрохимического режима реки, и 1980-е годы, когда глобальные климатические изменения способствовали увеличению стока Волги, поднятию уровня Каспия и повышению температуры воды. Появление «вселенцев» в фитопланктоне водохранилищ наблюдается в периоды снижения его видового богатства и наибольшей уязвимости к проникновению чужеродных видов. Глобальное потепление и ожидаемое увеличение минерализации пресных вод будет способствовать дальнейшей экспансии в них солоноватоводных и морских видов водорослей.

Ценоотическое разнообразие фитопланктона (индекс Шеннона), его выравненность и удельное богатство (число видов в пробе) снижались вниз по течению в направлении от Верхней к Нижней Волги, а доминирование увеличивалось, что обусловлено факторами, сопряженными с географической зональностью: уменьшением цветности, содержания взвешенного вещества и увеличением минерализации воды. В пелагиали Рыбинского водохранилища (Верхняя Волга) по мере роста трофии в ходе многолетней сукцессии ценоотическое разнообразие, выравненность фитопланктона снижались, а доминирование и удельное богатство увеличивались. Исходя из этого, можно заключить, что геохимические (зональные) факторы, определяющие характер водосбора водохранилищ, играют решающую роль в формировании структурного разнообразия фитопланктона в пространстве, а продукционные – во времени. Суммарное удельное богатство фитопланктона определялось главным образом богатством зеленых водорослей, а ценоотическое разнообразие (индекс Шеннона) их относительной биомас-

сой. На основании как всех имеющихся данных по водохранилищам (региональный масштаб), так и по отдельным водоемам или их участкам (локальный масштаб), получали обратную линейную связь между разнообразием и биомассой фитопланктона (правую часть унимодальной кривой). При осреднении индексов разнообразия по диапазонам биомасс, характерным различным трофическим типам водоемов, его максимальные значения (~ 3 бит/г/м³) наблюдались в олиготрофных водах.

Распределение фитопланктона по акваториям водохранилищ весьма неоднородно. Оно определялось степенью их гетеротопности, обусловленной разнообразием морфометрии различных плесов, наличием обширных мелководий, заливов и участков слияния бывших русел рек. В Рыбинском и Шекснинском водохранилищах русловые участки более гетерогенны в ценоотическом отношении, чем озерные. При этом биомасса фитопланктона в озерном плесе Рыбинского водохранилища ниже, чем в русловых. В Горьковском и Шекснинском водохранилищах озерные плесы отличались как более высокой биомассой, так и большим ее варьированием по акватории. Наименьшие различия по биомассе и по составу основных групп водорослей наблюдались в русловом участке Горьковского и в Волгоградском водохранилищах. Значительный вклад в разнообразие пространственной структуры альгоценозов вносили экотонные зоны: районы слияния рек, мелководья и заливов. Фитопланктон этих участков водохранилищ отличался более высокой биомассой, увеличением участия в структуре планктонных комплексов синезеленых, зеленых водорослей и различных групп фитофлагеллат.

Распределение средней биомассы фитопланктона в каскаде волжских водохранилищ неравномерно и характеризовалось тремя подъемами: в Ивановском водохранилище, в Средней Волге с максимумом в Чебоксарском водохранилище и на незарегулированном участке Нижней Волги. Влияние зональности на распределение фитопланктона в каскаде волжских водохранилищ в направлении от Верхней к Нижней Волги проявлялось в снижении его флористического и бета-разнообразия (увеличении сходства флор), относительного богатства зеленых водорослей, биомассы зеленых водорослей и фитофлагеллат, ценоотического разнообразия и удельного богатства фитопланктоценозов, в увеличении относительного богатства диатомовых, числа представителей из порядка *Thalassiosirales*, а также галофилов и мезогалобов и среднеценоотического объема клеток.

Несмотря на изменение гидрологического режима Волги и формирование самостоятельных водоемов (водохранилищ), различающихся по гидрофизическим, морфометрическим и биопродукционным показателям, объединенность их единым стоком способствовало сохранению флористической и ценоотической континуальности в изменении фитопланктона русловых и открытых участков от верховий к устью реки. Учитывая значи-

тельную пространственную неоднородность фитопланктона водохранилищ можно говорить о дискретной континуальности.

Рассматривая ценогенез фитопланктона Волги в рамках олиготрофно-эвтрофной сукцессии, как основной формы развития лимнических экосистем, в условиях непрекращающегося эвтрофирования водохранилищ он направлен на увеличение доли лимнофильных автохтонных и аллохтонных эвригаллиных видов, адаптированных к высокому содержанию органического вещества, миксотрофных жгутиковых и безгетероцистных синезеленых водорослей, удельного богатства и доминирования альгоценозов, сезонной вариабельности суммарной биомассы, летнего пика биомассы синезеленых, а также снижение ценотического разнообразия и стабильности. Значительное сходство многолетнего изменения структуры фитопланктона в пелагиали водохранилищ с таковой в более продуктивной литорали свидетельствует о том, что динамику прибрежного фитопланктона можно рассматривать как предвестника грядущих трансформаций в глубоководной части водохранилищ. Различия кроются лишь в скорости преобразований. Поэтому экотонные (мелководья, заливы, устья рек, участки слияния рек) высокопродуктивные участки водохранилищ должны находиться под пристальным вниманием специалистов. Существенное сходство многолетних структурных изменений планктонных альгоценозов в водохранилищах, расположенных в различных природно-климатических зонах, свидетельствует об общих закономерностях сукцессионных процессов, которые требуют дальнейшего исследования для совершенствования теории развития (эволюции?) биологических сообществ внутриконтинентальных водоемов.

На фоне многолетней изменчивости биомассы фитопланктона Верхней Волги, сопряженной с цикличностью гидроклиматических процессов (положительная связь биомассы с температурой воды, обратная связь с количеством осадков, уровнем воды и скоростью ветра), изменения в структуре альгоценозов значительно опережали скорость прироста биомассы в ходе эвтрофирования, которая сдерживалась за счет изменения баланса крупно-мелкоклеточных форм водорослей в сторону увеличения последних.

ПРИЛОЖЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абакумов В.А., Бреховских В.Ф., Вишневская Г.Н., Обридко С.В. Многолетние изменения характеристик биоценоза Иваньковского водохранилища // Водные ресурсы. 2000. Т. 27. № 3. С. 344–356.
- Абрамова Л.А. Структура и распределение фитопланктона Красноярского водохранилища (1980–1983 г.) // Комплексные исследования экосистем бассейна реки Енисей. Красноярск: изд-во Красн. ун-та, 1985. С. 81–89.
- Абрамова Л.А., Волкова Н.В. Динамика распределения фитопланктона Красноярского водохранилища (1975–1979 гг.) // Биологические процессы и самоочищение Красноярского водохранилища. Красноярск: изд-во Красн. ун-та, 1980. С. 38–63.
- Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Наука, 1989. 150 с.
- Алимов А.Ф. Разнообразие, сложность, стабильность, выносливость экологических систем // Журнал общей биологии. 1994. Т. 55. № 3. С. 285–302.
- Алимов А.Ф. Закономерности изменения структурных и функциональных характеристик сообществ гидробионтов // Гидроб. журнал. 1995. Т. 31. № 5. С. 3–11.
- Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. Спб.: Наука, 2000. 147 с.
- Алисов Б. П., Полтараус Б. В. Климатология. М.: изд-во МГУ, 1974. 299 с.
- Андреев В.Л. Классификационные построения в экологии и систематике. М.: Наука. 1980. 142 с.
- Андросова Е.Я. Фитопланктон // Куйбышевское водохранилище. Л.: Наука, 1983. С. 102–111.
- Арпе К., Спорышев П.В., Семенов В.А., Бенгстон Л., Голицын Г.С., Елисеев А.В., Мелешко В.П., Мещерская А.В., Мохов И.И. Исследование причин колебаний уровня Каспийского моря с помощью моделей общей циркуляции атмосферы // Изменение климата и их последствия. Спб.: Наука, 2002. С. 165–179.
- Асаул З.І. Визначник евігленових водоростей Української РСР. Київ: Наукова Думка, 1975. 408 с.
- Баженова О.П. Фитопланктон Саяно–Шушенского водохранилища в период наполнения // Круговорот вещества и энергии в водоемах. Вып. II. Структура и продуктивность растительных сообществ (фитопланктон, фитобентос, высшая водная растительность). Иркутск, 1985. С. 13–15.
- Бакастов С.С. Изменение площадей и объемов мелководий Рыбинского водохранилища в зависимости от его наполнения // Гидрологический режим прибрежных мелководий верхневолжских водохранилищ. Ярославль: Институт биологии внутр. вод АН СССР, 1976. С. 13–22.
- Балонов И.М. Виды рода *Chrysosphaerella* Laut. из Рыбинского водохранилища // Гидробиол. журн. 1972. Т. VIII. Вып. 3. С. 80–82.
- Балонов И.М. Сезонная и годовая периодичность развития фитопланктона Моложского и западной части Главного плеса Рыбинского водохранилища // Антропогенные факторы в жизни водоемов. Л.: Наука, 1975. С. 47–66.
- Балонов И.М. Род *Synura* Ehr. (Chrysophyta). Биология, морфология и систематика водных организмов. Л.: Наука, 1976 а. С. 61–81.
- Балонов И.М. Виды рода *Synura* Lemm. (Chrysophyta) Волги и ее бассейна (Волга — 2) // Биол. внутр. вод: Информ. бюлл. Л.: Наука, 1976 б. № 29. С. 16–19.
- Балонов И.М. Виды рода *Spiniferomonas* Takahashi (Chrysophyta) в Рыбинском водохранилище // Биол. внутр. вод.: Информ. бюлл. Л.: Наука, 1977. № 34. С. 11–14.

- Балонов И.М. Виды рода *Mallomonas* Perty (Chrysophyta) в водоемах бассейна Волги // Биология и систематика низших организмов. Л.: Наука, 1978. С. 76–102.
- Балонов И.М. Новый для флоры СССР вид рода *Chryso-sphaerella* Laut. (Chrysophyta) // Биол. внутр. вод: Информ. бюлл. Л.: Наука, 1980 а. № 45. С. 28–31.
- Балонов И.М. Золотистые водоросли Вологодской области // Биол. внутр. вод: Информ. бюлл. Л.: Наука, 1980 б. № 45. С. 31–37.
- Балонов И.М. О новом виде рода *Chryso-sphaerella* (Chrysophyta) // Бот. журнал. 1980 в. Т. 65. № 8. С. 1190–1192.
- Балонов И.М., Кузьмин Г.В. Виды рода *Synura* Ehr.(Chrysophyta) в водохранилищах Волжского каскада // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 11. С. 1675–1686.
- Балонов И.М., Кузьмин Г.В. Электронно-микроскопическое изучение видов р. *Mallomonas* Perty (Chrysophyta) из водохранилищ волжского каскада II. Series Planae Harris et Bradley // Бот. журнал. 1975. Т. 60. № 9. С. 1289–1296.
- Баранов И.В. Термический и гидрохимический режим Куйбышевского водохранилища в 1955–1957 гг. // Тр. Татарского отд. ГосНИОРХ. Вып. 8. Казань, 1958. С. 33–68.
- Баранов И.В. Термический и гидрохимический режим Горьковского водохранилища // Тр. Института биологии водохранилищ АН СССР. М.–Л.: Наука, 1961. Вып. 4 (7). С. 294–320.
- Баранов И.В. Гидрохимический режим и грунты Горьковского водохранилища по данным 1960–1961 гг. // Известия ГосНИОРХ. 1965. Т. 59. С. 19–42.
- Баранов И.В. Гидрохимический режим водохранилищ волжско–камского каскада и его биопродукционное значение // Известия ГосНИОРХ. 1978. Т. 138. С. 5–29.
- Баранов И.В. Основы биопродукционной гидрохимии. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 112 с.
- Баринова С.С. Анализ альгофлоры Артемовского водохранилища (Приморский край) // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДАО АН СССР, 1990. С. 29–44.
- Баринова С.С. Альгофлора Артемовского водохранилища // Авт. дисс. ... канд наук. Владивосток, 1991. 28 с.
- Барсукова Л.А. Многолетний биогенный сток р. Волги у г. Астрахани // Тр. Каспийск. Отд.–ния Всесоюз. науч.–исслед. Ин – та озерн. и речн. хоз–ва. 1971. Т. 26. С. 42–53.
- Башкатова Е.Л. Фитопланктон прибрежной зоны Рыбинского водохранилища по наблюдениям 1971–1972 гг. // Гидробиологический режим прибрежных мелководий верхневолжских водохранилищ. Ярославль, 1976. С. 84–105.
- Беляева П.Г. К вопросу о распространении *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. (Bacillariophyta) в Камском и Воткинском водохранилищах // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Водная экология. Пермь: Пермский гос. университет, 2011. Т. IV. С. 19 – 23.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяция и сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 2. 477 с.
- Бикбулатов Э.С., Степанова И.Э. Оценка трофности Рыбинского водохранилища с помощью потенциала регенерации биогенных элементов // Водные ресурсы. 2001. Т. 29. № 6. С. 721–726.
- Болохонцев Е.Н. Материалы для изучения фитопланктона Волги по наблюдениям с 15 июня по 4 сентября 1901 г. // Работы Волжской биол. Станции. Саратов: Паровая скоропечатня Губернского Правления, 1902. Т. 1. Вып. 2. С. 93–101.
- Болохонцев Е.Н. Наблюдения над фитопланктоном р. Волги за лето 1902 г.// Ежегодник Волжской биол. станции. Саратов, 1903. Вып.1. С. 63–155.

Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. Л.: Наука, 1983. 150 с.

Буторин Н.В., Литвинов А.С., Трифонова Н.А. Абиотические факторы формирования качества воды верхневолжских водохранилищ // Структура и функционирование пресноводных экосистем. Л.: Наука, 1988. С. 24–41.

Буторина Л.Г. Фитопланктон Иваньковского водохранилища в 1954–56 гг. // Тр. Ин-та водохранилищ АН СССР. 1961. Вып. 4 (7). С. 20–23.

Буторина Л.Г. Фитопланктон Угличского водохранилища в 1954–1956 гг. // Растительность волжских водохранилищ, Л.: Наука, 1966. С. 36–42.

Былинкина А.А. Исследование оборачиваемости фосфатов в водной толще водохранилищ // Гидрологические и гидрохимические аспекты изучения водохранилищ. Борок: ИБВВ АН СССР, 1977. С. 53–73.

Былинкина А.А. Гидрохимическая характеристика // Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. С. 26–36.

Былинкина А.А., Калинина Л.А., Генкал Л.Ф., Петухова Л.А. Гидрохимический режим Иваньковского водохранилища в 1984–1985 гг. // Формирование и динамика полей гидрологических и гидрохимических характеристик во внутренних водоемах и их моделирование. Спб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 183–204.

Былинкина А.А., Трифонова Н.А. О некоторых факторах эвтрофирования Иваньковского водохранилища // Антропогенное эвтрофирование природных вод. Тез. Докл. II. Всесоюз. совещ. Черноголовка, 1977. Ч. 1. С. 101–104.

Былинкина А.А., Трифонова Н.А. Особенности гидрохимического режима Иваньковского водохранилища в связи с объемом и распределением водного стока // Гидрохимические исследования волжских водохранилищ. Рыбинск, 1982. С. 3–20. (Тр. ИБВВ СССР, Вып. 50 (53))

Былинкина А.А., Трифонова Н.А. Гидрохимический режим Угличского водохранилища и факторы его формирования // Фауна и биология пресноводных организмов. Л.: Наука, 1987. С. 250–271.

Былинкина А.А., Петухова Л.А., Лапирова Т.Б. Формы фосфора и кинетика поглощения фосфатов в водохранилищах верхней Волги // Гидрохимические исследования волжских водохранилищ. Тр. ИБВВ РАН. Вып. 50 (53). Рыбинск, 1982 а. С. 49–61.

Былинкина А.А., Трифонова Н.А., Кудрявцева Н.А., Калинина Л.А., Генкал Л.Ф. Гидрохимический режим Шекснинского водохранилища и водоемов Северо-Двинской системы // Экологические исследования водоемов Волго-Балтийской и Северо-Двинской водных систем. Л.: Наука, 1982 б. С. 45–76.

Вайновский П.А., Девяткин В.Г. О влиянии изменчивости гидрометеорологических характеристик на фотосинтетическую активность фитопланктона // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 4. С. 435–438.

Василевич В.И. Альфа-разнообразие растительных сообществ и факторы, его определяющие // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. Спб.: Зоологический институт РАН, 1992. С. 162–170.

Васильев О.Ф., Савкин В.М., Двуреченская С.Я., Попов П.А. Водохозяйственные и экологические проблемы Новосибирского водохранилища // Водные ресурсы. 1997. Т.24. № 5. С. 581 – 589.

Васильева И.И. Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоемов Якутии. Якутск: Препр. ЯНЦ СО АН СССР, 1989. 48 с.

Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М., Ветрова З.И., Кордюм Е.Л., Мошкова Н.А., Приходькова Л.П., Коваленко О.В., Ступина В.В., Царенко П.М., Юнгер В.П., Радченко М.И., Виноградова О.Н.,

- Бухтиярова Л.Н., Разумна Л.Ф. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.
- Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: изд-во АН БССР, 1960. 329 с.
- Водохранилища мира. М.: Наука, 1979. 287 с.
- Волга и ее жизнь, Л.: Наука, 1978. 348 с.
- Волошко Л.Н. Фитопланктон Нижней Волги и некоторых основных рукавов ее дельты // Гидроб. журнал. 1969. Т. 5. № 2. С. 32–38.
- Волошко Л.Н. Видовой состав фитопланктона нижней Волги и ее дельты // Бот. журнал. 1971. Т. 56. № 11. С. 1674–1680.
- Волошко Л.Н. Динамика фитопланктона в нижней Волге и основных протоках ее Дельты // Гидроб. журнал. 1972. Т. VIII. № 3. С. 28–33.
- Воробьева С.С. Фитопланктон // Биология Усть-Илимского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1987. С. 8–82.
- Воробьева С.С. Фитопланктон водоемов Ангары. Новосибирск: Наука. Сибирская издат. фирма РАН, 1995. 126 с.
- Воронков П.П. Формирование химического состава поверхностных вод степной и лесостепной зоны европейской территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1955. 352 с.
- Вуглинский В.С. Водные ресурсы и водный баланс крупных водохранилищ СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 223 с.
- Габышев В.А. Видовой состав фитопланктона р. Лены в районе г. Якутска (Россия) // Альгология. 1998. Т. 8. № 3. С. 260–267.
- Генкал С.И. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. Спб.: Гидрометеиздат, 1992. 128 с.
- Генкал С.И., Беляева П.Г. Диатомовые водоросли (Centrophyceae) Камского водохранилища (Россия) // Альгология. 2011. Т. 21. № 3. С. 312–320.
- Генкал С.И., Елизарова В.А. *Actinocyclus variabilis* (Makar.) Makar. – новый представитель Bacillariophyta в Рыбинском водохранилище // Биология внутренних вод. 1996. № 1. С. 92–93.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г. Новые данные для флоры Bacillariophyta волжских водохранилищ // Биология внутренних вод. 1998. № 2. С. 5–11.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г. Новые находки диатомовых водорослей (Centrophyceae) из волжских водохранилищ (Россия) // Альгология. 2001. Т. 11. № 4. С. 457–461.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Новые данные о *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. (Bacillariophyta) // Альгология. 1999. Т. 9. № 4. С. 58–69.
- Генкал С.И., Королева Н.Л., Попченко И.И., Буркова Т.Н. Первая находка *Actinocyclus variabilis* в Волге // Биология внутренних вод. Информ. бюл. Спб.: Наука, 1992. № 94. С. 14–17.
- Генкал С.И., Кузьмин Г.В. О таксономии и биологии малоизвестных пресноводных видов *Skeletonema* Grev. (Bacillariophyta) // Гидроб. журнал. 1980. Т. XVI. № 4. С. 25–30.
- Генкал С.И., Лабунская Е.Н. Новые и интересные диатомовые водоросли планктона Волги и Каспийского моря // Биология внутр. вод. Инф. Бюлл. 1992. № 93. С. 8–14.
- Генкал С.И., Левадная Г.Д. Новые данные к флоре диатомовых водорослей реки Оби // Новости систематики низших растений. 1980. Т. 17. С. 3–7.
- Генкал С.И., Охупкин А.Г. Центрические диатомовые водоросли (Centrophyceae) нижнего течения р. Оки (Российская Федерация) // Гидроб. журнал. 2013. Т. 49. № 1. С. 44–49.

Генкал С.И., Паутова В.Н., Тарасова Н.Г., Номоконова В.И. Центрические диатомовые водоросли Куйбышевского водохранилища // Изв. Самар. НЦ РАН. Спец. вып. «Актуальные проблемы экологии». 2006. Вып. 5. С. 147–162.

Герасимова Н.А. Фитопланктон и первичная продукция водохранилища в 1968–1971 гг. // Саратовское водохранилище. Саратов: Приволжское книжное изд-во, 1973. С. 40–60.

Герасимова Н.А. Фитопланктон Саратовского и Волгоградского водохранилищ. Тольятти, 1996. 200 с.

Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Водоохранилища Верхней Волги. Л.: Гидрометеоздат, 1975. 291 с.

Гиляров А.М. Индекс разнообразия и экологическая сукцессия // Журн. общей биологии. 1969. Т. 30. № 6. С. 652–657.

Гиляров А.М. Связь биоразнообразия с продуктивностью – наука и политика // Природа. 2001. № 2. С. 20–24.

Голлербах М.М. Водоросли и их отличие от других растений // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1977. Т. 3. С. 7–9.

Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Синезеленые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Гос. изд-во «Советская Наука», 1953. Вып. 2. 652 с.

Гольд З.Г., Дубовская О.П., Лужбин О.В. Формирование гидробиологического режима Саяно-Шушенского водохранилища в первые годы его наполнения (1979–1982 гг.) // Комплексные исследования экосистем бассейна реки Енисей. Красноярск: изд-во Красноярского ун-та. 1985. С. 102–125.

Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления // Гидроб. журнал. 2000. Т. 36. № 3. С. 67–78.

Груза Г. В., Мещерская А. В., Алексеев Г. В., Анисимов О. А., Аристова Л. Н., Бардин М. Ю., Богданова Э. Г., Булыгина О. Н., Георгиевский В. Ю., Ильин Б. М., Иванов В. В., Клещенко Л. К., Кононова Н. К., Малевский-Малевич С. П., Махоткина Е. Л., Мирвис В. М., Надежина Е. Д., Разуваев В. Н., Ранькова Э. Я., Рочева Э. В., Стадник В. В., Хлебникова Е. И., Шаймарданов М. З., Шалыгин А. Л., Шикломанов И. А. Изменения климата России за период инструментальных наблюдений // Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. 1. Изменения климата. Москва: Росгидромет, 2008 г. С. 31–87.

Гусева К.А. Фитопланктон Рыбинского водохранилища (сезонная динамика и распределение его основных групп) // Тр. биол. Станции "Борок" АН СССР. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 5–23.

Гусева Н.Н., Выхристюк Л.А. Гидрохимический режим // Куйбышевское водохранилище. Л.: Наука, 1983. С. 47–74.

Гутельмахер Б.Г. Метаболизм планктона как единого целого. Л.: Наука. 1986. 155 с.

Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука, 1985. 243 с.

Далечина И.Н. Фитопланктона Волгоградского водохранилища в 1963–1967 гг. // Тр. Саратовского отд. ГосНИОРХ. 1971. Т. 10. С. 30–46.

Далечина И.Н. Фитопланктон, его продукция и влияние на качество воды // Волгоградское водохранилище (население, биологическое продуцирование и самоочищение). Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1977. С. 33–55.

Далечина И.Н., Сильникова Г.В. Характеристика фитопланктона Волгоградского водохранилища в 1999–2000 гг. // Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: проблемы и перспективы гидробиологии и ихтиологии в XXI веке. Саратов: изд-во Саратовского ун-та, 2001. С. 49–53.

Даценко Ю.С. Некоторые особенности эвтрофирования водохранилищ // Антропогенные изменения экосистем малых озер (причины, последствия, возможности управления). Спб.: Гидрометеоздат, 1991. Кн. 1. С. 164–166.

Даценко Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ. Гидролого–гидрохимические аспекты. М.: ГЕОС, 2007. 252 с.

Девяткин В.Г. Структура и продуктивность литоральных альгоценозов водохранилищ Верхней Волги // Автореф. дисс. ... доктор биол. наук. М., 2003. 44 с.

Девяткин В.Г., Клайн Б.И., Вайновский П.А. Связь некоторых характеристик водных экосистем с активностью геомагнитного поля // Водные ресурсы. 1996. Т. 23. № 3. С. 326–333.

Девяткин В.Г., Кузьмин Г.В. Фитопланктон // Ивановское водохранилище. Л.: Наука, 1978. С. 71–85.

Девяткин В.Г., Метелева Н.Ю., Митропольская И.В. Гидрофизические факторы продуктивности литорального фитопланктона: влияние гидрофизических факторов на динамику продуктивности фитопланктона // Биология внутр. вод. 2000 а. № 1. С. 45–52.

Девяткин В.Г., Метелева Н.Ю., Митропольская И.В. Гидрофизические факторы продуктивности литорального фитопланктона: корреляционные связи между гидрофизическими факторами и продуктивностью фитопланктона // Биология внутр. вод. 2000 б. № 3. С. 42–51.

Девяткин В.Г., Метелева Н.Ю., Митропольская И.В. Гидрофизические факторы продуктивности литорального фитопланктона: содержание хлорофилла *a* // Биология внутр. вод. 2000 в. № 4. С. 47–52.

Девяткин В.Г., Метелева Н.Ю., Митропольская И.В. Гидрофизические факторы продуктивности литорального фитопланктона: оценка и прогноз содержания хлорофилла *a* и интенсивности фотосинтеза // Биология внутр. вод. 2001. № 1. С. 36–45.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Голлербах М.М. Желтозеленые водоросли (Xanthophyta) // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1962. Вып. 5. 269 с.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Матвиенко А.М., Шкорбатов Л.А. Зеленые водоросли – класс вольвоксовых (Chlorophyta: Volvocineae) // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. Вып. 8. 228 с.

Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Л.: Наука, 1988. Т. II. Вып. 1. 116 с.

Дзюбан Н.А. Водоохранилища как зоогеографический фактор // Тр. зонального совещания по типологии и биологическому обоснованию рыбохоз. использования внутр. (пресноводных) водоемов южной зоны СССР. Кишинев, 1962. С. 105–110.

Елизарова В.А. Состав и биомасса фитопланктона Ивановского водохранилища // Флора и растительность водоемов бассейна Верхней Волги. Рыбинск, 1979. С. 43–55.

Елизарова В.А. Динамика и пространственное распределение фитопланктона в Рыбинском водохранилище // Водные сообщества и биология гидробионтов. Л.: Наука, 1985. С. 199–236.

Еремкина Т. В., Ярушина М. И. Степень изученности видового состава водорослей некоторых водоемов Среднего и Южного Урала // Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 104–110.

Ермолаев В.И. Применение показателей видового разнообразия в гидробиологических исследованиях // Мат. межд. конф. «Озера холодных регионов. Якутск, 2000. Ч. II. С. 54–59.

Ермолаев В.И. Зависимость между биомассой и видовым разнообразием водорослей в планктонном сообществе // Гидроб. журнал. 2005. Т. 41. № 1. С. 38–43.

Ершова М.Г., Законнова А.В., Литвинов А.С., Соколова Е.Н. Моделирование гидрологической структуры и прогноза минерализации воды в Чебоксарском водохранилище // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 4. С. 426–434.

Есырева В.И. Фитопланктон Волги по наблюдениям 1931 г. против г. Горького // Уч. зап. Горьковс. Гос. ун-та. 1935. Вып. 4. С. 83–117.

Есырева В.И. Флора водорослей р. Волги от Рыбинска до г. Горького // Тр. Бот. сада МГУ. 1945. Кн. 5. Вып. 82. С. 10–90.

Есырева В.И., Петрова М.А., Тухсанова Н.Г., Шахматова Р.А. Изучение гидрохимии, планктона и бентоса нижней части Горьковского водохранилища // Ученые зап. Горьковского ун-та. 1968. Сер. биол. Вып. 90. С. 72–75.

Жуков Б.Ф., Жгарёв Н.А., Мыльникова З.М. Кадастр свободноживущих простейших Волжского бассейна. Ярославль, 1997. 45 с.

Журавель П.А. Акклиматизация кормовой лимнокаспийской фауны в водохранилищах и озерах СССР. Днепропетровск, 1974. 124 с.

Журавлева Л.А. Многолетние изменения минерализации и ионного состава воды водохранилищ Днепра // Гидроб. журнал. 1998. Т. 34. № 4. С. 88–96.

Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Диатомовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Гос. изд-во «Советская Наука», 1951. Вып. 4. 616 с.

Зайцева Е.А. Солевой баланс Ивановского водохранилища // Сб. работ Горьковской, Волжской и Рыбинской гидромет. обсерваторий. Л.: Гидрометеиздат, 1975. Вып. 12. С. 52–61.

Законнов В.В., Иконников Л.Б., Законнова А.В. Формирование берегов и донных осадков Чебоксарского водохранилища // Водные ресурсы. 1999. Т. 26. № 4. С. 418–426.

Законнова А.В., Литвинов А.С. Изменение ионного стока реки Волги за многолетний период // Актуальные проблемы экологии Ярославской области. Ярославль: Верхневолжское отделение РЭА, 2005. Вып. 3. Т. 1. С. 187–192.

Законнова А.В., Литвинов А.С. Солевой состав воды Рыбинского водохранилища и его многолетние изменения // Гидробиол. журнал. 2009. Т. 45. № 2. С. 96 – 110.

Зеленевская Н.А. Мониторинг фитопланктона и оценка экологического состояния Саратовского водохранилища // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1998. 24 с.

Зеленевская Н.А. Мониторинг фитопланктона Саратовского водохранилища в 1985–1993 гг. // Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: проблемы и перспективы гидробиологии и ихтиологии в XXI веке. Саратов: изд-во Саратовского ун-та, 2001. С. 72–75.

Иванов И.В. Причины колебания уровня Каспийского моря в голоцене по данным палеогеографии и палеопочвоведения // Водные ресурсы. 2000. Т. 27. № 3. С. 267–272.

Иванова Е.А. Структура фитоценозов формирующегося Саянского водохранилища // Авт. дисс. ... канд. биол. наук. Красноярск, 1996. 22 с.

Иваньковское водохранилище: современное состояние и проблемы охраны. М.: Наука, 2000. 344 с.

Измествьева Л.Р., Зилов Е.А. Влияние климатических изменений на компоненты пелагической экосистемы озера Байкал // X Съезд Гидробиологического общества при РАН. Тезисы докладов (г. Владивосток, 28 сентября – 2 октября 2009 г.). Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 168.

Ильинский А.Л. Влияние цветности и мутности воды на фотосинтез водорослей // Растительность волжских водохранилищ. Л.: Наука, 1966. С. 77–80.

Катунин Д.Н., Галушкина Н.В., Железцова Е.Г., Радованов Г.В. Многолетние (1936-1999 гг.) изменения биогенного стока р. Волги // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 1999 год. Астрахань: изд-во КаспНИРХа, 2000. С. 362–368.

Ким Дж.-О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р., Олдендерфер М.С., Блэшфилд Р.К. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М.: Финансы и статистика. 1989. 215 с.

Киселев В.И. К вопросу о количественном и качественном составе фитопланктона водохранилища на Волге // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1948. Т. 8. Вып. 3. С. 567–584.

Киселев И.А. Пирофитовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Гос. изд-во «Советская Наука», 1954. Вып. 6. 210 с.

Киселева Е.И. Планктон Рыбинского водохранилища // Тр. пробл. и тематич. совещ. Зоол. Ин-та АН СССР. Л.: изд-во АН СССР, 1954. Вып. 2. С. 22–31.

Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2007. 395 с.

Клиге Р.К., Ковалевский В.С., Федорченко Е.А. Влияние глобальных климатических изменений на водные ресурсы волжского бассейна // Глобальные изменения природной среды. М.: Научный мир, 2000. С. 220–236.

Климова А.К. Сезонная динамика группового состава и численности фитопланктона Волгоградского водохранилища в первые годы его заполнения // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1966. № 1. С. 98–102.

Кожевникова Н.А. Формирование и современное состояние фитопланктона глубоководного Красноярского водохранилища // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2000. 22 с.

Кожова О.М. Некоторые особенности формирования фитопланктона водохранилищ // Водные ресурсы. 1978. № 3. С. 94–106.

Кондратьева Н.В. Синьо-зелені водорості – Cyanophyta. Клас гормогонієві – Nostogoniophyceae // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1968. Вип. I. Ч. 2. 523 с.

Корнева Л.Г. Планктонные альгоценозы побережья Рыбинского водохранилища // Пресноводные гидробионты и их биология. Л.: Наука, 1983. С. 38–51.

Корнева Л.Г. Сравнительный анализ структуры и динамики фитопланктона Главного и Шекснинского плесов Рыбинского водохранилища // Структура и функционирование пресноводных экосистем. Л.: Наука, 1988. С. 63–79.

Корнева Л.Г. Альгофлора планктона водоемов Волго – Балтийской и Северо – Двинской водных систем // Рук. ДЕП ВИНТИ, 16.08.1989, № 5531-в 89. 1989 а. 70 с.

Корнева Л.Г. Структура и функционирование фитопланктона водоемов Волго – Балтийской и Северо – Двинской водных систем // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев, 1989 б. 20 с.

Корнева Л.Г. Вертикальное распределение фитопланктона Рыбинского водохранилища в подледный период // Биология внутр. вод. Инф. Бюлл. Л.: Наука, 1990 а. № 88. С. 3–7.

Корнева Л.Г. Горизонтальная структура фитопланктона Рыбинского водохранилища в летний период // Биология внутр. вод. Инф. Бюлл. Л.: Наука, 1990 б. № 85. С. 22–27.

Корнева Л.Г. Изучение некоторых структурных характеристик фитопланктонных сообществ при оценке состояния водохранилищ // Биология внутр. вод. Инф. Бюлл. Л.: Наука. 1992. № 94. С. 3–9.

Корнева Л.Г. Фитопланктон Рыбинского водохранилища: состав, особенности распределения, последствия эвтрофирования // Современное состояние экосистемы Рыбинского водохранилища. Спб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 50–113.

Корнева Л.Г. Сукцессия фитопланктона // Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр, 1999 а. С. 89–148.

Корнева Л.Г. Современное состояние фитопланктона водохранилищ Верхней Волги // Биологические ресурсы, их состояние и использование в бассейне Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯрГУ, 1999 б. С. 81–90.

Корнева Л.Г. Динамика разнообразия сообществ фитопланктона при эвтрофировании и ацидификации пресных вод // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. М., 2000. С. 152–156.

Корнева Л.Г. Расселение *Actinocyclus* (Bacillariophyta) в бассейне Волги // Тезисы: «Экологические проблемы бассейнов крупных рек-2», 7-11 сентября, Тольятти. 1998. С. 210–211.

Корнева Л.Г. Водоросли // Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001 а. С. 37–41.

Корнева Л.Г. О распространении *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. emend. Genkal et Korneva (Bacillariophyta) в водохранилищах бассейна Волги // Альгология. 2001 б. Т. 11. № 3. С. 334–341. (Korneva L.G. On the distribution and dispersal of *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. emend. Genkal et Korneva (Bacillariophyta) in the reservoirs of the Volga River Basin // Int. Journal on Algae. 2003. Vol. 5. № 1. P. 68–77.)

Корнева Л.Г. Распространение некоторых диатомовых планктонных водорослей в водохранилищах Верхней Волги // Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001 в. С. 79–80.

Корнева Л.Г. Изменение разнообразия флоры и сообществ планктона водохранилищ р. Волги // Динамика разнообразия гидробионтов во внутренних водоемах России. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002 а. С. 23–33.

Корнева Л.Г. Фитопланктон // Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002 б. С. 90–105.

Корнева Л.Г. О распространении некоторых диатомовых водорослей в планктоне водоемов волжского бассейна и прилегающих к нему территорий // Морфология, экология и биогеография диатомовых водорослей: Тез. докл. VIII школы диатомологов России и стран СНГ, Борок, 2002 в. С. 18.

Корнева Л.Г. Пространственно – временное распределение диатомовых, вселившихся в водоемы бассейна Волги // Инвазии чужеродных видов в Голарктике. Борок: изд-во ОАО «Рыб Дом печати», 2003 а. С. 58–64. (Korneva L. G. Spatial and temporal distribution of invading brakish-water diatoms in the Volga river reservoirs // Invasion of allien species in holarctic. Borok, 2003. С. 352–360).

Корнева Л.Г. Проникновение и распространение инвазионных видов планктонных водорослей в водохранилищах Волги и их роль в сукцессии фитопланктона // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны: Тез. межд. конференции. Ростов – на –Дону, 2003 б. С. 96–97.

Корнева Л.Г. Роль Волги в распространении инвазийных видов планктонных водорослей // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами: Тез. межд. конференции. Улан – Удэ: изд-во БНЦ СО РАН, 2004. Т. 2. С. 81–82.

Корнева Л.Г. Фитопланктон Волги: разнообразие, структура сообществ, стратегия развития // Актуальные проблемы рационального использования биологических ресурсов водохранилищ. Рыбинск: изд-во ОАО «Рыб. Дом печати», 2005. С. 119–141.

Корнева Л.Г. Современные инвазии планктонных диатомовых водорослей в бассейне р. Волги и их причины // Биология внутренних вод. 2007 а. № 1. С. 30–39. (Korneva L.G. Recent invasion of planktonic diatom algae in the Volga River and their causes // Inland Water Biology. 2007. № 1. P. 28–36.)

Корнева Л.Г. Формирование биологического разнообразия фитопланктона водохранилищ волжского бассейна // Естественные и инвазийные процессы

формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Мат. межд. науч. конф. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2007 б. С. 166–168.

Корнева Л.Г. Альгофлора планктона водохранилищ волжского бассейна // Бот журнал. 2008. Т. 93.

Корнева Л.Г. Альгофлора планктона слабоминерализованных озер верхневолжского бассейна // Бот. журнал. 2009. Т. 94. № 4. С. 1–11.

Корнева Л.Г. Изменение разнообразия фитопланктона в водоемах волжского бассейна // Биология внутренних вод. 2010. № 4. С. 31–38.

Корнева Л.Г. Инвазии чужеродных планктонных водорослей в пресных водах Голарктики (Обзор) // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2014. № 1. С. 9–37. (Korneva L.G. Invasions of Alien Species of Planktonic Microalgae into the Fresh Waters of Holarctic (Review) // Russian Journal of Biological Invasions. 2014. Vol. 5. № 2. P. 65–81.)

Корнева Л.Г., Генкал С.И. Таксономический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона Волжских водохранилищ // Каталог растений и животных водоемов бассейна Волги. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2000. С. 3–103.

Корнева Л.Г., Генкал С.И., Митропольская И.В. Таксономический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона Рыбинского водохранилища (1953–1995 гг.) // Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр РАН, 1999. С. 239–262.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Структура и распределение фитопланктона водохранилищ Волги // Эколого-физиологические исследования водорослей и их значение для оценки состояния природных вод, Ярославль, 1996. С. 50–53.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Фитопланктон // Современная экологическая ситуация в Рыбинском и Горьковском водохранилищах: состояние биологических сообществ и перспективы рыбопроизводства. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2000. С. 41–65.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Приложение (состав флоры и фауны Верхней Волги). Водоросли // Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. С. 365–391.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Фитопланктон мелководий Рыбинского водохранилища // Экологические проблемы литорали равнинных водохранилищ. Казань: Отечество, 2004. С. 51–53.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В., Митропольская И.В., Девяткин В.Г., Гусев Е.С. Сообщества фитопланктона водохранилищ Верхней Волги // Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. С. 87–93.

Корнева Л.Г., Соловьева В.В., Сахарова Е.Г. О распространении *Peridiniopsis kevei* Grigor. et Vasas в водохранилищах Верхней Волги // Материалы докл. III Межд. научной конф. «Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге». Ярославль: Филигрань, 2014. С. 70–71.

Косинская Е.К. Конъюгаты или сцеплянки (2). Десмидиевые водоросли // Флора споровых растений СССР. М.–Л.: изд-во АН СССР, 1960. Т. 5. Вып. 1. 706 с.

Крахмальский А.Ф. Новый вид рода *Peridiniopsis* Lemm. (Peridinales, Dinophyta) // Альгология. 2001. Т. 11. № 4. С. 468–473.

Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе ее формирования // Водные ресурсы. 1997. Т. 24. № 2. С. 228–233.

Кузьменко М.И. Миксотрофизм синезеленых водорослей и его экологическое значение. Киев: Наукова Думка. 1981. 212 с.

Кузьмин Г.В. Фитопланктон Череповецкого водохранилища в первый год его наполнения // Растительность волжских водохранилищ. М.–Л.: Наука. 1966 а. С. 43–52.

Кузьмин Г.В. Фитопланктон оз. Белого и р. Шексны // Гидроб. журнал. 1966 б. Т. 2. № 5. С. 73–76.

- Кузьмин Г.В. Фитопланктон Шекснинского водохранилища и сопредельной ему акватории Рыбинского // Авт. дисс. ... канд. наук. Л., 1971. 19 с.
- Кузьмин Г.В. Современное состояние фитопланктона Волги // Вторая конференция по изучению водоемов бассейна Волги «Волга-2». Борок, 1974. С. 85–90.
- Кузьмин Г.В. Водоросли планктона Шекснинского и сопредельной акватории Рыбинского водохранилищ // Биология, морфология и систематика водных организмов. Л.: Наука, 1976. С. 3–60.
- Кузьмин Г.В. Водоросли. Фитопланктон. // Волга и ее жизнь. Л.: Наука, 1978 а. С. 122–140.
- Кузьмин В.Г. Биомасса и структура планктонных фитоценозов Ивановского водохранилища // Биология и систематика низших организмов. Л.: Наука, 1978 б. С. 51–75.
- Кузьмин Г.В. Биомасса и структура планктонных фитоценозов Горьковского водохранилища // Круговорот веществ и биологическое самоочищение водоемов. Киев: Наукова думка, 1980. С. 68–75.
- Кузьмин Г.В., Девяткин В.Г. Видовой состав фитопланктона Ивановского водохранилища // Антропогенные факторы в жизни водоемов. Л.: Наука, 1975. С. 5–31.
- Кузьмин В.Г., Елизарова В.А. Фитопланктон Шекснинского плеса Рыбинского водохранилища в 1963–1965 гг. // Микрофлора, фитопланктон и высшая растительность внутренних водоемов. Л.: Наука, 1967. С. 104–134.
- Кузьмин Г.В., Макарова И.В., Волошко Л.И. О нахождении в Волге малоизвестной диатомовой водоросли *Stephanodiscus subtilis* (Van Goor) A. Cl. // Гидробиол. журнал. 1970. Т. VI. № 3. С. 95–97.
- Кузьмина А.Е. Фитопланктон р. Енисей в условиях зарегулирования (1972–1983 гг.) // Проблемы экологии Прибайкалья. Тез. Докл. к III Всесоюз. науч. конф. Иркутск, 1988. С. 105.
- Куксн М.С. Распространение и сезонное развитие фитопланктона в Новосибирском водохранилище в первые годы его заполнения (1957–1958 гг.). // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. Новосибирск, 1961. Вып. 7. С. 51–63.
- Куксн М.С., Чайковская Г.С. Фитопланктон Новосибирского водохранилища (1981–1982) // Труды Западно-Сибирского регионального НИИ. М., 1985 а. Вып. 70. С. 61–76.
- Куксн М.С., Чайковская Г.С. Межгодовые колебания видового состава и биомассы фитопланктона Новосибирского водохранилища // Труды Западно-Сибирского регионального НИИ. М., 1985 б. Вып. 70. С. 76–84.
- Куликовский М.С. Диатомовые водоросли некоторых сфагновых болот европейской части России // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Спб., 2007. 25 с.
- Курейшевич А.В., Сиренко Л.А., Медведь В.А. Многолетняя динамика содержания хлорофилла *a* и особенности развития фитопланктона в Дзержинском водохранилище // Гидробиол. журнал. 1999. Т. 35. № 3. С. 49–62.
- Курочкина Т.Ф. Оценка состояния фитопланктона в условиях антропогенного загрязнения дельты реки Волги // Экологические проблемы охраны живой природы. М., 1990. Ч. 3. С. 211–212.
- Лабунская Е.Н. Фитопланктон Нижней Волги и Северного Каспия, его значение в оценке качества воды // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1995. 24 с.
- Лаврентьева Г.М. Фитопланктон водохранилищ Волжского каскада // Изв. ГосНИОРХ. 1977. Т. 114. 168 с.
- Лаврентьева Г.М. Некоторые аспекты развития фитопланктона Горьковского водохранилища // Горьковское водохранилище. Л., 1979. С. 36–48.
- Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. Спб.: Наука, 2002. 327 с.

Литвинов А.С. Многолетняя и сезонная изменчивость водообмена водохранилищ волжского каскада // Экологические проблемы крупных рек. Тольятти, 1993. С. 53–54.

Литвинов А.С. Энерго– и массообмен в водохранилищах волжского каскада. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2000. 83 с.

Литвинов А.С. Экологические условия в Рыбинском водохранилище в экстремальные по водности годы // Вода: химия и экология. 2010. № 3. С. 2–5.

Литвинов А.С., Законнова А.В. Водный баланс, водообмен и режим уровня Чебоксарского водохранилища в первые годы заполнения // Водные ресурсы. 1986. № 3. С. 69–75.

Литвинов А.С., Пырина И.Л., Рощупко В.Ф. Сопряженность межгодовой изменчивости характеристик гидрометеорологического режима и продуктивности фитопланктона в Рыбинском водохранилище // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Минск: БГУ, 2003. С. 302–304.

Литвинов А.С., Рощупко В.А. Многолетняя и сезонная изменчивость водного баланса и водообмена водохранилищ Верхней Волги // Водные ресурсы. 2000. Т. 27. № 4. С. 424–434.

Литвинов А.С., Рощупко В.А. Многолетние изменения элементов гидрометеорологического режима Рыбинского водохранилища // Актуальные проблемы экологии Ярославской области. Ярославль: ВВО РЭА, 2002. Вып. 2. С. 33–38.

Литвинов А.С., Рощупко В.А. Изменчивость характеристик экосистемы Рыбинского водохранилища в связи с климатическими условиями в его бассейне // Тезисы VI Всероссийского Гидрологического съезда. Спб., 2004. С. 251–252.

Литвинов А.С., Рощупко В.Ф. Многолетние и сезонные колебания уровня Рыбинского водохранилища и их роль в функционировании его экосистемы // Водные ресурсы. 2007. Т. 34. № 1. С. 33–40.

Литвинов А.С., Рощупко В.Ф. Многолетние изменения элементов гидрометеорологического режима Рыбинского водохранилища // Метеорология и гидрология. 2010. № 7. С. 75–84.

Ляшенко О.А. О фитопланктоне Угличского водохранилища // Биология внутр. вод: Информ. бюл. Л., 1988. С. 17–21.

Ляшенко О.А. Фитопланктон и содержание хлорофилла «а» в Угличском водохранилище. Биология внутр. вод: Информ. бюл. Л., 1989. С. 8–12.

Ляшенко О.А. Фитопланктон и содержание хлорофилла как показатели трофического статуса Иваньковского водохранилища // Водные ресурсы. 1999. Т. 26. № 1. С. 81–89.

Ляшенко О.А. Сезонная динамика и многолетние изменения фитопланктона и содержание хлорофилла в Угличском водохранилище // Биология внутренних вод. 2000. № 3. С. 52–61.

Ляшенко О.А. Планктонная альгофлора Иваньковского и Угличского водохранилищ // Бот. журнал. 2001. Т. 86. № 10. С. 26–34.

Ляшенко О.А. Развитие *Skeletonema subsalsum* (A. Cl.) Bethge (Bacillariophyta) в двух водохранилищах Верхней Волги // Инвазии чужеродных видов в Голарктике. Борок: изд-во ОАО «Рыб. Дом печати», 2003 а. С. 85–87. (Lyashenko O.A. Development of *Skeletonema subsalsum* (A. Cl.) Bethge (Bacillariophyta) in two reservoirs of the Upper Volga // Invasion of alien species in holarctic. Borok, 2003. P. 361–363.)

Ляшенко О.А. Ценотическое разнообразие фитопланктона водоемов бассейна Верхней Волги // Биология внутренних вод. 2003 б. № 4. С. 26–34.

Ляшенко О.А., Метелева Н.Ю. Таксономический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона и эпифитона озера Неро // Каталог растений и животных водоемов бассейна Волги. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2000. С. 113–133.

Макарова И.В. Диатомовые водоросли морей СССР: род *Thalassiosira* Cl. Л.: Наука, 1988. 116 с.

Макарова И.В., Кузьмин, Г.В., Рябкова Л.П. Новые данные о тонкой структуре панциря *Thalassiosira incerta* Makar. и *Stephanodiscus tenuis* Hust. (Bacillariophyta) // Новости систематики низших растений. 1976. Т. 13. С. 28–31.

Матарзин Ю.М., Китаев А.Б., Кузнецова Л.А. Гидрохимия водохранилищ (гидрологические аспекты формирования состава и качества вод). Пермь: изд-во Пермского ун-та, 1987. 95 с.

Матвієнко О.М. Золотисті водорості – Chrysophyta // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1965. Вип. III. Ч.1. 367 с.

Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. Жовтозелені ворості – Xanthophyta // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1978. Вип. X. 512 с.

Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. Пірофітові водорості – Rynophyta // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1977. Вип. III. Ч. 2. 386 с.

Матвиенко А.М. Золотистые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Гос. изд-во «Советская Наука», 1954. Вып. 3. 186 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 239 с.

Мещерская А.В., Голод М.П., Белянкина И.Г. Колебания уровня Каспийского моря в связи с особенностями общей циркуляции атмосферы в XX веке // Изменение климата и их последствия. Спб.: Наука, 2002. С. 180–194.

Минеева Н.М. Закономерности формирования первичной продукции фитопланктона водоемов разного типа // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев, 1987. 48 с.

Минеева Н.М. Состав и содержание фотосинтетических пигментов // Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002. С. 106–119.

Минеева Н.М. Эколого-физиологические аспекты формирования первичной продукции планктона водохранилищ Волги // Автореф. дисс. ... доктор биол. наук, Нижний Новгород, 2003. 42 с.

Минеева Н.М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ. М.: Наука, 2004. 156 с.

Минеева Н.М. Формирование первичной продукции водохранилищ волжского каскада в современных условиях. Пигменты фитопланктона // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 6. С. 746–756.

Минеева Н.М., Разгулин С.М. О влиянии биогенных элементов на содержание хлорофилла в Рыбинском водохранилище // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 2. С. 218–223.

Миргородченко Н.Н. Фитопланктон // Распределение и численность промысловых рыб Куйбышевского водохранилища и обуславливающие их факторы. Тр. Татарск. отд. Гос НИОРХ, Вып. XII. Казань: Татарск. книж. изд-во, 1972. С. 10–15.

Митропольская И.В. Фитопланктон водохранилища в 1982–1989 гг. // Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самар. науч. центр, 1999. С. 114–124.

Митропольская И.В. Особенности развития фитопланктона Рыбинского водохранилища в 1999–2003 гг. // Первичная продукция водных экосистем. Ярославль, 2004. С. 69–70.

Митропольская И.В. Межгодовые и сезонные изменения фитопланктона Рыбинского водохранилища // Актуальные проблемы экологии Ярославской области. Ярославль: изд. Верхневол. отд. Росс. экол. академии, 2005. Вып. 3. Т. 1. С. 245–250.

Михеева Т.М. Структура и функционирование фитопланктона при эвтрофировании вод // Авт. дисс. ... докт. наук. Минск, 1992. 63 с.

Молодожникова Н.М., Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Видовое разнообразие паразитов рыб бассейна Волги // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Матер. II Межрегион. научн. конф. зоологов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: изд-во комп. "Арт-Авеню", 2005. С. 143–144.

Мордухай-Болтовской Ф.Д., Дзюбан А.Н. Изменения в составе и распределении фауны Волги в результате антропогенных воздействий // Биологические продукционные процессы в бассейне Волги. Л.: Наука, 1976. С. 67 – 82.

Мороховец Л.В. Фитопланктон Куйбышевского водохранилища в год его заполнения // Тр. ИБВВ АН СССР. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1959. Вып. 2 (5). С. 22–30.

Мосияш С.А., Саппо Л.М. О евтрофикации Иваньковского водохранилища // Биологические ресурсы водоемов Верхней Волги и их рациональное использование. Л.: Наука, 1983. С. 3–12.

Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Зеленые водоросли. Класс Улотриксковые (1) // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1986. Вып. 10 (1). 360 с.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.

Мязметс А.Х., Румянцева Э.А. Влияние различных факторов на интенсивность антропогенного эвтрофирования озер // Антропогенное воздействие на малые озера. Л.: Наука, 1980. С. 120–127.

Науменко Ю.В. Видовое разнообразие фитопланктона Оби // Сибирский экологический журнал. 1994. Т. 1. № 6. С. 575–580.

Науменко Ю.В. Водоросли фитопланктона реки Оби. Препринт. Новосибирск, 1995. 55 с.

Негоновская И.Т. Череповецкое водохранилище // Водохранилища Волго-Камского каскада и их рыбохозяйственное значение. Изв. ГосНИОРХ. 1975. Т. 102. С. 69–86.

Неизвестнова-Жакина Е.С. Планктон Иваньковского водохранилища в 1937–1938 гг. // Тр. Зоологического института. 1941. Т. VII. Вып. 1. С. 170–192.

Николаев И.И. Последствия непредвиденного антропогенного расселения водной фауны и флоры // Экологическое прогнозирование. М.: Наука, 1979. С. 76–93.

Николаев И.И. Некоторые аспекты экологии и стихийного расселения гидробионтов // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Л., 1985. Вып. 232. С. 81–89.

Никонова Р.Е., Бортник В.Н. Характеристика межгодовой и сезонной изменчивости составляющих водного баланса и уровня Каспийского моря за период его современного повышения // Водные ресурсы. 1994. Т. 21. № 4. С. 410–414.

Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 741 с.

Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 2. 376 с.

Охапкин А.Г. К вопросу о формировании фитопланктона Чебоксарского водохранилища в первый год его существования // Биол. внутр. вод. Инф. бюлл. 1984. № 64. С. 11–14.

Охапкин А.Г. Фитопланктон Чебоксарского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр. РАН, 1994. 275 с.

Охапкин А.Г. Видовое разнообразие и сукцессия фитопланктона в эвтрофном водохранилище // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: Тез. докл. Межд. конф., Петрозаводск: изд-во Петрозавод. ун-та, 1995. С. 60–61.

Охапкин А.Г. Структура и сукцессия фитопланктона при зарегулировании речного стока // Автореф. дисс. ... доктор биол. наук. Спб., 1997. 48 с.

Охапкин А. Г., Микульчик И.А., Корнева Л.Г., Минеева Н.М. Фитопланктон Горьковского водохранилища. Тольятти: изд-во Самарского науч. Центра РАН, 1997. 224 с.

Охапкин А.Г., Субботина Е.В. Современное состояние Горьковского водохранилища // Структура и динамика растительных сообществ Волго-Вятского региона. Горький, 1987. С. 68–76.

Охапкин А.Г., Черников, А.А., Захаров Ю.К. Динамика видового состава фитопланктона эвтрофного водохранилища в первые годы существования // Бот. журнал. 1998. Т. 83. № 4. С. 69–78.

Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати – Conjugatophyceae. Мезотенієві – Mesotaeniales, гонатозигові – Gonatozygales, десмідієві – Desmidiiales // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1984. Вип. УІІІ. Ч. 1. 512 с.

Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати – Conjugatophyceae. Десмідієві – Desmidiiales // Визначник прісноводних водоростей УРСР. Київ: Наукова Думка, 1986. Вип. УІІІ. Ч. 2. 320 с.

Паламар-Мордвинцева Г.М. Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2) // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1982. Вып. 11(2). 620 с.

Папченков В.Г. Водохранилища и проблемы флористического разнообразия // Биотехнологические проблемы бассейна Верхней Волги, Ярославль: изд-во ЯрГУ, 1998. С. 49–52.

Паутова В.Н., Номоконова В.И. Динамика фитопланктона нижней Волги – от реки к каскаду. Тольятти: изд-во Самарского науч. центра РАН, 2001. 279 с.

Паутова В.Н., Попченко И.И. Видовой состав и динамика биомассы фитопланктона (1957–1984 гг.) // Паутова В.Н., Номоконова В.И. Динамика фитопланктона нижней Волги – от реки к каскаду. Тольятти: изд-во Самарского науч. центра РАН, 2001. С. 186–209.

Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1966. 391 с.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.

Попова Т.Г. Эвгленовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Гос. изд-во «Советская Наука», 1955. Вып. 7. 282 с.

Попченко И.И. Видовой состав и динамика фитопланктона Саратовского водохранилища. Тольятти: изд-во Самарского науч. центра РАН, 2001. 148 с.

Преображенская Е.Н. Состав и распределение планктона в Моложском отроге Рыбинского водохранилища // Тр. Дарвинс. заповед. 1960. Вып. 6. С. 253–321.

Приймаченко А.Д. Фитопланктон Волги от Ярославля до Сталинграда // Тр. Института биологии водохранилищ. М.-Л.: изд-во Академии наук СССР, 1959. Т. 2 (5). С. 52–65.

Приймаченко А.Д. Фитопланктон Горьковского водохранилища в первые годы его существования (1956–1957) // Тр. Ин-та биол. водохранилищ. М.-Л.: изд-во АН СССР. 1961. Вып. 4 (7). С. 3–19.

Приймаченко А.Д. Фитопланктон Волги от Ярославля до Волгограда в первые годы после сооружения Горьковской и Куйбышевской плотин // Растительность волжских водохранилищ. М.-Л.: Наука, 1966. С. 3–35.

Приймаченко А.Д. Роль водохранилищ в географическом распространении планктонных водорослей // Гидробиологический журнал. 1973. Т. 9. № 5. С. 57–61.

Приймаченко А.Д. Фитопланктон и первичная продукция Днепра и Днепровских Водохранилищ. Киев: Наукова Думка, 1981. 276 с.

Приймаченко А.Д., Шевелева Н.Г., Покатилова И.Л., Пырина И.Л., Белавская А.П., Баженова О.П. Продукционно-гидробиологические исследования Енисея. Наука: Новосибирск, 1993. 197 с.

Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсиконология. Киев, 2002. 105 с.

Прошкина-Лавренко А.И. Диатомовые водоросли – показатели солености воды // Диатомовый сборник. Л.: ЛГУ, 1953. С. 186–205.

Прошкина-Лавренко А.И. Диатомовые водоросли Азовского моря. М.-Л.: изд-во АН СССР. 1963. 190 с.

Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. Водоросли планктона Каспийского моря. Л.: Наука, 1968. С. 3–295.

Пырина И.Л. Первичная продукция фитопланктона в Ивановском, Рыбинском и Куйбышевском водохранилищах в зависимости от некоторых факторов // Продукция и круговорот органического вещества во внутренних водоемах. М.-Л.: Наука, 1966. С. 249–270.

Пырина И.Л. Многолетние исследования содержания пигментов фитопланктона Рыбинского водохранилища // Биология внутр. вод. 2000. № 1. С. 37–52.

Пырина И.Л., Елизарова В. А., Сигарева Л.Е. Признаки эвтрофирования Ивановского водохранилища по показателям продуктивности фитопланктона // Тез. докл. на Втором всесоюз. Совещ. по антропогенному эвтрофированию природных вод. Черноголовка, 1977. С. 238–244.

Пырина И.Л., Минеева Н.М., Корнева Л.Г., Летанская Г.И. Фитопланктон и его продукция // Антропогенное влияние на крупные озера Северо-Запада СССР. II. Гидробиология и донные отложения озера Белого. Л.: Наука, 1981. С. 15–64.

Романенко В.И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах. Л.: Наука, 1985. 295 с.

Рябушко Л.Н. Потенциально опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна. Севастополь: ЭКОСИ-гидрофизика, 2003. 288 с.

Рыбинское водохранилище и его жизнь, Л.: Наука, 1972. 364 с.

Салазкин А.А. Основные типы озер гумидной зоны СССР и их биологопродукционная характеристика // Изв. ГосНИОРХ. Л., 1976. Т. 108. 191 с.

Семенов В.А., Семенова И.В. Антропогенные и климатические изменения гидрологического и гидрохимического режимов рек бассейнов Верхней Оки // Метеорология и гидрология. 2003. № 10. С. 76–85.

Сигарева Л.Е. Содержание и фотосинтетическая активность хлорофилла фитопланктона Верхней Волги // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Киев, 1984. 19 с.

Сигарева Л.Е., Пырина И.Л. Растительные пигменты как показатели трансформации вод в каскаде верхневолжских водохранилищ // Водные ресурсы. 2006. Т. 33. № 4. С. 475–483.

Сиденко В.И. Гидрохимический режим Волгоградского водохранилища в 1968–1972 гг. // Тр. Сарат. Отд. ГосНИОРХ. 1976. Т. 14. С. 3–16.

Скопинцев Б.А. Органическое вещество в воде Волги и ее водохранилищ // Биологические продукционные процессы в бассейне Волги. Л.: Наука. 1976. С. 25–39.

Скороход А.И., Цыцарин А.Г. Изменение солевого состава Среднего и Южного Каспия за период инструментальных наблюдений // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 1. С. 101–109.

Скрябин А.Г., Воробьева С.С., Бакина М.П. и др. Биология Усть-Илимского водохранилища. Новосибирск: Наука СО. 1987. 260 с.

Слынько Ю.В., Яковлев В.Н., Кияшко В.И., Корнева Л.Г., Ривьер И.К., Щербина Г.Х., Папченков В.Г., Крылов А.В. Современные процессы ценогенеза в бассейне Волги // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. Москва: МСОП, ИПЭЭ РАН, 2002. С. 106 – 111.

Смирнов Н.П., Вайновский П.А., Титов Ю.Э. О сопряженности межгодовых колебаний климата и параметров экосистемы водохранилища // Современное состояние экосистемы Рыбинского водохранилища. Спб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 20–27.

Современное состояние экосистемы Рыбинского водохранилища. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1993. 254 с.

Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002. 368 с.

Современная экологическая ситуация в Рыбинском и Горьковском водохранилищах: состояние биологических сообществ и перспективы рыборазведения. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2000. 284 с.

Соловьева В.В., Корнева Л.Г. Структура и динамика фитопланктона мелководий и пелагиали Волжского плеса Рыбинского водохранилища // Биология внутр. вод. 2006. № 4. С. 34–41.

Соловьева В.В., Корнева Л.Г. Пространственное распределение фитопланктона в Рыбинском и Горьковском водохранилищах // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения. Ульяновск: УлГПУ, 2007. 114–121.

Соловьёва В.В., Корнева Л.Г. Оценка разнообразия альгоценозов различных участков Рыбинского и Горьковского водохранилищ // V поволжская гидроэкологическая конференция. Материалы докладов (г. Казань, 29-30 октября, 2009 г.). Казань: Казанский государственный университет, 2009. С. 58–60.

Степанова И.Э., Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М. Биогенные элементы в Рыбинском водохранилище на современном этапе // Актуальные проблемы экологии Ярославской области. Вып. 4. Т. 1. Ярославль: издание ВВО РЭА, 2008. С. 213 – 218.

Строганов С.Н., Захаров Н.Г. Волга, Ока и Москва-река в качестве источников водоснабжения г. Москвы // Труды комиссии по изысканию новых источников водоснабжения г. Москвы. М., 1927. 209 с.

Тарасенко Л.В. Состояние фитопланктона Иваньковского водохранилища в 70-е годы // Рук. ДЕП Ин-т вод. проблем АН СССР. М., 1982. № 6541-82. 42 с.

Тарасов М.Н., Бесчетнова Э.И. Гидрохимия Нижней Волги при зарегулировании стока (1935–1980 гг.) // Гидрохимические материалы. Л.: Гидрометеиздат, 1987. Т. СЛ. 120 с.

Тарасова Н.Г., Буркова Т.Н. *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. (Bacillariophyta) в Куйбышевском водохранилище и других водоемах Средней и Нижней Волги // II Международный Симпозиум Чужеродные виды в Голарктике (Борок – 2), Рыбинск-Борок: ИБВВ РАН, ИПЭЭ РАН, 2005. С. 60–61.

Тарасова Н.Г., Буркова Т.Н. Фитопланктон Куйбышевского водохранилища в августе 2009 г. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 1. С. 174–178.

Трифонова И.С. Сезонная и основная сукцессия озерного фитопланктона // Гидроб. журнал. 1986. Т. 22. № 3. С. 21–28.

Трифонова И.С. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л.: Наука, 1990. 184 с.

Трифонова Н.А. Гидрохимическая характеристика Угличского водохранилища по материалам 1955–1958 гг. // Тр. Института биологии водохранилищ АН СССР. М. – Л.: Наука, 1961. Вып. 4 (7). С. 321–327.

Трифонова Н.А. Гидрохимические материалы к характеристике санитарного состояния Верхней Волги // Продуцирование и круговорот органического вещества во внутренних водоемах. М.–Л.: Наука. 1966. С. 49–61. (Тр. ИБВВ СССР. Вып. 13 (16).

Трифонова Н.А., Литвинов А.С. Гидрохимическая характеристика водохранилища // Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002. С. 52- 89.

Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 325 с.

Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. III. Методы биологического анализа вод. М.: изд-во СЭВ, 1975. 176 с.

Усачев П.И. Количественные колебания фитопланктона в Северном Каспии // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1948. Т. 2. С. 60-88.

Фадеев В.В., Тарасов М.Н., Павелко В.Л. Зависимость минерализации и ионного состава воды рек от их водного режима. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 172 с.

Фитопланктон Нижней Волги. Водохранилища и низовье реки. Спб.: Наука, 2003. 232 с.

Фортунатов М.А. Цветность и прозрачность воды Рыбинского водохранилища как показателя его режима // Тр. Ин-та биол. водохр. М.-Л.: изд-во Академии наук СССР, 1959. Вып. 2 (5). С. 246–357.

Фортунатов М.А. О некоторых проблемах изучения Волги и водоемов волжского бассейна // Волга-1. Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов водоемов. Куйбышевское книжное изд-во, 1971. С. 11–18.

Харкевич Н.С. Некоторые данные о влиянии гуминовых веществ на развитие фитопланктона // Вопросы рыб. хоз-ва водоемов Карелии (Тр. Карел. фил. АН СССР). 1958. Вып. 13. С. 125–144.

Хендерсон-Селлерс Б., Маркленд Х.Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 279 с.

Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Київ: Наукова Думка, 1990. 208 с.

Цветкова Л.И. Оценка и прогноз эвтрофирования в слабоминерализованных нестратифицированных водоемах // Автореф. дисс... доктор биол. наук. М.: МГУ, 1981. 44 с.

Чайковская Т.С. Фитопланктон Енисея и водотоков его поймы на участке ложа Красноярского водохранилища // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Наука: Новосибирск, 1972. Ч. 2 (4). С. 78–86.

Чайковская Т.С. Фитопланктон Красноярского водохранилища // Авт. дисс. ...канд. биол. наук.. Новосибирск, 1973. 24 с.

Чайковская Т.С. Фитопланктон реки Енисей и Красноярского водохранилища // Биологические исследования Красноярского водохранилища. Новосибирск. 1975. С. 43–91.

Шаларь В.М. Фитопланктон водохранилищ Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1971. 204 с.

Шахматова Р.С., Тухсанова Н.Г., Тарасова Т.Н., Охупкин А.Г., Кравченко А.А., Халтурина Г.В. Гидробиологическая характеристика речного участка Горьковского водохранилища // Сб. работ Горьковской, Волжской и Рыбинской гидрOMET. обсерваторий. Л.: Гидрометеиздат, 1975. Вып. 12. С. 44–57.

Шашуловская Е.А., Котляр С.Г. Мониторинг загрязняющих веществ в биогидроценозе Волгоградского водохранилища // Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: проблемы и перспективы гидробиологии и ихтиологии в XX веке. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2001. С. 189–193.

Шашуловский В.А., Мосияш С.С. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 250 с.

Щербак В.І. Структурно – функціональна характеристика дніпровського фітопланктону // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Київ, 2000. 32 с.

Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л.: Наука, 1969. 244 с.

Эдельштейн К.К. Водные массы долинных водохранилищ. М.: изд-во МГУ, 1991. 176 с.

Эдельштейн К.К. Водохранилища России: экологические проблемы и пути их решения. М.: Геос, 1998. 277 с.

Эдельштейн К.К., Ершова М.Г., Гречушникова М.Г., Пуклакова Н.Г. Климатическая трансформация гидрологического режима и планктона в Можайском водохранилище // Метеорология и гидрология. 2002. № 7. С. 71–82.

Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. 427 с.

Экология фитопланктона Куйбышевского водохранилища. Л.: Наука, 1989. 304 с.

Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр РАН, 1999. 264 с.

Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М.: изд-во иностранной литературы, 1960. 230 с.

Эльдарава–Сергеева М.К. Фитопланктон дельты р. Волги за 1909 г. // Тр. Астрахан. Ихтиол. лабор. Астрахань, 1913. Т. 2. Вып. 7. 83 с.

Эльяшев А.А. О простом способе приготовления высокопреломляемой среды для диатомового анализа // Тр. НИИ геол. Арктика. 1957. № 4. С. 74–75.

Якубова А.И. Основные черты водорослевой растительности реки Оби в ее верхнем течении // Мат. по изучению природы Новосибирского водохранилища. Новосибирск, 1961. С. 65–79.

Arvola L., Kankaala P., Tulonen T., Ojala A. Effects of phosphorus and allochthonous humic matter enrichment on the metabolic processes and community structure of plankton in a boreal lake (Lake Pääjärvi) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1996. Vol. 53. P. 1646–1662.

Asmund B., Kristiansen J. The genus *Mallomonas* (Chrysophyceae) // Opera Botanica. 1986. Vol. 85. 129 p.

Azam F., Gill S., Farooq S., Lodhi A. Effect of CO₂ on nitrification and immobilization of NH₄⁺-N // Biol Fertil Soils. 2004. Vol. 40. P. 427–431.

Basova S.L., Lange E.K. Trends in late summer phytoplankton in the Neva Bay and eastern Gulf of Finland during 1978 to 1990 // Mem. Soc. Fauna et Flora Fenn. 1998. Vol. 74. № 1. P. 1–14.

Behning A.L. Das Leben der Wolga. Die Binnengewasser. 5. Stuttgart: 1928. 162 S.

Berger C. Occurrence of *Oscillatoria agrdhi* Gom. in some shallow eutrophic lakes // Verh. Int. Ver. Limnol. 1975. Vol. 19. P. 2689–2697.

Birch L.O. The effect of species of animals which share common resources on one another's distribution and abundance // Fortschr. Zool. 1979. Vol. 25. P. 197 – 221.

Blomqvist P., Pettersson A., Hyenstrand P. Ammonium-nitrogen: A key regulatory factor causing dominance of non-nitrogen-fixing cyanobacteria in aquatic systems // Arch. Hydrobiol. 1994. Vol. 132. № 2. P. 141–164.

Boavida M.-J., Wetzel R. G. Inhibition of phosphatase activity by dissolved humic substances and hydrolytic reactivation by natural ultraviolet light // Freshwater Biology. 1998. Vol. 40. № 2. P. 285–293.

Briand J.F., Robillot C., Quiblier-Lloberas C., Bernard C. A potential bloom of *Planktothrix agardhii* (Cyanobacteria) in a shallow eutrophic French lake: limnological and microcystin production studies // Arch. Hydrob. 2002. Vol. 153. № 4. P. 605–622.

Briand J.F., Lebourlangier C., Humbert J.F., Bernard C., Dufour P. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Cyanobacteria) invasion at mid-latitudes: Selection, wide physiological tolerance, or global warming? // Journal of Phycology. 2004. Vol. 40 (2). P. 231–238.

Caljon A.G. Brackish-water Phytoplankton of the Flemish Lowland. Hague, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers, 1983. 272 p.

Charles D.F., Smol J.P. New methods for using diatoms and chrysophytes to infer past pH of low – alkalinity lakes // Limnol. Oceanogr. 1988. V. 33. № 6. P. 1451–1462.

Chase J.M., Leibold M.A. Spatial scale dictates the productivity – biodiversity relationship // Nature. 2002. Vol. 416. № 6879. P. 427–430.

- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Bih. Kgl. Sven. vetenskapsakad. handl. 1951. Teil1 1. Bd. 2. № 1. 162 s.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Bih. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. handl. 1952. Teil1 5. Bd. 3. № 3. 153 s.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Bih. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. handl. 1953. Teil1 2. Bd. 4. № 1. 158 s.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Bih. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. handl. 1953. Teil1 3. Bd. 4. № 5. 255 s.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Bih. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. handl. 1955. Teil1 4. Bd. 5. № 4. 232 s.
- Climate change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge, 2007. 996 p.
- Dam Y., Mertens A. Vennen in weer en wind: lange-termijneffecten van verzuring en klimaatsverandering op chemie en kiezelwieren // De Lebende Natuur. 2004. № 1. S. 13–18.
- Denys L. A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the western Belgian coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. I. Introduction, ecological code and complete list. Brussel: Belgische Geologische Diens, 1991. № 246. 41 p.
- Devercelli M. Phytoplankton of the Middle Paraná River during an anomalous hydrological period: a morphological and functional approach // Hydrobiologia. 2006. Vol. 563. № 1. P. 465–478.
- Dixit S. S., Dickman M. D. Correlation of surface sediment diatoms with the present lake water pH in 28 Algoma lakes, Ontario, Canada // Hydrobiologia. 1986. Vol. 131. № 2. P. 133–143.
- Dixit A., Dixit S. Surface-sediment chrysophytes from 35 Quebec lakes and their usefulness in reconstruction of lake-water pH // Can. J. Bot. 1989. Vol. 67. P. 2071–2076.
- Dixit S., Dixit A., Douglas E. Scaled Chrysophytes (Chrysophyceae) as Indicators of pH in Sudbury, Ontario, Lakes // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1988. Vol. 45. № 8. P. 1411–1421.
- Dodson S.I., Arnott S.E., Cottingham K.L. The relationship in lake communities between primary productivity and species richness // Ecology. 2000. Vol. 81. № 10. P. 2662–2679.
- Eloranta P. Diversity and succession of the phytoplankton in a small lake over a two-year period // Hydrobiologia. 1993. V. 249. P. 25–32.
- Ettl H. Chlorophyta I. Phytomonadina // Süßwasserflora von Mitteleuropa. 1983. Bd. 9. 807 s.
- Ettl H., Gärtner G. Chlorophyta II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 10. 1988. 436 s.
- Findlay D.L., Kasian S.E.M., Stinton M.P., Beaty K., Lyng M. Climatic influences on algal populations of boreal forest lakes in the Experimental Lakes Area // Limnol. Oceanogr. 2001. Vol. 46. № 7. P. 1784–1793.
- Foged N. Observations of the freshwater diatom flora in the neighbourhood of Tromsø in North Norway // Acta Borealia A. Sci., 1960. № 16. 40 s.
- Forster K. Conjugatophyceae. Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae) // Die Binnengewässer. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung 1982. Bd. 16. Teil 8. Hälfte 1. 543 s.
- Friedl G., Wüest A. Disrupting biogeochemical cycles – Consequences of damming // Aquat. Sci. 2002. Vol. 64. P. 55–65.
- Ganf G.G., Oliver R.L. Vertical separation of light and available nutrients as a factor causing replacement of green algae by blue-green in the plankton of a stratified lake // J. Ecol. 1982. Vol. 70. № 3. P. 829–844.

Gasse F., Tekai F. Transfer funktion for estimating paleoecological conditions (pH) from Fast African diatoms // *Hydrobiologia*. 1983. Vol. 103. № 1. P. 85–90.

George G., Järvinen M., Nõges T., Blenckner T., Moore K. The impact of the Changing Climate on the Supply and Recycling of Nitrate // *The Impact of Climate Change on European Lakes. Aquatic Ecology Series*, Vol. 4 (Ed. G. George). Springer-Verlag. 2010. P. 161–178.

Gibson C.E., Foy R.H., Lennox S.D. The rise and rise *Planktothrix agardhii* in Lough Neagh 1969-1997 [27 Congress of the Inter. Ass. of Theor. and Appl. Limnol. Dublin, 1998] // *Int. Ver. Theor. and angew. Limnol.* 2001. Vol. 27. № 5. P. 2913–2916.

Harris G.P. *Phytoplankton Ecology: Structure, Function, and Fluctuation*. London: Chapman and Hall, 1986. 384 p.

Haury J., Pattee, E. Consequences ecologiques des introductions dans les hydrosystemes: bisai de synthese // *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*. 1997. Vol. 70. № 344-345. P. 455–470.

Havens K.E., Philips E.J., Cichra M.F., Li B.-L. Light availability as a possible regulator of cyanobacteria species composition in a shallow subtropical lake // *Freshwater Biology*. 1998. Vol. 39. № 3. P. 547–556.

Hindák F. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). I // *Biologické Práce*. 1977. Vol. 23 (4). 190 p.

Hindák F. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). II // *Biologické Práce*. 1980. Vol. 26 (6). 195 p.

Hindák F. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III // *Biologické Práce*. 1984. Vol. 30 (1). 308 p.

Hindák F. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). IV // *Biologické Práce*. 1988. Vol. 34 (1–2). 263 p.

Hindák F. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V // *Biologické Práce*. 1990. Vol. 36. 225 p.

Hindak F. Morphological variation of four planktic nostocalean cyanophytes – members of the genus *Aphanizomenon* or *Anabaena*? // *Hydrobiologia*. 2000. Vol. 438. № 1-3. P. 107–116.

Hindak F., Trifonova I.S. Morphology and ecology of three *Limnothrix* species (Cyanophyta) from the hypolimnion of highly eutrophic lake in Latvia, USSR // *Biologia (Bratislava)*. 1989. № 1. P. 1–11.

Howarch R., Marino R., Cole J. Nitrogen fixation in freshwater, estuarine, and marine ecosystems. 2. Biogeochemical controls // *Limnol. Oceanogr.* 1988. Vol. 33. № 4. Part 2. P. 688-701.

Hustedt F. Systematische und ökologische Untersuchungen uber die Diatomeenflora von Jova. Bali und Sumatra // *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 1939. Bd 16. S. 274–394.

Hutchinson G.E. *A Treatise on Limnology. Volume II: Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. Wiley, New York, 1967. 1115 p.

Jeppesen E., Moss B., Bennion H., Carvalho L., DeMeester L., Feuchtmayr H., Friberg N., Gessner M.O., Hefting M., Lauridsen T.L., Liboriussen L., Malmquist H.J., May L., Meerhoff M., Olafsson J.S., Soons M. B., Verhoeven J.T.A. Interaction of Climate Change and Eutrophication // *Climate Change Impacts on Freshwater Ecosystems* (Eds. Kernan M., Battarbee R. and Moss B.). Blackwell Publishing Ltd., 2010. P. 119–151.

Jeppesen E., Kronvang B., Olesen J. E., Audet J., Søndergaard M., Hoffmann C. C., Andersen H. E., Lauridsen T. L., Özen A., Özkan K., Liboriussen L., Larsen S. E., Beklioglu M., Meerhoff M. Climate change effects on nitrogen loading from cultivated catchments in Europe: implications for nitrogen retention, ecological state of lakes and adaptation // *Hydrobiologia*. 2011. Vol. 663. № 1. P. 1–21.

- Kastovský J., Hauer T., Mares J., Krautova M., Bešta T., Komařek J., Desortova B., Hetesá J., Hindařkova A., Houk V., Janecěk E., Kopp R., Marvan P., Pummann P., Skařcelova O., Zapomeřlova E. A review of the alien and expansive species of freshwater cyanobacteria and algae in the Czech Republic // *Biological Invasions*. 2010. Vol. 12. № 10. P. 3599–3625.
- Karayeva N.I., Genkal S.I. The Diatoms of the Genus *Navicula* Bory (Bacillariophyta) in the Volga River // *Limnologica*. 1993. Vol. 23 (4). P. 309–321.
- Kiss K.T., Le Cohu R., Coste M., Genkal S.I., Houk V. *Actinocyclus normanii* (Bacillariophyceae), in some rivers and lakes in Europe. Morphological examinations and quantitative relations // *Ouvrage dedie a H.Germain, Koeltz*. 1990. P. 111–123.
- Kolbe R.W. Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasser Diatommeen // *Pflanzenforschung*. 1927. H. 7. 146 s.
- Komárek J. Cyanoprocaryota 3. Teil: Heterocytous Genera // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 2013. Bd. 19/3. P. 1–1131.
- Komárek J., Anagnostidis K. † Cyanoprocaryota 1. Teil: Chroococcales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1999. Bd. 19/1. P. 1–548.
- Komárek J., Anagnostidis K. † Cyanoprocaryota 2. Teil: Oscillatoriales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 2005. Bd. 19/2. P. 1–759.
- Komárek J., Fott B. † Chlorophyceae (Grünalgaen). Ordnung: Chlorococcales // *Die Binnengewässer. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1983. Bd. 16. Teil 7. Hälfte 1. 1044 s.
- Korneva L.G. Composition and distribution of diatoms in the Volga River reservoirs // *Proceeding of the 16th Diatom Symposium* (ed. A. Economou-Amilli). Athens: University of Athens, Faculty of Biology, 2001. P. 325–332.
- Korneva L.G. Invading species of planktonic diatoms in the Volga River and the reasons of their occurrence // In: Witkowski, A. (Ed.) *Proceedings of the 18th International Diatom Symposium*. Biopress Ltd., 2006. P. 193–208.
- Korneva L.G. Spatial dynamics and autecological characteristics of diatom communities along regulated the Volga River rivers system (Russia) // *20th International Diatom Symposium 2008*, Dubrovnik, Croatia 7–13 September 2008. P. 67.
- Korneva L.G., Mineeva N.M. Phytoplankton composition and pigment concentration as indicator of water quality in the Rybinsk Reservoir // *Hydrobiologia*. 1996. V. 322 (1/3). P. 255–259.
- Korneva L.G., Solovyova V. V. Spatial organization of phytoplankton in reservoirs of Volga River // *Int. Rev. Hydrobiol.* 1998. V. 83. P. 163–166.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1986. Bd. 2/1. 876 s.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1988. Bd. 2/2. 596 s.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. (Unter Mitarbeit von Håkansson, H. & Nerpel, M.) Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1991 a. Bd. 2/3. 576 s.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1–4 // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1991 b. Bd. 2/4. 437 s.
- Krzyżanek E., Kasza H., Krzanowski W., Kuflikowski T., Pająk G. Succession of communities in the Goczałkowice Dam Reservoir 1955-1982 // *Arch. Hydrob.* 1986. Vol. 106. № 1. P. 21–43.
- Lange-Bertalot H., Steindorf M.A. Rote Liste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands // *Schr.-R. f. Vegetationskde*. 1996. H. 28. S. 633–677.

Lee C.E., Bell M.A. Causes and consequence of recent freshwater invasions by salt water animals // Trends Ecol. and Evol. 1999. Vol. 14. № 7. P. 284–288.

Lepistö L., Antikainen S., Kivinen J. The occurrence of *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing in Finish lakes // Hydrobiologia. 1994. Vol. 273. № 1. P. 1–8.

Likens G.E. Primary Production of Inland Aquatic Ecosystems // Primary Productivity of the Biosphere. Berlin, Heidelberg, New-York, 1975. P. 186–202.

Litvinov A.S., Mineeva N.M., Papchenkov V.G., Korneva L.G., Lazareva V.I., Shcherbina G.Kh., Gerasimov Yu.V., Dvinskikh S.A., Noskov V.M., Kitaev A.B., Alexevnina M.S., Presnova E.V., Seletkova E.B., Zinov'ev E.A., Baklanov M.A., Okhapkin A.G., Shurganova G.V. Volga River Basin // Rivers of Europe (Tockner K., Uehlinger U., Robinson Ch.T., Eds.). Amsterdam: Elsevier, 2009. P. 23–57.

Loreau M., Naeem S., Inchausti P., Bengtsson J., Grime J.P., Hector A., Hooper D.U., Huston M.A., Raffaelli D., Schmid B., Tilman D., Wardle D.A. Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges // Science. 2001. Vol. 294. № 5543. P. 804–808.

Mills E., Leach J., Carlton J.T., Secor C.L. Exotic species in the Great Lakes: a history of biotic crises and anthropogenic introductions // J. Great Lakes Res. 1993. Vol. 19 (1). P. 1–54.

Mooij W.M., Hülsmann S., De Senerpont D.L.N., Nolet B.A., Bodelier P.L.E., Boers P.C.M., Pires L.M.D., Gons H.J., Ibelings B.W., Noordhuis R., Portielje R., Wolfstein K., Lammens E.H.R.R. The impact of climate change on lakes in the Netherlands: a review // Aquatic Ecology. 2005. Vol. 39. P. 381–400.

Moore K., Jennings E., Allott N., May L., Järvinen M., Arvola L., Tamm T., Järvet A., Nöges T., Pierson D., Schneiderman E. Modelling the Effects of Climate Change on the Supply of Inorganic Nitrogen // The Impact of Climate Change on European Lakes. Aquatic Ecology Series, Vol. 4 (Ed. G. George). Springer-Verlag. 2010. P. 179 – 197.

Mordukhai-Boltovskoi P.D. Composition and Distribution of Caspian Fauna in the Light of Modern Data// Int. Revue ges. Hydrobiol. 1979. Vol. 68. № 1. P. 1–38.

Nikulina V.N. Seasonal dynamics of phytoplankton in the inner Neva Estuary in the 1980s and 1990s // Oceanologia. 2003. Vol. 45 (1). P. 25–39.

Ogawa Y., Ishimura S. Phytoplankton diversity in inland waters of different trophic status // Jap. Limnol. 1984. Vol. 45. № 3. P. 173–177.

Orlik K. Ecology of mixotrophic flagellates with special reference to Chrysophyceae in Danish lakes // Hydrobiologia. 1998. Vol. 369/370. P. 329–338.

Paerl H.W., Huisman J. Climate change: a catalyst for global expansion of harmful cyanobacterial blooms // Environmental Microbiology Reports. 2009. Vol. 1. № 1. P. 27–37.

Patrick R., Reimer C.W. The diatoms of the United States. Monographs Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1966. Vol. 13 (1). 699 p.

Pettersson K., George G., Nöges P., Nöges T., Blenckner T. The impact of the Changing Climate on the Supply and Re-Cycling of Phosphorus // The Impact of Climate Change on European Lakes. Aquatic Ecology Series, Vol. 4 (Ed. G. George). Springer-Verlag. 2010. P. 121 – 137.

Popovský J., Pfiester L.A. Dinophyceae (Diniflagellida) // Süßwasserflora von Mitteleuropa. 1990. Bd. 6. 272 s.

Preising H. S. A modern concept of chrysophyte classification // Chrysophyte algae: Ecology, Phylogeny and Development. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. P. 47–74.

Reynolds C., Huszar V., Kruk C., Naselli-Flores L., Melo S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton // J. Plankton Res. 2002. Vol. 24. P. 417–428.

Ricciardi A. Facilitative interactions among aquatic invaders: is an “invasional meltdown” occurring in the Great Lakes? // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 2001. Vol. 58. P. 2513–2525.

Rott E., Hofmann G., Pall K., Pfister P., Pipp E. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern. Teil 1: Saprobielle Indikation. Wien: Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, 1997. 73 p.

Rücker J., Wiedner C., Zippel P. Factors controlling the dominance of *Planktothrix agardhii* and *Limnothrix redekei* in eutrophic shallow lakes // *Hydrobiologia*. 1997. Vol. 342/343. P. 107–115.

Scheffer M., Rinaldi S., Gragnani A., Mur L.R., Van Nes E.H. On the dominance of filamentous Cyanobacteria in shallow, turbid lakes // *Ecology*. 1997. Vol. 78 (1). P. 272–282.

Schindler D.W., Beaty K.G., Fee E.J., Cruikshank D.R., DeBruyn E.R., Findlay D.L., Linsey G.A., Shearer J.A., Stainton M.P., Turner M.A. Effects of Climatic Warming on Lakes of the Central Boreal Forest // *Science*. 1990. P. 967–970.

Siver P.A. Inferring the specific conductivity of lake water with scaled chrysophytes // *Limnol. Oceanogr.*, 1993. V. 38. № 7. P. 1480–1492.

Siver P.A., Hamer J. S. Use of Extant Population of Scaled Chrysophytes for the Inference of Lakewater pH // *Can J. Fish. Aquat. Sci.* 1990. Vol. 47. P. 1339–1347.

Siver P.A., Smol J.P. The use of scaled chrysophytes in long term monitoring programmes for the detection of changes in lakewater acidity // *Water, Air and Soil Pollution*. 1993. V. 71. № 3-4. P. 357–376.

Skulberg O.M. Blue-green algae in Lake Myosa and other Norwegian Lakes // *Progress in Water Technology*. 1980. Vol. 12. № 2. P. 121–141.

Sládeček V. System of Water Quality from the Biological Point of View // *Arch. Hydrobiol.* 1973. Beih. 7. Ergebnisse der Limnologie. H. 7. 218 s.

Slynko Yu. V., Korneva L.G., Rivier I.K., Papchenkov V.G., Scherbina G.H., Orlova M. I., Therriault W. The Caspian – Volga –Baltic Invasion Corridor // *Invasive aquatic species of Europe. Distributions, impacts and management*. Kluwer Acad. Pub.: Dordrecht, Boston, London, 2002. P. 399–411.

Smol J. Mallomonadacean (Chrysophyceae) assemblages and their relationships with limnological characteristics in 38 Adirondack (New York) lakes // *Can J. Bot.* 1984. Vol. 62. № 5. P. 911–923.

Sommer U. Toward a Darwinian Ecology of Plankton // *Plankton Ecology: succession in Plankton Communities*. Springer- Verlag, 1989. P. 2–8.

Sommer U., Gaedke U., Schweizer A. The first decade of oligotrophication of Lake Constance.II. The response of phytoplankton taxonomic composition // *Oecologia*. 1993. Vol. 93. P. 276–284.

Sommer U., Gliwicz M.Z., Lampert W., Duncan A. The PEG- model of seasonal succession of planktonic events in fresh waters // *Arch. Hydrobiol.* 1986. Vol. 106. № 4. P. 433–471.

Starmach K. Cyanophyta – Sinice. Glaucophyta – Glaukofity // *Flora Śłodkowodna Polski*. Warszawa - Kraków, 1966. T. 2. 807 s.

Starmach K. Chrysophyta I. Chrysophyceae – Złotowiciowce (oraz wiciowce bezbarwno-zooflagellata wolnożyjące) // *Flora Śłodkowodna Polski*. Warszawa - Kraków, 1968. T. 5. 598 s.

Starmach K. Cryptophyceae – Kryptofity, Dinophyceae – Dinofity, Raphidophyceae – Rafidofity // *Flora Śłodkowodna Polski*. Warszawa – Kraków, 1974. T. 4. 520 s.

Starmach K. Chrysophyta I. Chrysophyceae – Złotowiciowce (oraz wiciowce bezbarwno-zooflagellata wolnożyjące) II wydanie zmienione // *Flora Śłodkowodna Polski*. Warszawa – Kraków, 1980. T. 5. 775 s.

Starmach K. Euglenophyta - Eugleniny // *Flora Śłodkowodna Polski*. Warszawa – Kraków, 1983. T. 3. 594 s.

Starmach K. Chrysophyceae und Haptophyceae // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. 1985. Bd. 1. 515 p.

Stewart A.J., Wetzel R.G. Cryptophytes and other microflagellates as couplers in planktonic community dynamics // Arch. Hydrobiol. 1986. Vol. 106. № 1. P. 1–19.

The River Volga and its Life (Mordukhai-Boltovskoi Pr. D., Ed.) The Hague-Boston-London: Dr. W. Junk bv Publ., 1979. 473 p.

Trifonova I.S. Oligotrophic-eutrophic succession of lake phytoplankton // Algae and Aquatic Environment. Bristol, 1988. P. 107–124.

Uherkovich G. The green algal genera *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyceae) with special attention to taxa occurring in Hungary. Budapest: Magyar Algológiai Társaság, 1995. 270 p.

Urabe J., Togari J., Elser J.J. Stoichiometric impacts of increased carbon dioxide on a planktonic herbivore // Global Change Biology. 2003. Vol. 9. P. 818–825.

Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands // Netherlands Journal of Ecology. 1994. Vol. 28. № 1. P. 117–133.

Volga River Basin // Rivers of Europe (Tockner K., Uehlinger U., Robinson Ch.T., Eds.). Amsterdam: Elsevier, 2009. P. 23–57.

Vollenweider R.A. Das Nährstoffbelastungsprozess stehender Gewässer and Talsperren // Ztschr. Wasser und Abwasser Forsch. 1979. Bd. 12. № 2. S. 46–56.

Vollenweider R.A., Kerekes J. The loading concept as basis for controlling eutrophication philosophy and preliminary results of the OECD programme on eutrophication // Prog. Water Technol, 1980. Vol. 12. № 2. P. 5–38.

Waide R.B., Willig M.R., Steiner C.F., Mittelbach G., Gough L., Dodson S.I., Juday G.P., Parmenter R. The relationship between productivity and species richness // Ann. Rev. Ecol. Syst., 1999. Vol. 30. P. 257–300.

Websten J.T., Hutchinson P. Effect of wind on the distribution of phytoplankton cells in lakes revisited // Limnol. Oceanogr. 1994. Vol. 39. № 2. P. 365–373.

Wegl R. Index für die Limnosaprobität // Wasser und Abwasser. 1983. Band 26. 175 s.

Wiedner C., Rucker J., Brüggemann R., Nixdorf B. Climate change affects timing and size of populations of an invasive cyanobacterium in temperate regions // Oecologia. 2007. Vol. 152. P. 473–484.

Zevenboom W., Mur L.R. N₂-fixing cyanobacteria: Why they do not become dominant in Dutch hypertrophic lakes // In Barica Zn. J. and Mur L.R. eds. Hypertrophic ecosystems. Junk, den Haag, 1980. P. 123–130.

Zevenboom W., Vaate A.B., Mur L.R. Assessment of factors limiting growth rate of *Oscillatoria agardhii* in hypertrophic lake Wolderwijd, 1978, by use of physiological indicators // Limnol. Oceanogr. 1982. Vol. 27. № 1. P. 39–52.

Таблица. Таксономический состав и эколого-географические характеристики фитопланктона водохранилищ волжского бассейна.

ТАКСОНЫ										Водохранилища					Эколого-географические характеристики									
Ш	И	У	Р	Г	Ч	К	С	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1																								
CYANOPHYTA																								
Chroococcales																								
Aphanothece clathrata W. et G.S. West f. clathrata																								
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. clathrata f. brevis (Bachmann) Elenkin																								
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A. elabens (Brébisson) Elenkin																								
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A. globosa Elenkin																								
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A. microscopica Nägeli																								
+	-	-	+	-	-	+	+	-	О-П	с-а	И	-	β-α											
A. salina Elenkin et Danilov																								
-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гл	Ал	-											
A. saxicola Nägeli f. saxicola																								
+	-	-	+	-	-	+	+	+	П-О-Б	к	И	-	о-β											
A. saxicola f. endophytica (W. et G. West) Elenkin																								
-	-	-	+	+	-	-	+	+	О-Э	к	И	-	-											
A. saxicola f. nidulans (P. Richter) Elenkin																								
-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-О-Б	к	И	-	-											
A. saxicola f. minutissima (W. West) Elenkin																								
-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-											
A. stagnina (Sprengel) A. Braun in Rabenhorst																								
+	+	-	+	+	+	+	-	-	П-О-Б	к	И	Ин	о-β											
Coelosphaerium kuetszingianum Nägeli f. kuetszingianum																								
+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β											
C. kuetszingianum f. aerugineum (Lemmermann) Elenkin et Woronichin																								
+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-											
C. natans Lemmermann																								
-	-	-	+	+	+	+	+	+	П	б	И	-	-											
C. minutissimum Lemmermann																								
-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	Гл	Ал	-											
C. pusillum van Goor																								
+	-	-	+	-	-	-	+	+	П	к	И	-	-											
Cyanarcus hamiformis Pascher																								
-	-	-	-	-	-	-	-	+	Э	=	Ог	-	-											
Dactylococcopsis acicularis Lemmermann																								
+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	Гб	-	о-β											
D. elenkinii Roll																								
-	-	-	+	+	+	+	+	+	П	к	-	-	-											
D. fascicularis Lemmermann																								
+	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	Ог	-	-											
D. irregularis G. M. Smith																								
+	+	-	+	-	+	-	+	+	П	к	И	-	β											

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>D. linearis</i> Geitler	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	Гб	Ац	-
<i>D. mucicola</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Э	=	-	-	-
<i>D. planktonica</i> Teiling	-	-	-	+	-	+	+	-	+	Π	=	-	-	-
<i>D. raphidiooides</i> Hansgiring f. <i>raphidiooides</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	б	Гл	Ал	о
<i>D. raphidiooides</i> f. <i>falciformis</i> Printz	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	=	Гл	Ал	-
<i>D. raphidiooides</i> f. <i>pannonica</i> (Hortobágyi) Hollerbach	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Π	к	И	-	-
<i>D. rupestris</i> Hansgiring	-	-	-	-	-	-	+	+	+	О	=	-	-	-
<i>D. scenedesmoides</i> Nygaard	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	б	-	-	-
<i>D. smithii</i> R. et F. Chodat	-	-	-	-	+	+	+	-	-	Π	к	-	-	о
Eucapsis alpina Clements et Shantz f. <i>alpina</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	+	Л	а-б	Гб	Ац	-
<i>E. alpina</i> f. <i>major</i> V. Poljanskij in Hollerbach et al.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	Π	б	И	-	-
<i>E. minor</i> (Skuja) Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	-
Gloecapsa alpina (Nägeli) Brand	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	б	-	-	-
<i>G. chroococcoides</i> Nováček	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О	=	-	-	-
<i>G. cohaerens</i> (Brébisson) Hollerbach	-	-	+	+	-	-	-	-	-	О	к	Ог	Ин	-
<i>G. crepidium</i> (Thuret) Thuret in Bornet et Thuret	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О	к	Гл	Ал	-
<i>G. gigantea</i> (W. West) Hollerbach et al.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Π	б	И	-	-
<i>G. limnetica</i> (Lemmermann) Hollerbach f. <i>limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	о
<i>G. limnetica</i> f. <i>distans</i> (G. M. Smith) Hollerbach	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	б	Ог	-	-
<i>G. magna</i> (Brébisson) Kützing	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Π	к	И	Ал	о
<i>G. minima</i> (Keissler) Hollerbach f. <i>minima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	-	-
<i>G. minima</i> f. <i>smithii</i> Hollerbach	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	к	Ог	-	-
<i>G. minor</i> (Kützing) Hollerbach f. <i>minor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-Π	к	Ог	-	-
<i>G. minor</i> f. <i>dispersa</i> (Keissler) Hollerbach	+	-	+	+	-	-	+	-	-	Π	к	Ог	-	о
<i>G. minuta</i> (Kützing) Hollerbach f. <i>minuta</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	-	о
<i>G. minuta</i> f. <i>consociato-dispersa</i> (Elenkin) Hollerbach	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>G. punctata</i> Nägeli et Hollerbach	-	-	-	+	-	-	+	+	-	O	=	-	-	-
<i>G. turgida</i> (Kützing) Hollerbach f. <i>turgida</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Л	к	И	Ац	о
<i>G. turgida</i> f. <i>maxima</i> (Nygaard) Hollerbach	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ац	-
<i>G. turgida</i> f. <i>mipitanensis</i> (Woloszyńska) Hollerbach	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	-	-
<i>G. turgida</i> f. <i>quaternaria</i> (Zalesky) Hollerbach	-	-	-	+	-	-	-	-	-	O-Б	=	-	-	-
<i>G. turgida</i> f. <i>subnuda</i> (Hansgirg) Hollerbach	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	б	Гб	Ац	-
<i>G. vacuolata</i> (Skuja) Hollerbach	+	-	-	+	+	-	-	+	-	П-Б	б	И	-	-
Gloeothece confluens Nägeli	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	б	-	-	-
<i>Gomphosphaeria</i> aponina Kützing f. <i>aponina</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	-	П-Б	к	Ог	Ал	β
<i>G. aponina</i> f. <i>delicatula</i> (Virieux) Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	Ог	-	-
<i>G. aponina</i> f. <i>multiplex</i> (Nygaard) Elenkin	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	ст	И	Ин	-
<i>G. compacta</i> (Lemmermann) Ström	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	б	Ог	-	β
<i>G. lacustris</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ин	о-β
Holopedia geminata Lagerheim	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П-О-Б	к	И	-	-
<i>H. irregularis</i> Lagerheim	-	-	+	-	-	-	+	+	+	П	к	Гл	Ал	-
Lemmermannia pallida (Lemmermann) Elenkin	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Ог	-	-
Marssoniiella elegans Lemmermann	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П	=	-	-	-
Merismopedia elegans A. Braun in Kützing	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ин	о-β
<i>M. glauca</i> (Ehrenberg) Kützing f. <i>glauca</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ин	β
<i>M. glauca</i> f. <i>insignis</i> (Schkordatov) Geitler	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	-	-	-
<i>M. major</i> (Smith) Geitler	-	-	-	-	+	-	-	-	-	O-П	к	И	Ац	о-β
<i>M. marssonii</i> Lemmermann	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-
<i>M. minima</i> G. Beck	-	+	+	+	+	+	+	+	+	O-П	к	Ог	Ал	-
<i>M. punctata</i> Meyen f. <i>punctata</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	O-П	к	И	Ин	β
<i>M. punctata</i> f. <i>arctica</i> Kosinskaja	+	+	-	-	-	-	+	+	-	П	б	И	-	-
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ин	β-α

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	Ог	Ал	β	
<i>M. delicatissima</i> (W. et G.S. West) Starmach	+	+	-	+	+	-	+	-	-	Π	к	И	-	-	
<i>M. elachista</i> (W. et G. S. West) Starmach f. <i>elachista</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	к	И	-	-	
<i>M. elachista</i> f. <i>conferta</i> (W. et G. S. West) Elenkin	+	+	-	+	+	-	+	-	+	Π	к	И	-	-	
(= <i>M. pulverea</i> f. <i>conferta</i> (W. et G. S. West) Elenkin)															
<i>M. endophytica</i> (G. M. Smith) Elenkin	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Э-Π	к	И	-	-	
<i>M. grevillei</i> (Berkeley) Elenkin f. <i>grevillei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π-О-Б	к	Ог	Ал	о-β	
<i>M. grevillei</i> f. <i>pulchra</i> (Kützing) Elenkin	+	+	-	+	-	-	-	+	-	Π	к	Ог	Ал	-	
<i>M. grevillei</i> f. <i>rivularis</i> (Hassal) Elenkin	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>M. holsatica</i> (Lemmermann) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	-	-	
<i>M. ichthyoblabe</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	к	Ог	-	-	
<i>M. incerta</i> (Lemmermann) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	β	
<i>M. marginata</i> (Meneghini) Kützing	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	к	Ог	Ал	-	
<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti emend. Elenkin f. <i>pulverea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	β	
<i>M. pulverea</i> f. <i>parasitica</i> (Kützing) Elenkin	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	-	-	-	
<i>M. pulverea</i> f. <i>racemiformis</i> (Nygaard) Hollerbach	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	к	И	Ин	-	
<i>M. pulverea</i> f. <i>stagnalis</i> (Lemmermann) Elenkin ?	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>M. viridis</i> (A. Braun in Rabenhorst) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ал	о-β	
<i>M. wesenbergii</i> (Komárek) Komárek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	Ал	β	
Pediochloris parallela (Szafer) Geitler	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О	=	-	-	-	
Pseudoholopedia convoluta (Brébisson) Elenkin	+	-	-	+	-	+	-	+	+	О-Π	к	Ог	Ал	β-α	
Rhabdoderma irregulare (Naumann) Geitler	-	-	-	-	-	+	+	-	-	О-Π	к	Ог	-	-	
<i>R. lineare</i> Schmidle et Lauterborn emend. Hollerbach f. <i>lineare</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	-	β	
<i>R. lineare</i> f. <i>spirale</i> (Wofoszyńska) Hollerbach	-	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	-	-	
<i>R. lineare</i> f. <i>unicellulare</i> Hollerbach	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	=	-	-	-	
Snowella rosea (Snow) Elenkin	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π	=	И	-	о-β	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>S. septentrionalis</i> Komárek et Hindák	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О-П	б	-	-	-
Synechococcus aeruginosus Nägeli	+	-	-	-	-	+	+	+	-	О-П	к	И	Ац	о
<i>S. elongatus</i> (Nägeli) Nägeli	+	+	-	+	-	-	+	+	+	О-П	к	И	-	-
<i>S. gaarderi</i> Alvik	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П	=	Мг	Ал	-
<i>S. major</i> Schröter	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О-Б	к	И	Ин	-
Synechocystis aquatilis Sauvageau	+	-	-	-	+	+	+	+	+	О-П	к	И	-	-
<i>S. crassa</i> Woronichin	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	б	Гл	Ал	-
<i>S. endobiotica</i> Elenkin et Hollerbach	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Э-П	к	И	-	-
Продолжение таблицы 1.														
<i>S. parvula</i> Perfiliev	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Б	=	-	-	-
<i>S. pevalekii</i> Ercegović	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	к	-	-	-
<i>S. salina</i> Wislouch	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	Гл	Ал	-
Tetrapedia gothica Reinsch	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	И	Ац	о
Tetrarcus ilsteri Skuja	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Б	=	И	Ац	-
Woronichinia naegeliana (Unger) Elenkin	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П	к	И	Ал	β
Pleurocapsales														
Xenococcus kernerii Hansgirg	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Э-П	к	Ог	-	-
Dermocarpales														
Chamaesiphon sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Nostocales														
Anabaena aequalis Borge	-	-	-	-	-	-	+	+	+	О-П	к	-	-	о-β
<i>A. affinis</i> Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	β
<i>A. augstumalis</i> Schmidle f. <i>augstumalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	И	-	β
<i>A. augstumalis</i> f. <i>incrassata</i> (Nygaard) Elenkin	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	б	И	-	-
<i>A. bergii</i> Ostefeld f. <i>bergii</i> (= <i>A. bergii</i> f. <i>minor</i> (Kisselev) Kosinskaja)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П-Б	к	Гл	Ал	-
<i>A. circinalis</i> (Kützing) Hansgirg f. <i>circinalis</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	-	о-β
<i>A. circinalis</i> f. <i>treleasii</i> (Bornet et Flahault) Kondratieva	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A. contorta Bachmann	+	-	-	+	+	+	+	-	+	Π	κ	И	-	-	
A. ellipsoides Bolochonzew emend. Woronichin	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	-	-	-	
A. flos-aquae (Lyngbye) Brébisson	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	β	
(=A. flos-aquae f. aptecariana Elenkin, f. intermedia (Woronichin) Elenkin, f. jacutica (Kisselev) Elenkin, f. spiroides (Woronochin) Elenkin)															
A. hassalii (Kützing) Wittrock f. hassalii	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
A. hassalii f. macrospora (Wittrock) Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	-	-	
A. hassalii f. minor V. Poljanskij	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	б	И	-	-	
A. inaequalis (Kützing) Bornet et Flahault	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π-О-Б	κ	-	-	-	
A. lemmermannii P. Richter	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	β	
A. macrospora Klebahn	+	-	-	+	+	+	+	-	+	Π	κ	И	-	о-β	
A. minima Tschernov	-	-	-	-	-	-	-	+	+	О-Б	=	-	-	-	
A. oscillarioides Bory f. oscillarioides	+	-	-	+	-	-	-	-	-	О-Π	κ	И	-	β	
A. oscillarioides f. caucasica (Schmidle) Elenkin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-Π	=	-	-	-	
A. planctonica Brunthaler	-	-	-	+	+	+	+	+	-	Π	κ	И	-	β-α	
A. sphaerica Bornet et Flahault f. sphaerica	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π-О-Б	κ	-	-	-	
A. sphaerica f. conoidea Elenkin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π-Б	=	-	-	-	
A. scheremetievi Elenkin f. scheremetievi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β	
A. scheremetievi f. macrosporoïdes (Troitzkaja) Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Π	κ	И	-	-	
A. scheremetievi f. ovalispora Elenkin	+	+	-	+	+	-	+	-	-	Π	κ	И	-	-	
A. scheremetievi f. ovospora (Kisselev) Elenkin	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	б	Гл	Ал	-	
A. scheremetievi f. rotundospora Elenkin	+	+	-	+	-	+	+	+	-	Π	κ	И	-	-	
A. sigmoidea Nygaard	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Π	=	-	-	-	
A. solitaria Klebahn	-	+	-	+	+	+	+	-	-	Π	κ	И	-	β	
A. spiroides Klebahn f. spiroides	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ил	β	
A. spiroides f. contracta (Klebahn) Elenkin	+	+	-	+	+	-	-	+	-	Π	=	И	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A. spiroides f. crassa (Lemmermann) Elenkin	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
A. spiroides f. meyeriana (Meyer) Elenkin	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
A. spiroides f. talyschensis (Woronichin) Elenkin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
A. spiroides f. ucrainica (Schkorbatov) Elenkin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
A. spiroides f. woronichiniana Elenkin	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Π	=	И	-	-	
A. tenericaulis Nygaard	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
A. variabilis Kützing ex Bornet et Flahault	+	+	-	+	-	+	+	-	+	Π-Б	κ	И	-	β	
A. viguieri Denis et Frémy	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	κ	И	-	-	
A. werneri Brunthaler	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	κ	И	-	-	
Anabaenopsis issatschenkoi Woronichin	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	Гл	Ал	-	
A. raciborskii Wołoszyńska	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	ст	Гл	Ал	-	
Aphanizomenon flos-aquae (Linnaeus) Ralfs ex Bornet et Flahault f. flos-aquae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Ог	Ил	β	
A. flos-aquae f. klebahnii Elenkin	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	κ	И	-	-	
A. gracile (Lemmermann) Lemmermann (= A. flos-aquae f. gracile (Lemmermann) Elenkin, Anabaena flos-aquae var. gracile Lemmermann)	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	-	
A. issatschenkoi (Ussaczew) Proschkina-Lavrenko	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Ог	-	о-β	
Cylindropermum licheniforme (Bory) Kützing	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	κ	Гб	-	-	
C. minutissimum Collins	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	κ	И	-	-	
C. stagnale (Kützing) Bornet et Flahault	+	-	-	+	-	-	+	+	+	О-Π	κ	И	-	β-α	
Glootrichia echinulata (J.S. Smith) P. Richter	+	+	-	+	+	-	-	+	-	Π	κ	И	-	о-β	
G. natans (Hedwig) Rabenhorst	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	κ	Гл	Ал	β	
Nodularia harveyana (Thwaites) Thuret	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О-Π	κ	Гл	Ал	-	
N. spumigena Mertens	-	-	-	+	-	+	-	+	-	Π	κ	Гл	Ал	β	
Nostoc coeruleum Lyngbye	+	-	-	+	-	-	-	-	-	О-Π	κ	И	-	-	
N. kihlmani Lemmermann	+	-	-	+	+	-	-	+	-	Π	κ	И	-	о-β	
N. linckia (Roth) Bornet et Flahault	+	+	-	-	-	-	+	+	-	О-Π	κ	И	-	β	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N. linckia f. rivulare (Kützing) Elenkin	+	-	-	+	-	-	-	-	-	О-П	к	И	-	-
N. linckia f. spongiaeforme (Agardh) Kützing	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	=	-	-	-
N. paludosum (Kützing) Elenkin	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	-	-	-
N. prunifforme Agardh	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	β
N. punctiforme (Kützing) Hariot	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	к	-	-	-
Rivularia haematites (De Candolle) Agardh ex Bornet et Flahault	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	Гл	Ал	о-β
Tolypothrix distorta Kützing ex Bornet and Flahault	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-П	к	И	Ин	о
Oscillatoriales														
Borzia trilocularis Cohn	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
Lyngbya aerugineo-coerulea (Kützing) Gomont	+	-	-	+	-	-	-	-	-	О-П	к	И	-	β-α
L. aestuarii (Mertens) Liebmann	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	к	Гл	Ал	-
L. amplivaginata van Goor	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	-	-	-
Продолжение таблицы 1.														
L. bipunctata Lemmermann	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	Гл	Ал	-
L. contorta Lemmermann	-	+	-	-	+	+	-	-	-	П	к	Гл	Ал	-
L. cryptovaginata Schkorbatov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	к	И	-	-
L. endophytica Elenkin et Hollerbach	-	-	-	+	+	-	+	+	-	Э	к	И	-	-
L. hieronymusii Lemmermann	+	+	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-
L. kossinskajae Elenkin	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О	к	-	-	-
L. kuetzingii (Kützing) Schmidle f. ucrainica (Schirschov) Elenkin	-	+	-	-	-	-	-	+	-	О	к	И	-	-
L. lacustris Lemmermann	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	И	-	-
L. limnetica Lemmermann f. limnetica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	Ог	Ин	β-α
L. limnetica f. jacutica Kisselev	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	=	Гл	Ал	-
L. muicicola Lemmermann	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Э	к	-	-	-
L. splendens Tschernov	-	-	-	-	-	+	-	+	+	П	=	И	-	-
Oscillatoria acutissima Kufferath	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-Б	к	-	-	-
O. agardhii Gomont f. agardhii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	И	-	β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>O. agardhii</i> f. <i>aequicrassa</i> Elenkin	+	+	-	+	-	-	-	-	+	П	=	И	-	-
<i>O. agardhii</i> f. <i>lemmermannii</i> Elenkin	+	-	-	+	-	-	-	+	-	П	б	И	-	-
<i>O. agardhii</i> f. <i>wislouchii</i> Elenkin	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	Ог	-	-
<i>O. amoena</i> (Kützing) Gomont	-	-	-	-	+	+	+	-	-	П-О-Б	к	-	-	α
<i>O. amphibia</i> Agardh f. <i>amphibia</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	-	П-Б	к	Гл	Ал	β
<i>O. amphibia</i> f. <i>tenuis</i> (Anissimova) Elenkin	+	+	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	-	-	-
<i>O. annae</i> Van Goor	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>O. boryana</i> (Agardh) Bory f. <i>boryana</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Гл	Ал	-
<i>O. boryana</i> f. <i>kuibischevjevensis</i> V. Poljanskij	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>O. brevis</i> (Kützing) Gomont	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П-Б	к	Гл	Ал	α
<i>O. chalybea</i> (Mertens) Gomont f. <i>chalybea</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	-	П-О-Б	к	Гл	Ал	α
<i>O. chalybea</i> f. <i>conoidea</i> V. Poljanskij	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П-Б	б	-	-	-
<i>O. curviceps</i> Agardh ex Gomont	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	И	Ин	-
<i>O. deflexoides</i> Elenkin et Kossinskaja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	=	-	-	-
<i>O. geitleri</i> Kisselev	-	-	-	-	+	+	-	-	-	П	=	Гл	Ал	-
<i>O. geminata</i> (Meneghini) Gomont	+	-	-	-	+	-	+	+	-	П	к	Ог	Ин	-
<i>O. granulata</i> Gardner	-	-	-	+	-	-	-	+	-	П	б	И	-	-
<i>O. guttulata</i> van Goor	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-Б	к	И	-	α
<i>O. ingraca</i> Woronichin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	б	И	-	-
<i>O. irrigua</i> (Kützing) Gomont	-	-	-	+	+	-	-	+	-	О-П	к	И	-	-
<i>O. kisselevii</i> Anissimova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	Гл	Ал	-
<i>O. komarovii</i> Anissimova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	Гл	Ал	-
<i>O. lacustris</i> (Klebahn) Geitler	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П-О-Б	к	Ог	-	-
<i>O. lauterbornii</i> Schmidle	-	-	-	+	+	+	+	+	-	П-Б	к	И	-	ρ
<i>O. limnetica</i> Lemmermann f. <i>limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	И	-	о-β
<i>O. limnetica</i> f. <i>acicularis</i> (Nygaard) V. Poljanskij	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	-	-
<i>O. limnetica</i> f. <i>brevis</i> Nygaard	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	-	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>O. limosa</i> Agardh f. <i>limosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	Гл	Ал	α
<i>O. limosa</i> f. <i>laete-aeruginosa</i> (Kützing) Elenkin	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Б	=	-	-	-
<i>O. minima</i> Gicklhorn	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гл	Ал	ρ
<i>O. mucicula</i> Woronichin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>O. mougeotii</i> (Kützing) Forti f. <i>mougeotii</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	-	П-Б	к	И	-	о-β
<i>O. mougeotii</i> f. <i>major</i> Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П-Б	=	И	-	-
<i>O. nitida</i> Schkorbatov	-	-	-	-	+	+	-	+	-	П	=	-	-	-
<i>O. ornata</i> (Kützing) Gomont f. <i>ornata</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Б	к	-	-	-
<i>O. ornata</i> f. <i>planctonica</i> Elenkin	-	-	-	-	-	+	-	+	-	П	=	-	-	-
<i>O. planctonica</i> Wołoszyńska	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	-
<i>O. princeps</i> Vaucher	+	-	-	+	-	-	-	+	-	П-Б	к	И	-	α
<i>O. pseudogeminata</i> G. Schmid	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-П	к	И	Ал	-
<i>O. putrida</i> Schmidle	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	-	ρ
<i>O. redekei</i> Van Goor	-	+	+	+	+	-	-	-	-	П-Б	к	И	-	β
<i>O. rupicola</i> Hansgird	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Э	к	-	-	-
<i>O. sancta</i> (Kützing) Gomont	+	-	-	+	-	-	+	-	-	О-П	к	Гл	Ал	α
<i>O. setigera</i> Aptekarj	-	+	+	+	+	-	+	+	-	П	к	И	-	-
<i>O. simplicissima</i> Gomont	-	+	-	-	-	+	-	+	+	П-Б	к	И	-	α
<i>O. splendida</i> Greville	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-О-Б	к	И	-	α-ρ
<i>O. subtilissima</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П-Б	к	И	-	α
<i>O. tenuis</i> Agardh f. <i>tenuis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	-	α
<i>O. tenuis</i> f. <i>tergestina</i> (Kützing) Elenkin	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>O. tenuis</i> f. <i>uralensis</i> (Woronichin) Elenkin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>O. terebriformis</i> (Agardh) Elenkin	-	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	Гл	Ал	α-ρ
<i>O. woronichinii</i> Anissimova	-	+	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	Гл	Ал	-
Phormidium <i>ambiguuum</i> Gomont	+	-	-	-	-	-	+	+	-	П	к	Ог	Ип	β
<i>P. autumnale</i> (Agardh) Gomont	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П-О-Б	к	-	-	β-α

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>P. corium</i> (Agardh) Gomont	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	Ог	-	α
<i>P. foveolarum</i> (Maontagne) Gomont	+	-	-	+	+	+	+	+	-	П-О-Б	к	Ог	-	α
<i>P. fragile</i> (Meneghini) Gomont	+	+	+	+	-	+	+	+	-	П	к	Гл	Ал	о
<i>P. frigidum</i> F.E. Fritsch	+	+	+	+	+	-	+	+	+	П	к	И	-	-
<i>P. inundatum</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	И	-	о
<i>P. molle</i> (Kützing) Gomont f. molle	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Л	к	И	-	β
<i>P. molle</i> f. tenue (Woronichin) Elenkin	-	-	-	+	-	-	-	+	-	О-П	к	И	-	-
<i>P. mucicola</i> Huber-Pestalozzi et Naumann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Э	к	И	-	о-β
<i>P. ramosum</i> Boye-Petersen	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	-	-	-
<i>P. retzii</i> (Agardh) Gomont ex Gomont	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О-Б	б	И	Ин	-
<i>P. tenue</i> (Meneghini) Gomont	-	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ал	о-α
<i>P. uncinatum</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	-	-	β-α
<i>Pseudanabaena bipes</i> Böcher	+	+	-	-	-	-	-	-	-	П-О-Б	б	И	Ин	-
<i>P. catenata</i> Lauterborn	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	-	-	α-ρ
<i>P. galeata</i> Böcher f. galeata	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Л	=	Ог	-	α-ρ
<i>P. galeata</i> f. tenuis (Böcher) V. Poljanskij	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	Гл	Ал	-
<i>P. schmidlei</i> Jaag	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	-	-	-
Raphidiopsis mediterranea Skuja	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-
Romeria chlorina Böcher	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	=	И	-	-
<i>R. elegans</i> (Woloszynska) Koczwara	-	-	-	-	+	+	-	+	-	П	к	И	-	о-β
<i>R. gracilis</i> Koczwara	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
Schizothrix lardacea (Cesati) Gomont	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О	к	Ог	Ал	-
<i>S. naegeli</i> (Kützing) Geitler	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О	=	-	-	-
Spirulina abbreviata Lemmermann	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
<i>S. jenniferi</i> (Hassal) Kützing	-	-	-	-	+	-	-	+	-	Л	к	-	-	β-α
<i>S. laxa</i> Smith	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>S. laxissima</i> G. S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>S. major</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	к	Гл	Ин	α-ρ
<i>S. okensis</i> (Meyer) Geitler	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>S. princeps</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	+	П	=	-	-	-
<i>S. subtilissima</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Л	к	Гл	Ал	α-ρ
CRYSOPHYTA														
Chromulinales														
<i>Chromulina</i> <i>crassa</i> Bachmann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. echinocystis</i> Conrad	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. flavicans</i> (Ehrenberg) Bütschli	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гл	Ал	-
<i>C. freiburgensis</i> Doflein	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	Ог	-	-
<i>C. ovalis</i> Klebs	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	к	И	-	о-β
<i>C. pascheri</i> Hofeneder	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. rosanofii</i> (Woronin) Bütschli	+	-	-	+	-	-	-	+	+	П	к	И	-	о-β
<i>C. tenera</i> Matvienko	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. ovalis</i> Klebs	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	о-β
<i>C. vestita</i> Schiller	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>Chrysamoeba</i> <i>planctonica</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	о
<i>C. radians</i> Klebs	-	-	-	-	+	-	-	-	+	П	=	-	-	о
<i>Chrysococcus</i> <i>biporus</i> Skuja	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	о-β
<i>C. bisetus</i> (Schiller) Conrad	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	-	-	-
<i>C. cordiformis</i> Naumann	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	о-β
<i>C. cystophorus</i> Skuja	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. granulatus</i> Hortobágyi	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>C. heverlensis</i> Conrad	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. klebsianus</i> Pascher	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	Ог	-	о-β
<i>C. ornatus</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	о-β
<i>C. ovoides</i> (Conrds) Bourrelly	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гб	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. punctiformis</i> Pascher	+	+	-	+	-	+	-	+	-	Π	=	И	Ип	о-β	
<i>C. rufescens</i> Klebs var. <i>rufescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ип	о-β	
<i>C. rufescens</i> var. <i>compressa</i> Skuja	-	-	-	+	-	+	+	-	-	Π	=	И	-	-	
<i>C. triporus</i> Matvienko	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ип	о-β	
Chrysophaera melosirae (K. Meyer) Bourrelly (= <i>Epichrysis melosirae</i> K. Meyer)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
<i>C. nitellae</i> (Geitler) Bourrelly (= <i>Epichrysis nitellae</i> Geitler)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
Chrysophaerella coronacircumspina Wujek et Kristiansen	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	к	И	Ип	-	
<i>C. brevispina</i> Korschikov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ад	-	
<i>C. longispina</i> Lauterborn	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Π	к	-	-	о-β	
<i>C. multispina</i> Bradley	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	-	-	
<i>C. triangulata</i> Balonov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>Conradiella calva</i> (Conrad) Pascher	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. gracilis</i> Conrad	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
Dinobryon acuminatum Ruttner	-	-	-	+	+	+	-	-	-	Π	=	И	-	-	
<i>D. bavaricum</i> Jmhof var. <i>bavaricum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	о	
<i>D. bavaricum</i> var. <i>medium</i> (Lemmermann) Krieger	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	-	-	
<i>D. borgei</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>D. cylindricum</i> Imhof var. <i>cylindricum</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	к	И	-	о-β	
<i>D. cylindricum</i> var. <i>alpinum</i> (Imhof) Bachmann	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	с-а	Гб	-	-	
<i>D. cylindricum</i> var. <i>palustre</i> Lemmermann	+	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>D. divergens</i> Jmhof var. <i>divergens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	β	
<i>D. divergens</i> var. <i>angulatum</i> (Seligo) Brunthaler	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	-	
<i>D. divergens</i> var. <i>schauinslandii</i> (Lemmermann) Brunthaler	-	-	-	+	+	+	+	-	-	Π	к	И	Ип	-	
<i>D. eurystoma</i> (Stokes) Lemmermann	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Π	к	И	-	-	
<i>D. korschikovii</i> Matvienko f. <i>korschikovii</i> (= <i>D. elegans</i> Korschikov, D. elegantissimum (Korschikov) Bourrelly)	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>D. korschikovii</i> f. <i>glabra</i> (Korschikov) Matvienko	+	+	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	Ог	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
D. pediforme (Lemmermann) Steinnecke	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	-	β	
D. sertularia Ehrenberg var. sertularia	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	β	
D. sertularia var. protuberans (Lemmermann) Krieger	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
D. sociale Ehrenberg var. sociale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	ο	
D. sociale var. americanum (Brunnthal) Bachmann	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	-	-	
D. sociale var. stipitatum (Stein) Lemmermann	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
D. spirale Ivanov	+	-	-	+	-	+	+	-	-	Π	κ	И	-	ο	
D. suecicum Lemmermann var. suecicum	+	-	-	+	+	+	+	-	-	Π	б	И	-	ο	
D. suecicum var. longispinum Lemmermann	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Π	=	-	-	-	
Epipyxis proteus (Wislouch) Hilliard et Asmund (= Dinobryon proteus Wislouch)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Ο	б	Гб	Ад	-	
E. ramosa (Lauterborn) Hilliard et Asmund (= Hyalobryon ramosum Lauterborn)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	κ	И	-	-	
E. utriculus Ehrenberg (= Dinobryon utriculus (Ehrenberg) Klebs)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	κ	И	Ин	ο	
Eusphaerella turfosa Skuja	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	б	-	-	-	
Kephyrion amphorula Conrad	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
K. boreale Skuja	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	-	ο	
K. campanulaeforme Khmelova	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-	
K. cordatum (Hilliard) Starmach	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
K. densatum (Schmid) Bourrelly (= Stenocalyx densata Schmid)	+	-	-	+	-	+	-	+	+	Л	=	-	-	-	
K. doliolum Conrad	-	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-	
K. francevi Guseva	-	-	-	+	-	-	-	+	-	Π	=	И	-	-	
K. gracilis (Hilliard) Starmach	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
K. hemisphaericum (Lackey) Conrad (= Chrysooccus hemisphaericum Lackey)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	-	-	-	
K. inconstans (Schmid) Bourrelly (= Stenocalyx inconstans Schmid)	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	=	И	-	β	
K. laticollis (Conrad) Bourrelly (= Stenocalyx laticollis Conrad)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	-	-	
K. litorale Lund	+	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	=	-	-	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>K. mastigophorum</i> Schmid	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	=	И	-	β
<i>K. moniliferum</i> (Schmid) Bourrelly (= <i>Stenocalyx monilifera</i> Schmid)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	П	=	И	-	о-β
<i>K. mosquense</i> Guseva	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	-	-
<i>K. ovale</i> (Lakey) Huber-Pestalozzi	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>K. ovum</i> Pascher	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	И	-	о-β
<i>K. prismaticum</i> Conrad	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>K. rubri-claustri</i> Conrad	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П	б	И	-	о
<i>K. schmidii</i> (Schmid) Bourrelly (= <i>Stenocalyx cylindrica</i> Schmid)	+	+	-	+	-	+	-	+	-	П	=	И	-	-
<i>K. spirale</i> (Lackey) Conrad	+	+	-	+	-	+	+	+	-	П	б	И	-	β
<i>K. starmachii</i> (Czosnowski) Bourrelly	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-
Kybotion globosum (Matvienko) Bourrelly (= <i>Tylochrysis globosa</i> Matvienko)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	О	=	Гб	Ац	-
Ochromonas charkoviensis Matvienko	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>O. crenata</i> Klebs	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	-	о
<i>O. gracilis</i> Doflein	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>O. minuscula</i> Conrad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	б	-	-	-
<i>O. mutabilis</i> Klebs	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	-	β
<i>O. neustica</i> Skuja	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П	б	-	-	-
<i>O. ovalis</i> Doflein	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>O. pyriformis</i> Matvienko	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>O. variabilis</i> H. Meyer	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
Paraphysomonas vestita (Stokes) de Saedeler	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
Pseudokephyryon circumvallatum Bourrelly	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-
<i>P. cylindricum</i> (Lackey) Bourrelly	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>P. ellipsoideum</i> (Pascher) Schmid	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	-	-	о-β
<i>P. entzii</i> Conrad	+	-	-	+	-	-	+	+	+	П	=	-	-	о-β
<i>P. inflatum</i> Hilliard	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>P. minutissimum</i> Conrad	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. ovum</i> (Pascher et Ruttner) Schmid	+	-	-	-	-	+	-	+	-	Л	к	-	-	-	
<i>P. pilidium</i> Schiller	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Л	=	-	-	-	
<i>P. poculum</i> Conrad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
<i>P. schilleri</i> (Schiller) Conrad (= <i>P. conicum</i> Schiller)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	=	-	-	-	
<i>P. undulatifissimum</i> Scherffel	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	-	о	
Sphaleromantis tetragona Skuja	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	=	-	-	-	
Spiniferomonas abei Takahashi	-	+	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. bourrellii</i> Takahashi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. trioralis</i> Takahashi f. <i>trioralis</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	-	П	=	-	Ац	-	
<i>S. trioralis</i> f. <i>cuspidata</i> Balonov	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
Stipitochrysis monorhiza Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	Гб	Ац	-	
Stylochrysalis parasitica Stein	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
<i>S. stankovicii</i> (Fott) Bourrelly	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-	
Syncrypta polyochla (Schiller) Bourrelly	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>S. perlata</i> (Skuja) Starmach	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П	=	-	-	-	
<i>S. volvox</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	И	Ип	-	
Uroglena americana Calkins (= <i>Uroglenopsis americana</i> (Calkins) Lemmermann)	+	+	-	+	+	-	+	-	-	П	к	Ог	-	о-β	
<i>U. apiculata</i> Reverdin	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>U. articularis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ип	-	
<i>U. conradii</i> Schiller	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>U. europaea</i> (Pascher) Conrad	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	о-β	
<i>U. gracilis</i> (Korschikov) Bourrelly (= <i>Synochromonas gracilis</i> Korschikov)	-	-	-	-	+	+	+	+	-	П	=	-	-	-	
<i>U. proxima</i> Korschikov et Matvienko	-	-	-	-	+	+	+	-	-	П	=	-	Ац	-	
<i>U. volvox</i> Ehrenberg	+	+	-	+	-	-	+	+	+	Л	б	Ог	-	β	

Synurales

	1														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mallomonas acaroides Perty emend. Ivanov var. acaroides (= M. acaroides var. echinospora (Nygaard) Fott, var. striatula Asmund)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	Ин	β	
M. acaroides var. inermis Fott	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
M. akrokomos Ruttner	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π	к	И	Ац	о	
M. alpina Pascher et Ruttner emend. Asmund et Kristiansen (= M. tonsurata var. alpina (Pascher et Ruttner) Krieger, M. monograpthus Harris et Bradley)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	-	
M. annulata (Bradley) Harris	+	+	-	+	-	+	+	+	-	Π	=	-	-	-	
M. bolochonzewii Woronichin	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
M. caudata Ivanov emend. Krieger (=M. fastigata Zacharias, M. fastigata var. macrolepis Conrad)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ин	-	
M. charkowiensis Swirenko	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Π	к	-	-	-	
M. clavus Bradley (=M. allantoides Harris)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
M. coronata Bolochonzew	+	-	-	+	+	-	-	+	+	Π	к	И	-	-	
M. coronifera Matvienko	+	-	-	+	-	+	-	-	-	Π	=	Гб	-	о-β	
M. crassisquama (Asmund) Fott	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	к	Гб	Ац	-	
M. cratis Harris et Bradley	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	к	Гл	Ал	-	
M. dentata Conrad	-	-	-	-	+	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
M. denticulata Matvienko	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Π	к	И	-	-	
M. dubia (Seligo) Lemmermann	+	-	-	+	-	-	-	-	+	Π	б	-	-	-	
M. elegans Lemmermann	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Π	к	И	-	о-β	
M. elongata Reverdin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
M. eoa Takahashi	-	+	-	+	+	+	+	-	-	Π	б	-	-	-	
M. gracilis Matvienko	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Π	=	Гб	Ац	-	
M. heterospina Lund emend. Asmund	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Π	к	-	Ац	-	
M. insignis Penard	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	к	Гб	-	о	
M. longiseta Lemmermann	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Π	к	И	-	о	
M. maiorensis Skuja	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>M. multiunca</i> Asmund	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>M. papillosa</i> Harris et Bradley	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	Ац	-	
<i>M. pascheri</i> Rehfous	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>M. producta</i> Ivanov	+	-	-	+	+	-	+	-	-	П	к	И	-	-	
<i>M. pseudotonsurata</i> Bourrelly	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>M. pulchella</i> (Kisselev) Cronberg et Kristiansen (= <i>M. coronata</i> Bolochonzev var. <i>pulchella</i> I. Kissellev, <i>M. punctifera</i> Korschikov)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	П	к	И	-	-	
<i>M. pumilio</i> Harris	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>M. radiata</i> Conrad	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Л	=	И	-	-	
<i>M. robusta</i> Matvienko	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гб	Ац	-	
<i>M. striata</i> Asmund var. <i>striata</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. striata</i> var. <i>serrata</i> Harris et Bradley	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. teilingii</i> Conrad	+	+	-	+	-	-	-	-	-	П	к	-	-	-	
<i>M. tenuis</i> Conrad	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. tonsurata</i> Teiling emend. Krieger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	β	
<i>M. vannigera</i> Asmund var. <i>parallelicosta</i> Balonov	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. zellensis</i> Fott	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
Mallomonopsis <i>matvienkoae</i> (Matvienko) Asmund et Kristiansen (= <i>M. elliptica</i> Matvienko)	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	-	-	о	
<i>M. paxillata</i> (Bradley) Péterfi et Momeu	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
Microglena <i>cordiformis</i> Conrad	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. elliptica</i> Conrad	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>M. punctifera</i> (O.F. Müller) Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-	
Synura <i>adamsii</i> G. M. Smith	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	Гл	-	-	
<i>S. biseriata</i> Balonov	-	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. curtispina</i> (Peterson et Hansen) Asmund	-	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	-	Ал	-	
<i>S. echinulata</i> Korschikov var. <i>echinulata</i> f. <i>echinulata</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	И	Ац	о-β	
<i>S. echinulata</i> f. <i>leptorrhabda</i> Asmund	-	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. echinulata</i> var. <i>multidentata</i> Balonov et Kuzmin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. glabra</i> (Korschikov) Huber-Pestalozzi (= <i>S. petersenii</i> var. <i>glabra</i> Korschikov)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	И	-	-	
<i>S. lapponica</i> Skuja	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. petersenii</i> Korschikov var. <i>petersenii</i> f. <i>petersenii</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Л	=	И	Ац	β	
<i>S. petersenii</i> f. <i>kufferathii</i> Petersen et Hansen	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. petersenii</i> f. <i>prae fracta</i> Asmund	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. punctulosa</i> Balonov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. sphagnicola</i> (Korschikov) Korschikov	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Π	=	Гб	Ац	о	
<i>S. spinosa</i> Korschikov var. <i>spinosa</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Π	=	И	Ац	-	
<i>S. spinosa</i> var. <i>longispina</i> Petersen et Hansen	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. splendida</i> Korschikov	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Π	=	И	-	-	
<i>S. punctulosa</i> Balonov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. uvella</i> Ehrenberg em. Korschikov	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	к	И	Ац	β	
Hibberdiales															
<i>Bitrichia</i> chodatii (Reverdin) Chodat	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Π	б	И	-	о	
<i>B. ochridana</i> (Fott) Bourrelly	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>B. phaseolus</i> (Fott) Bourrelly	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	а	-	-	о	
<i>Chrysoyxis</i> bipes Stein	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Э	к	-	-	-	
<i>C. paludosa</i> Fott	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
<i>C. urna</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Э	=	И	-	-	
<i>C. urnula</i> Doflein	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Э	=	Гб	Ац	-	
<i>Lagnion</i> ampullaceum Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	к	Гб	-	-	
<i>L. infundibuliforme</i> Starmach	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
<i>L. scherffellii</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	о	
<i>L. triangulare</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	б	Гб	Ац	-	
<i>Stylococcus</i> aureus Chodat	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
BACILLARIOPHYTA															
Thalassiosirales															
Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	α	
Cyclotella antiqua W. Smith	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	с-а	Гб	Ац	о	
<i>C. atomus</i> Hustedt var. <i>atomus</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	α	
<i>C. atomus</i> var. <i>gracilis</i> Genkal et Kiss	-	-	-	+	+	+	-	-	+	Π	=	-	-	-	
<i>C. bodanica</i> Grunow ?	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Π	с-а	Гб	Ин	о	
<i>C. catenata</i> Brun ?	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	с-а	-	-	-	
<i>C. comensis</i> Grunow (=C. melosiroides (Kirchner) Lemmermann)	-	-	-	-	+	-	+	+	+	Π	с-а	И	Ин	о	
<i>C. cyclopuncta</i> Håkansson et Carter	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>C. distinguenda</i> Hustedt var. <i>distinguenda</i> (=C. operculata (C.A. Agardh) Brébisson)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	Ал	о	
<i>C. distinguenda</i> var. <i>mesoleia</i> (Grunow) Håkansson (=C. operculata var. <i>mesoleia</i> Grunow in Van Heurck)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Π	κ	И	Ал	о	
<i>C. distinguenda</i> var. <i>unipunctata</i> (Hustedt) Håkansson (=C. operculata var. <i>unipunctata</i> Hustedt)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	-	-	-	
<i>C. estonica</i> Laugaste et Genkal	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>C. glabriuscula</i> (Grunow) Håkansson (=C. comta var. <i>glabriuscula</i> Grunow)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	κ	-	-	-	
<i>C. glomerata</i> Bachmann	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	κ	-	-	о	
<i>C. kuetzingiana</i> Thwaites var. <i>radiosa</i> Fricke ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	И	-	-	
<i>C. meduanae</i> Germain ?	-	+	-	-	-	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>C. meneghiniana</i> Kützing (=C. kuetzingiana Thwaites)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	ρ	
<i>C. ocellata</i> Pantocsek	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Л	κ	И	Ал	о-β	
<i>C. planctonica</i> Brunthaler	-	-	-	-	+	+	+	+	+	Π	с-а	-	-	-	
<i>C. quadriuncta</i> (Shröter) von Keissler	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Π	с-а	Гб	-	-	
<i>C. radiosa</i> (Grunow) Lemmermann (=C. comta (Ehrenberg) Kützing)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β	
<i>C. schumannii</i> (Grunow) Håkansson (=C. kuetzingiana var. <i>schumannii</i> Grunow)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>C. stelligera</i> Cleve et Grunow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	о-β
Skeletonema potamos (Weber) Hasle	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	β
<i>S. subsalsum</i> (Cleve-Euler) Bethge	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-
Stephanodiscus neoastraea (Håkansson et HICKEL) emend. Casper, Scheffler et Augsten (= <i>S. agassizensis</i> Håkansson et Kling)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β
<i>S. alpinus</i> Hustedt	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	Ог	-	-
<i>S. binderanus</i> (Kützing) Krieger (= <i>S. binderanus</i> var. <i>oestrupii</i> Cleve-Euler)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	α
<i>S. delicatus</i> Genkal	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	-	-	-
<i>S. hantzschii</i> Grunow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	α-ρ
<i>S. invisitatus</i> Hohn et HELLERMAN f. <i>invisitatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	-
<i>S. invisitatus</i> f. <i>hakanssoniae</i> Genkal et Kiss	-	-	-	+	-	+	+	+	-	Π	=	-	-	-
<i>S. makarovae</i> Genkal	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-
<i>S. minutulus</i> (Kützing) Cleve et Möller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	α
<i>S. triporus</i> Genkal et Kuzmin var. <i>triporus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-
<i>S. triporus</i> var. <i>volgensis</i> Genkal	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-
<i>S. cf. skabitshevskiy</i> Popovsk.	-	+	-	-	-	+	-	+	-	Π	=	-	-	-
<i>S. volgensis</i> Genkal et Korneva	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
Thalassiosira faurii (Gasse) Hasle (= <i>T. bramaputrae</i> var. <i>septentrionalis</i> (Grunow) Makarova)	-	-	-	-	-	+	+	-	+	Π	κ	Гл	Ал	-
<i>T. gessneri</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	Гл	Ал	-
<i>T. guillardii</i> Hasle	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	б	Гл	Ал	-
<i>T. incerta</i> Makarova	-	-	+	-	+	+	+	+	+	Π	б	Ог	-	-
<i>T. lacustris</i> (Grunow) Hasle (= <i>T. bramaputrae</i> (Ehrenberg) Håkansson et Locker, <i>Coscinodiscus lacustris</i> Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	β
<i>T. pseudonana</i> Hasle et Heimdal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Мг	Ил	α
<i>T. weissflogii</i> (Grunow) Fryxell et Hasle	-	+	-	+	-	+	-	+	+	Π	κ	Гл	Ал	α

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Melosirales														
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β
A. cataractarum (Hustedt) Simonsen ?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
A. distans (Ehrenberg) Simonsen ?	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Π-Б	κ	Гб	Ац	о
A. granulata (Ehrenberg) Simonsen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β
A. islandica (O. Müller) Simonsen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ил	β
A. lirata (Ehrenberg) Ross	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Π-Б	с-а	Гб	-	-
A. muzzanensis (Meister) Krammer (= M. granulata var. muzzanensis Bethge)	+	+	+	+	-	+	-	-	-	Π-Б	κ	И	-	-
A. subarctica (O. Müller) Haworth	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	с-а	Гб	Ац	о
A. valida (Grunow) Krammer	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Π-Б	с-а	Гб	Ац	-
Melosira lineata (Dillwyn) Agardh (= M. juergensii Agardh)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	κ	Мг	Ал	β
M. moniliformis (O. F. Müller) Agardh	-	-	-	-	+	-	-	-	+	Π-Б	б	Мг	Ал	-
M. varians Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-Б	κ	Ог	Ал	α
Coscinodiscales														
Actinocyclus caspicus (Makarova) Makarova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	Гл	Ал	-
A. normanii (Gregory) Hustedt	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ал	α
Biddulphiales														
Acanthoceras zachariasii (Brun) Simonsen (= Atteya zachariasii Brun)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ил	о-β
Rhizosoleniales														
Rhizosolenia eriensis H.L. Smith	+	-	+	+	+	-	-	-	+	Π	κ	И	Ил	-
R. longiseta Zacharias	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	о
Araphales														
Asterionella formosa Hassal (= A. formosa var. gracillima (Hatzsch) Grunow, A. gracillima (Hatzsch) Heiberg)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	о-β
Diatoma anceps (Ehrenberg) Kirchner	+	+	-	+	-	-	+	+	-	Б	κ	Гб	-	о
D. ehrenbergii Kützing (= D. vulgaris var. ehrenbergii (Kützing) Grunow, D. vulgaris var. grande (W. Smith) Grunow)	+	-	-	+	-	-	+	-	+	Π	κ	Гл	Ал	α

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>D. hyemalis</i> (Roth) Heiberg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	о
<i>D. moniliformis</i> Kützing (= <i>D. tenuis</i> var. <i>moniliformis</i> Kützing)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О-П	=	Гл	Ин	-
<i>D. tenuis</i> Agardh (= <i>D. elongatum</i> (Lyngbye) Agardh, <i>D. tenuis</i> var. <i>elongatum</i> Lyngbye)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б-Э	к	Гл	Ал	о-β
<i>D. vulgaris</i> Bory var. <i>vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	β
<i>D. vulgaris</i> var. <i>brevis</i> Grunow	+	+	-	+	-	+	-	+	+	О-П	к	И	Ал	β
<i>D. vulgaris</i> var. <i>capitulata</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-П	к	И	Ал	-
<i>D. vulgaris</i> var. <i>linearis</i> Grunow	+	-	-	+	-	+	+	-	-	О-П	к	И	Ал	β
<i>D. vulgaris</i> var. <i>ovalis</i> (Fricke) Hustedt	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	-
<i>D. vulgaris</i> var. <i>producta</i> Grunow	-	-	-	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	β
Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. <i>arcus</i> (= <i>Ceratoneis</i> arcus (Ehrenberg) Kützing)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>F. arcus</i> var. <i>recta</i> Cleve (= <i>C. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Skvortzov et Meyer) Proschkina - Lavrenko)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О	с-а	Гб	-	о
<i>F. atomus</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гл	-	-
<i>F. bicapitata</i> A. Mayer	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	с-а	И	Ин	о-β
<i>F. bidens</i> Heiberg	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	к	И	Ал	β
<i>F. brevistriata</i> Grunow var. <i>brevistriata</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	+	Л	к	И	Ал	о
<i>F. brevistriata</i> var. <i>elliptica</i> Héribaud ?	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>F. brevistriata</i> var. <i>inflata</i> (Pantocsek) Hustedt ?	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>F. capucina</i> Desmazières var. <i>capucina</i> (= <i>F. capucina</i> var. <i>lanceolata</i> Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>F. capucina</i> var. <i>amphicephala</i> (Grunow) Lange-Bertalot (= <i>S. amphicephala</i> Kützing)	+	-	-	-	+	-	-	+	+	П	к	И	Ал	о
<i>F. capucina</i> var. <i>capitellata</i> (Grunow) Lange-Bertalot (= <i>Synedra vaucheriae</i> var. <i>capitellata</i> Grunow)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	П	к	И	Ин	α
<i>F. capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestrup) Hustedt (= <i>F. gracilis</i> (Oestrup) Hustedt, <i>S. rumpens</i> var. <i>familiaris</i> (Kützing) Grunow))	-	-	-	+	+	-	-	-	-	П	=	И	Ин	о
<i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>F. capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot (= <i>Synedra rumpens</i> Kützing)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	О-П	к	И	Ин	о-β
<i>F. capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot (= <i>F. intermedia</i> Grunow, <i>Synedra vaucheriae</i> Kützing, <i>S. rumpens</i> var. <i>meneghiniana</i> Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	β-α
<i>F. constricta</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-	-	+	+	+	О-П	б	Гб	Ац	о
<i>F. construens</i> (Ehrenberg) Grunow f. <i>construens</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	о-β
<i>F. construens</i> f. <i>binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt	+	+	+	+	+	+	+	-	+	П-О-Б	к	И	Ал	о
<i>F. construens</i> f. <i>exigua</i> (W. Smith) Hustedt	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-О-Б	к	И	Ал	о
<i>F. construens</i> f. <i>subsalina</i> (Hustedt) Hustedt	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О-Б	к	Гл	Ал	о
<i>F. construens</i> f. <i>venter</i> (Ehrenberg) Hustedt	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	β
<i>F. crotonensis</i> Kitton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Гл	Ал	о-β
<i>F. dilatata</i> (Brébisson) Lange-Bertalot (= <i>Synedra capitata</i> Ehrenberg)	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	о
<i>F. elliptica</i> Schumann (= <i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i> Hustedt)	-	+	-	+	-	+	-	-	-	П-Б	к	Гл	Ал	β
<i>F. famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot (= <i>Synedra famelica</i> Kützing, <i>S. minuscula</i> Grunow)	+	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	Гл	Ал	о
<i>F. hungarica</i> Pantocsek var. <i>genuina</i> A. Cleve ?	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>F. hungarica</i> var. <i>istvanffy</i> (Pantocsek) A. Cleve ?	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>F. heidenii</i> Oestrup (= <i>F. inflata</i> (Heiden) Hustedt)	+	+	-	+	-	+	-	-	-	П	к	Гл	Ал	-
<i>F. inflata</i> (Heiden) Hustedt var. <i>istvanffy</i> (Pantocsek) Hustedt ?	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>F. lapponica</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ал	-
<i>F. leptostauron</i> (Ehrenberg) Hustedt var. <i>leptostauron</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	П-О-Б	к	И	Ал	о
<i>F. leptostauron</i> var. <i>dubia</i> (Grunow) Hustedt (= <i>F. rhomboides</i> Grunow)	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ал	-
<i>F. leptostauron</i> var. <i>martyi</i> (Héribaud) Lange-Bertalot (= <i>Opephora martyi</i> Héribaud)	+	+	-	+	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-
<i>F. neoproducta</i> Lange-Bert. (= <i>F. producta</i> Lagerstedt)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Л	б	Гб	-	о

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
F. nitzschoides Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	б	Гб	-	-	
F. pinnata Ehrenberg var. pinnata (=F. pinnata var. lancettula (Schumann) Hustedt)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	Гл	Ал	β	
F. pinnata var. intercedens (Grunow) Hustedt	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	к	Гл	Ал	-	
F. subsalina (Grunow) Lange-Bertalot (=F. virescens var. subsalina Grunow)	+	-	-	-	-	-	-	+	-	О-П	=	Мг	Ал	β	
F. uequalis Heiberg	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
F. utermohlii (Hustedt) Lange-Bertalot (= S. utermohlii Hustedt, S. tenera var. utermohlii (Hustedt))	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
F. virescens Ralfs var. virescens	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ин	о	
F. virescens var. capitata Oestrup	-	-	+	-	-	-	-	+	-	О-П	=	Гб	Ин	-	
F. virescens var. inaequidentata Lagerstedt	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О-П	=	И	Ин	-	
F. virescens var. mesolepta Schönfeld	-	-	-	-	+	+	+	+	-	О	=	-	-	-	
Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh var. circulare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	β	
M. circulare var. constrictum (Ralfs) Van Heurck	+	+	-	+	-	+	+	-	-	О-П	к	И	Ал	-	
Opephora olsenii Möller	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	Гл	Ал	-	
O. polymorpha Jouravleva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
Synedra acus Kützing var. acus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	о-β	
S. acus var. angustissima Grunow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	о-β	
S. acus var. longissima Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ал	-	
S. acus var. radians Kützing	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	о-β	
S. berolinensis Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ал	β	
S. cycloporum Brutschy	-	-	-	-	+	-	+	-	-	О-Э	к	И	-	-	
S. parasitica (W. Smith) Hustedt var. parasitica f. parasitica	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Э	к	И	Ал	β	
S. parasitica var. subconstricta Grunow	+	+	+	+	-	+	-	-	-	Э	к	И	Ал	β	
S. parasitica f. rhombooidales May	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-	
S. pulchella (Ralfs) Kützing var. pulchella f. pulchella	-	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Э	к	Мг	Ал	α-	
S. pulchella var. lanceolata O'Meara	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П-О-Э	к	Мг	Ал	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>S. pulchella</i> var. <i>lanceolata</i> f. <i>constricta</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Π-Ο-Э	κ	Мг	Ал	-
<i>S. pulchella</i> var. <i>minuta</i> Hustedt	-	-	+	-	-	-	+	-	-	Π-Ο-Э	κ	Мг	Ал	-
<i>S. rumpens</i> Kützing var. <i>fragilarioides</i> Grunow ?	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Ο-Π	κ	И	Ин	-
<i>S. rumpens</i> var. <i>scotica</i> Grunow ?	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Ο-Π	κ	И	Ин	-
<i>S. tabulata</i> (Agardh) Kützing var. <i>tabulata</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Ο-Π	κ	Мг	Ал	β-α
<i>S. tabulata</i> var. <i>acuminata</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Ο-Π	=	-	-	-
<i>S. tabulata</i> var. <i>obtusa</i> Pantocsek	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Ο-Π	=	Гл	-	-
<i>S. tenera</i> W. Smith	+	-	+	-	-	-	-	+	-	Л	с-а	Гб	Ац	ο
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg var. <i>ulna</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	И	Ин	β
<i>S. ulna</i> var. <i>aequalis</i> (Kützing) Hustedt	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	И	-	-
<i>S. ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	И	-	-
<i>S. ulna</i> var. <i>biceps</i> (Kützing) Kirchner	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	И	Ал	β
<i>S. ulna</i> var. <i>contracta</i> Oestrup	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> Kützing	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β
<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kützing) Van Heurck	+	-	+	-	+	-	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	И	Ал	α-
<i>S. ulna</i> var. <i>spathulifera</i> Grunow	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Π-Ο-Б	κ	И	Ал	-
<i>S. vaucheriae</i> Kützing var. <i>truncata</i> (Gregory) Grunow ?	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Ο-Π	=	-	-	-
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	Гб	Ац	β
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kützing (= <i>T. fenestrata</i> var. <i>intermedia</i> Grunow, var. <i>asterionelloides</i> Grunow, var. <i>geniculata</i> A. Cleve)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-Ο-Б	κ	Гб	Ац	ο
Tetracyclus rupestris (Braun) Grunow	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Ο-Π	с-а	И	Ин	ο
Raphales														
Achnanthes biasolettiana (Kützing) Grunow	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Ο	κ	И	Ал	-
<i>A. chlidanos</i> Hohn et Hellerman (= <i>A. kryophila</i> Petersen)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Ο	с-а	Гб	Ин	-
<i>A. clevei</i> Grunow var. <i>clevei</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	Ο-Π	κ	И	Ал	β
<i>A. clevei</i> var. <i>rostrata</i> Hustedt	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Ο-Π	κ	И	Ал	β
<i>A. conspicua</i> A. Mayer	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Ο-Π	κ	Гб	Ин	ο

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A. delicatula (Kützing) Grunow subsp. delicatula	-	-	-	-	-	-	+	-	-	O	к	Мг	Ал	-	
A. delicatula subsp. hauckiana (Grunow) Lange-Bertalot (=Achnanthes hauckiana Grunow)	-	-	+	+	+	-	+	-	-	O	к	Гл	Ал	-	
A. dispar Cleve	-	-	-	+	-	-	+	-	-	O	б	Гл	Ал	-	
A. exigua Grunow	+	-	-	+	-	-	+	+	-	O	к	И	Ал	β	
A. hauckiana Grunow var. elliptica Schulz ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	O	=	-	-	-	
A. hauckiana var. rostrata Schulz ?	-	-	+	-	-	+	+	-	-	O	к	Гл	Ал	-	
A. hungarica (Grunow) Grunow	+	+	-	+	-	-	+	+	+	O-Π	к	Гл	Ал	α	
A. inflata (Kützing) Grunow	-	-	-	-	-	+	-	-	-	O-Π	к	И	-	-	
A. kryophila Petersen	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	с-а	И	Ип	о	
A. lanceolata (Brébisson) Grunow var. lanceolata subsp. lanceolata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	O-Π	к	И	Ал	β-α	
A. lanceolata var. baicalensis (Skvortzov) Sheshukova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	O-Π	=	-	-	-	
A. lanceolata var. elliptica Cleve	+	+	+	+	+	+	+	+	-	O-Π	с-а	И	Ал	α	
A. lanceolata var. haynaldii (Schaarschmidt) Cleve (= A. haynaldii Schaarschmidt, A. lanceolata f. capitata O. Müller)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	O-Π	к	И	Ал	β-α	
A. lanceolata var. minuta (Skvortzov) Sheshukova	-	-	-	+	+	+	-	-	-	O-Π	=	-	-	-	
A. lanceolata f. ventricosa Hustedt	-	-	-	+	-	+	+	+	-	O-Π	к	И	-	-	
A. lanceolata subsp. frequentissima Lange-Bertalot	-	-	-	+	+	+	-	-	-	O-Π	к	И	Ал	α-ρ	
A. lanceolata subsp. rostrata (Oestrup) Lange-Bertalot	+	+	+	+	+	+	+	+	+	O-Π	к	И	Ал	α	
A. laterostrata Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	-	-	O	с-а	Гб	Ип	о	
A. linearis (W. Smith) Grunow	+	-	-	+	-	+	+	+	-	O	б	И	Ип	о-β	
A. marginulata Grunow	-	-	+	+	-	-	-	-	+	O	с-а	Гб	Ал	о	
A. minutissima Kützing var. minutissima (=A. minutissima var. cryptocephala Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	O	к	И	Ип	β	
A. minutissima var. affinis (Grunow) Lange-Bertalot (= A. affinis Grunow)	+	-	-	+	+	+	-	-	-	O	к	И	Ал	о	
A. minutissima var. gracillima (Meister) Lange-Bertalot	-	-	-	-	-	-	+	-	+	O	=	И	Ал	-	
A. minutissima var. jackii (Rabenhorst) Lange-Bertalot	-	-	-	-	-	+	-	-	-	O	к	И	Ип	о	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>A. minutissima</i> var. <i>saprophylla</i> Kobayasi et Mayama	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О	к	-	-	-
<i>A. nitidiformis</i> Lange-Bertalot	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	=	-	-	-
<i>A. peragallii</i> Brun et Héribaud	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О	б	Гб	Ин	β
<i>A. pinnata</i> Hustedt var. <i>japonica</i> Hustedt ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	с-а	И	-	-
<i>A. ploenensis</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	к	И	Ал	о-β
<i>A. pseudoswazi</i> Carter (= <i>A. exigua</i> var. <i>capitata</i> Hustedt)	-	-	-	-	-	+	-	+	-	О	с-а	Гб	Ин	о
<i>A. cf. pusilla</i> (Grunow) De Toni	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	б	И	Ин	о
<i>A. rossii</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	б	Гб	Ин	о
<i>A. scotica</i> Flower	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	к	И	Ин	-
<i>A. thermalis</i> (Rabenhorst) Schönfeld	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	к	Гл	Ин	о
<i>Amphipleura</i> <i>pellucida</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ал	о
<i>Amphora</i> <i>calumetica</i> (Thomas) M. Peragallo	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	б	-	-	-
<i>A. coffeaeformis</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	Гл	Ал	α
<i>A. coffeaeformis</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Мг	-	-
<i>A. delicatissima</i> Krasske (= <i>A. coffeaeformis</i> var. <i>perpusilla</i> Grunow)	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	к	И	-	-
<i>A. fagediana</i> Kramer	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	б	И	-	о
<i>A. inariensis</i> Kramer	-	-	-	-	+	-	+	+	+	Б	с-а	И	-	-
<i>A. libyca</i> Ehrenberg (= <i>A. ovalis</i> var. <i>libyca</i> (Ehrenberg) Cleve, <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> (Kützing) Cleve)	+	-	-	+	+	+	-	-	+	Б	к	И	Ал	-
<i>A. normanii</i> Rabenhorst	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	И	Ин	о
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	о-β
<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow (= <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> (Kützing) Van Heurck, <i>A. perpusilla</i> Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β-α
<i>A. rotunda</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	=	-	-	-
<i>A. veneta</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	+	+	+	Л	к	Гл	Ал	α-ρ
<i>Anomooneis</i> <i>brachysira</i> (Brébisson) Grunow var. <i>zellensis</i> (Grunow) Kramer	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	с-а	-	-	-
<i>A. sphaerophora</i> (Ehrenberg) Pfitzer	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	α
<i>A. vitrea</i> (Grunow) Ross	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ал	о

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
Bacillaria paradoxa Gmelin	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	β
Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve f. <i>amphisbaena</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	Б	к	Гл	Ал	β-α
<i>C. amphisbaena</i> f. <i>subsalina</i> (Donkin) Van der Werff et Huls	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	Мг	Ал	α
C. bacillum (Grunow) Cleve (= <i>Pinnularia fasciata</i> (Lagerstedt) Hustedt)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β
C. molaris (Grunow) Krammer (= <i>P. molaris</i> (Grunow) Cleve)	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Б	к	Гб	Ил	-
C. shumanniana (Grunow) Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ал	о
C. silicula (Ehrenberg) Cleve (= <i>C. silicula</i> var. <i>gibberula</i> (Kützing) Grunow, var. <i>inflata</i> Grunow, var. <i>kjellmaniana</i> Cleve, var. <i>truncatula</i> Grunow, var. <i>tumida</i> Hustedt, var. <i>ventricosa</i> (Ehrenberg) Donkin)	+	+	-	+	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ал	о-β
C. sublinearis (Grunow) Krammer (= <i>Pinnularia sublinearis</i> (Grunow) Cleve)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	-	-
C. tenuis (Gregory) Krammer (= <i>Pinnularia gracillima</i> Gregory)	+	+	-	+	-	-	-	+	-	Б	к	Гб	Ил	о
Campylodiscus echeneis Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	Мг	Ал	-
<i>C. hibernicus</i> Ehrenberg	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	-
<i>C. noricus</i> Ehrenberg	+	+	-	+	-	-	+	+	-	Б	к	И	Ал	о
<i>C. rutilus</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
Cocconeis disculus (Schumann) Cleve	+	-	-	-	-	-	+	-	-	О	к	И	-	о
C. neodiminuta Krammer (= <i>C. disculus</i> var. <i>diminuta</i> (Pantocsek) Scheshukova)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	О-П	б	И	Ал	о
C. pediculus Ehrenberg var. <i>pediculus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О	к	Гл	Ал	β
C. cf. pediculus var. <i>baltica</i> (Juhlin-Dannfelt) A. Cleve	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	=	-	-	-
C. pediculus var. <i>minutissima</i> Poretzky	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-П	=	Гл	-	-
C. placentula Ehrenberg var. <i>placentula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β
C. placentula var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β
C. placentula var. <i>intermedia</i> (Héribaud et Peragallo) Cleve	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β

I	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck	+	-	-	-	-	-	+	+	+	O	к	И	Ал	β	
<i>C. placentula</i> var. <i>rouxii</i> (Héribaud et Brun) Cleve	+	-	-	-	-	+	-	-	-	O	=	-	-	-	
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	+	-	-	O	к	Мг	Ал	-	
<i>C. neothumensis</i> Krammer (= <i>C. thumensis</i> A. Mayer)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	O	к	И	-	-	
Cymatopleura <i>brunii</i> Petit ex Brun	+	-	-	-	+	-	-	+	-	Л	б	И	-	-	
<i>C. elliptica</i> (Brébisson) W. Smith var. <i>elliptica</i> (= <i>C. elliptica</i> (Brébisson) var. <i>constricta</i> Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Э	к	Гл	Ал	β	
<i>C. elliptica</i> var. <i>hibernica</i> (W. Smith) V. Heurck (= <i>C. elliptica</i> (Brébisson) var. <i>nobilis</i> (Hantzsch) Hustedt)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	Гл	Ал	β	
<i>C. solea</i> (Brébisson) W. Smith var. <i>solea</i> (= <i>C. solea</i> var. <i>gracilis</i> Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О-Э	к	И	Ал	β	
<i>C. solea</i> var. <i>apiculata</i> (W. Smith) Ralfs (= <i>C. solea</i> var. <i>regula</i> (Ehrenberg) Grunow, <i>C. solea</i> var. <i>vulgaris</i> Meister)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Э	к	И	Ал	β-α	
Cymbella <i>aequalis</i> W. Smith	+	-	-	+	-	-	+	+	-	O	б	И	-	-	
<i>C. affinis</i> Kützing	+	+	-	-	-	-	+	+	+	O	к	И	Ил	β	
<i>C. amphicephala</i> Nägeli	+	-	-	-	-	-	-	-	-	O-П	к	И	Ил	о	
<i>C. angustata</i> (W. Smith) Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	O	б	Гб	Ил	о	
<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo (= <i>C. aspera</i> (Ehrenberg) Cleve)	+	-	-	-	-	-	+	+	-	O-Б	к	И	Ал	о	
<i>C. caespitosa</i> (Kützing) Brun	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	-	β-α	
<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner (= <i>C. cistula</i> (Hemp.) Grunow var. <i>cistula</i> , <i>C. cistula</i> var. <i>maculata</i> (Kützing) Van Heurck)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	O	к	И	Ал	о-β	
<i>C. cuspidata</i> Kützing	+	-	-	-	-	+	+	-	-	O	к	И	Ил	о	
<i>C. cymbiformis</i> Agardh (= <i>C. cymbiformis</i> (Agardh? Kützing) Van Heurck)	+	-	-	+	-	-	+	+	-	O	к	И	Ил	о	
<i>C. ehrenbergii</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	+	-	-	O	к	И	Ал	о-β	
<i>C. elginensis</i> Krammer (= <i>C. turgida</i> (Gregory) Cleve)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	O	с-а	И	-	-	
<i>C. falaisensis</i> (Grunow) Krammer et Lange-Bertalot (= <i>Navicula falaisensis</i> Grunow)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	O	к	Гб	Ил	о	
<i>C. gracilis</i> (Ehrenberg) Kützing	+	-	-	+	-	-	-	-	-	O	с-а	Гб	Ал	о	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. hebridica</i> (Grunow) Cleve (= <i>C. hebridica</i> (Gregory) Grunow)	+	-	-	+	+	+	+	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	о	
<i>C. helvetica</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	к	И	Ал	о	
<i>C. heteropleura</i> (Ehrenberg) Kützing (= <i>C. heteropleura</i> Ehrenberg)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	с-а	Гб	Ац	о	
<i>C. hybrida</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	+	-	-	О	с-а	Гб	-	о	
<i>C. lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner (= <i>C. lanceolata</i> (Ehrenberg) Van Heurck)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О-Б	к	И	Ал	β	
<i>C. lata</i> Grunow var. <i>lata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	О	с-а	И	-	-	
<i>C. lata</i> var. <i>minor</i> Mölder	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	-	-	-	
<i>C. mesiana</i> Cholnoky	-	+	-	-	-	-	-	-	-	О	к	И	Ал	о	
<i>C. microcephala</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	к	И	Ал	о	
<i>C. minuta</i> Hilse ex Rabenhorst	+	+	-	+	+	+	-	-	-	О	к	И	Ин	о-β	
<i>C. naviculiformis</i> Auerswald	-	-	-	+	+	+	+	-	-	О	к	И	Ин	о-β	
<i>C. obscura</i> Krasske	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О	с-а	-	-	-	
<i>C. parva</i> (W. Smith) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	+	О	к	И	Ин	-	
<i>C. prostrata</i> (Berkeley) Cleve	+	-	-	+	+	+	+	+	+	О-Б	к	И	Ал	β	
<i>C. pusilla</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	+	О	к	Гл	Ал	-	
<i>C. silesiaca</i> Bleisch (= <i>C. ventricosa</i> Kützing)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О-Б	к	И	Ин	α	
<i>C. sinuata</i> Gregory	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	И	Ин	β	
<i>C. subcuspidata</i> Krammer (= <i>C. heteropleura</i> Ehrenberg var. <i>minor</i> Cleve)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	с-а	Гб	-	о	
<i>C. tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	о-β	
<i>C. tumidula</i> Grunow	+	-	-	+	+	-	+	+	-	О	к	И	Ал	о	
<i>C. turgidula</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
Denticula elegans Kützing	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	к	И	-	о	
<i>D. tenuis</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	Гб	Ал	о	
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О-Б	б	И	Ин	о	
Diploneis elliptica (Kützing) Cleve	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	о	
<i>D. marginestriata</i> Hustedt	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	с-а	Гб	Ин	о	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>D. oculata</i> (Brébisson) Cleve	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ин	β	
<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve	-	-	-	-	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	о	
<i>D. parva</i> Cleve	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	с-а	-	-	-	
<i>D. puella</i> (Schumann) Cleve	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	о	
<i>D. smithii</i> (Brébisson) Cleve var. <i>smithii</i>	-	+	-	-	-	+	+	+	-	Б	к	МГ	Ал	-	
<i>D. smithii</i> var. <i>pumila</i> (Grunow) Hustedt	-	+	-	+	-	-	-	+	-	Б	к	Гл	Ал	-	
<i>D. subovalis</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	-	
Entomoneis ornata (Bailey) Reimer (= <i>Amphiprora ornata</i> Bailey)	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П-Б	к	И	Ин	о	
<i>E. paludosa</i> (W. Smith) Reimer var. <i>paludosa</i> (= <i>Amphiprora paludosa</i> W. Smith)	+	-	-	+	-	-	+	+	-	П	к	Гл	Ин	о	
<i>E. paludosa</i> var. <i>subsalina</i> (Cleve) Kramer (= <i>Amphiprora paludosa</i> var. <i>subsalina</i> Cleve)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	МГ	Ин	-	
Epithemia adnata (Kützing) Brébisson (= <i>E. zebra</i> var. <i>zebra</i> (Ehr.) Kütz., var. <i>porcellus</i> (Kütz.) Grun., var. <i>saxonica</i> (Kütz.) Grun.)	+	+	-	+	-	+	+	+	-	О	к	И	Ал	о-β	
<i>E. argus</i> (Ehrenberg) Kützing var. <i>argus</i> (= <i>Epithemia argus</i> Kützing, E. <i>intermedia</i> Fricke)	+	-	-	-	-	-	+	+	-	П-Л	к	И	Ал	о	
<i>E. argus</i> var. <i>alpestris</i> (W. Smith) Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ал	о	
<i>E. frickei</i> Kramer	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	к	И	Ал	-	
<i>E. hyndmannii</i> W. Smith	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	б	И	Ин	-	
<i>E. sorex</i> Kützing var. <i>sorex</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ал	β	
<i>E. sorex</i> var. <i>gracilis</i> Hustedt	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	-	-	-	
<i>E. turgida</i> (Ehrenberg) Kützing var. <i>turgida</i> (= <i>E. turgida</i> var. <i>capitata</i> Fricke)	+	+	-	+	-	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β	
<i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehrenberg) Brun	+	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	к	И	Ал	β	
Eunotia arcus Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	о	
<i>E. bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills var. <i>bilunaris</i> (= <i>E. lunaris</i> (Ehrenberg) Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	-	О-Э	к	Гб	Ал	о-β	
<i>E. bilunaris</i> var. <i>mucophila</i> Lange-Bertalot (= <i>E. lunaris</i> var. <i>subarcuata</i> (Nägel) Grunow)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ал	о	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>E. diolon</i> Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	+	-	-	О-Б	б	И	Ац	о	
<i>E. exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst (= <i>E. gracilis</i> (Ehrenberg) Rabenhorst)	-	+	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ац	о	
<i>E. implicata</i> Nörpel, Lange-Bertalot (= <i>E. pectinalis</i> var. minor f. impressa (Ehrenberg) Hustedt)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. faba</i> Ehrenberg (= <i>E. faba</i> var. <i>densestriata</i> Oestrup)	-	-	-	+	-	-	+	+	-	О-Б	к	Гб	Ац	о	
<i>E. fallax</i> A. Cleve var. <i>fallax</i>	+	+	-	+	-	-	-	+	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. fallax</i> var. <i>groenlandica</i> (Grunow) Lange-Bertalot (= <i>E. fallax</i> var. <i>gracillima</i> Krasske)	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. formica</i> Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ац	о	
<i>E. glacialis</i> Meister (= <i>E. gracilis</i> (Ehrenberg) Rabenhorst)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	б	Гб	Ац	о	
<i>E. lunaris</i> (Ehrenberg) Grunow var. <i>capitata</i> Grunow ?	-	-	-	+	-	+	-	+	-	О-Э	к	Гб	Ац	-	
<i>E. minor</i> (Kützing) Grunow (= <i>E. pectinalis</i> var. minor (Kützing) Rabenhorst)	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. monodon</i> Ehrenberg	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. parallela</i> Ehrenberg	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	б	И	Ац	о	
<i>E. pectinalis</i> (Dillwyn) Rabenhorst var. <i>pectinalis</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	Гб	Ац	β	
<i>E. praerupta</i> Ehrenberg var. <i>praerupta</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. praerupta</i> var. <i>bidens</i> (Ehrenberg) Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	б	Гб	Ац	о	
<i>E. praerupta</i> var. <i>bigibba</i> (Kützing) Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	о	
<i>E. praerupta</i> var. <i>inflata</i> Grunow	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	с-а	-	-	-	
<i>E. septentrionalis</i> Oestrup	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	о	
<i>E. serra</i> Ehrenberg var. <i>tetraodon</i> (Ehrenberg) Nörpel	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	о	
<i>E. siberica</i> Cleve ?	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	И	-	-	
<i>E. sudetica</i> O. Müller var. <i>sudetica</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ац	о	
<i>E. sudetica</i> var. <i>bidens</i> Hustedt ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>E. tenella</i> (Grunow) Hustedt	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	о
<i>E. veneris</i> (Kützing) De Toni (= <i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kützing) Rabenhorst, <i>E. veneris</i> (Kützing) O. Müller)	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	с-а	Гб	Ац	о
Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni var. <i>rhomboides</i>	+	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	к	Гб	Ац	о
<i>F. rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenhorst) De Toni	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	о
<i>F. vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	-	+	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	И	Ал	β
Gomphonema acuminatum Ehrenberg (= var. <i>brebissonii</i> (Kützing) Cleve, var. <i>coronatum</i> (Ehrenberg) W. Smith, var. <i>trigonoccephalum</i> (Ehrenberg) Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst (= var. <i>productum</i> Grunow, var. <i>sarcophagus</i> (Gregory) Grunow, var. <i>lineare</i> Hustedt?)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>G. angustum</i> Agardh (= <i>G. intricatum</i> Kützing)	+	-	-	+	+	+	+	-	-	О	к	И	Ал	о-β
<i>G. augur</i> Ehrenberg (= <i>G. augur</i> var. <i>gautieri</i> Van Heurck)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg (= <i>G. longiceps</i> var. <i>subclavatum</i> Grunow, var. <i>subclavatum</i> f. <i>gracile</i> Hustedt, var. <i>montanum</i> (Schumann) Cleve, var. <i>montanum</i> f. <i>suecicum</i> Grunow)	+	+	-	-	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ип	о
<i>G. gracile</i> Ehrenberg var. <i>gracile</i> (= <i>G. lanceolatum</i> Ehrenberg)	+	+	-	-	-	+	-	+	-	О	к	И	Ип	о
<i>G. gracile</i> var. <i>auritum</i> (Braun ex Kützing) Van Heurck ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	И	-	-
<i>G. gracile</i> var. <i>naviculoides</i> (W. Smith) Grunow ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	И	-	-
<i>G. insigne</i> Gregory (= <i>G. lanceolatum</i> var. <i>insigne</i> (Gregory) Cleve)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	И	-	-
<i>G. lagerheimii</i> A. Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О	=	Гб	-	о
<i>G. minutum</i> (C. Agardh) C. Agardh	-	+	-	-	+	+	-	+	-	О	=	И	Ип	β
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cleve) Cleve	+	-	-	+	+	-	+	+	+	О	к	И	Ал	β
<i>G. olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> Hustedt	+	+	-	-	+	-	+	+	-	О	к	И	Ип	о-β
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing (= var. <i>lagetula</i> (Kützing) Frenguelli, var. <i>micropus</i> (Kützing) Cleve, var. <i>subellipticum</i> Cleve?)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	Ип	β-α
<i>G. cf. pumilum</i> (Grunow) Reichardt et Lange-Bertalot	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	=	И	-	-
<i>G. subtile</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О	к	Гб	Ип	о

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>G. tergestinum</i> Fricke	-	+	-	-	-	+	-	-	+	O	=	И	Ал	β	
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg (= <i>G. constrictum</i> Ehrenberg)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	O	к	И	Ал	β	
<i>G. ventricosum</i> Gregory f. <i>ventricosum</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	O-Б	с-а	Гб	-	о	
<i>G. ventricosum</i> f. <i>curtum</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	O	=	-	-	-	
Gyrosigma <i>acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst var. <i>acuminatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б-П	к	И	Ал	β	
<i>G. acuminatum</i> var. <i>brebissonii</i> (Grunow) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Б-П	к	Гл	Ал	-	
<i>G. acuminatum</i> var. <i>curtum</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	-	+	+	Б-П	к	И	Ал	-	
<i>G. acuminatum</i> var. <i>gallicum</i> Grunow	-	+	-	+	-	-	+	+	+	Б-П	к	Гл	Ал	-	
<i>G. acuminatum</i> var. <i>lacustre</i> Meister	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Б-П	к	И	Ал	-	
<i>G. attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	+	+	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	β	
<i>G. balticum</i> (Ehrenberg) Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
<i>G. distortum</i> (W. Smith) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	Гл	Ал	-	
<i>G. nodiferum</i> (Grunow) Reimer (= <i>G. spencerii</i> (W. Smith) Cleve var. <i>nodifera</i> (Grunow) Cleve)	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Б	к	И	Ал	β	
<i>G. parkerii</i> (Harrison) Elmore (= <i>G. distortum</i> (W. Smith) Cleve var. <i>parkeri</i> (Harrison) Cleve)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	=	Гл	Ал	-	
<i>G. scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	И	-	β	
<i>G. spencerii</i> (Quekett) Griffith et Henfrey (= <i>G. kützingii</i> (Grunow) Cleve)	+	-	+	+	+	-	+	+	+	Б	к	Мг	-	-	
<i>G. strigilis</i> (W. Smith) Cleve	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
Hantzschia <i>amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow var. <i>amphioxys</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ил	α	
<i>H. amphioxys</i> var. <i>capitata</i> O. Müller	-	+	-	+	-	-	-	+	+	П-О-Б	к	И	Ил	α	
<i>H. amphioxys</i> var. <i>constricta</i> Pantocsek	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ил	-	
<i>H. amphioxys</i> var. <i>subsalsa</i> Wislouch et Poretzky	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П-О-Б	к	И	Ил	-	
<i>H. amphioxys</i> var. <i>vivax</i> (Hantzsch) Grunow	-	-	-	+	-	-	+	+	-	П-О-Б	к	И	Ил	-	
<i>H. elongata</i> (Hantzsch) Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О-Б	к	Гб	Ал	о	
<i>H. spectabilis</i> (Ehrenberg) Hustedt (= <i>N. spectabilis</i> (Ehrenberg) Ralfs)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б-П	к	Гл	Ил	-	
Lyrella <i>pygmaea</i> (Kützing) Makarova et Karaeva)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Navicula aboensis</i> (Cleve) Hustedt	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	б	-	-	-	
<i>N. accomoda</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	+	-	+	Б	к	И	Ин	ρ	
<i>N. agrestis</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>N. americana</i> Ehrenberg (= <i>N. bacillum</i> var. <i>gregoryana</i> Grunow ?)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ал	о	
<i>N. amphibola</i> Cleve var. <i>amphibola</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Б	б	Гл	Ал	о	
<i>N. amphibola</i> var. <i>orientalis</i> (I. Kisselev) Zabelina	-	-	+	+	+	-	+	+	-	Б	=	-	-	-	
<i>N. anglica</i> Ralfs var. <i>minuta</i> Cleve ?	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	-	Ал	-	
<i>N. arenaria</i> Donkin var. <i>arenaria</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	Гл	-	-	
<i>N. arenaria</i> var. <i>rostellata</i> Lange-Bertalot (= <i>N. rostellata</i> Kützing)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	И	-	-	
<i>N. atomus</i> (Kützing) Grunow var. <i>atomus</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	-	Б	к	И	Ал	α-ρ	
<i>N. atomus</i> var. <i>permitis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	=	И	Ал	α-ρ	
<i>N. bacillum</i> Ehrenberg var. <i>bacillum</i> f. <i>bacillum</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	β	
<i>N. bacillum</i> var. <i>minor</i> f. <i>trinodis</i> Boye P.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>N. bryophila</i> Petersen	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	Гб	Ин	о	
<i>N. capitata</i> Ehrenberg var. <i>capitata</i> (= <i>N. hungarica</i> var. <i>capitata</i> (Ehrenberg) Cleve)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	α	
<i>N. capitata</i> var. <i>hungarica</i> (Grunow) Ross (= <i>N. hungarica</i> Grunow, N. <i>hungarica</i> var. <i>linearis</i> Oestrup)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	β	
<i>N. capitata</i> var. <i>lueneburgensis</i> (Grunow) Patrick (= <i>N. hungarica</i> var. <i>lueneburgensis</i> Grunow)	-	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	к	И	Ал	-	
<i>N. capitatoradiata</i> Germain (= <i>N. cryptocephala</i> var. <i>intermedia</i> Grunow)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	β-α	
<i>N. cari</i> Ehrenberg (= <i>N. graciloides</i> Mayer)	+	-	-	+	-	-	+	+	+	О	к	И	Ал	β-α	
<i>N. cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs (= <i>N. cincta</i> var. <i>heuflerii</i> Grunow)	+	+	-	+	+	-	+	-	+	Б	к	Гл	Ал	β-α	
<i>N. clementis</i> Grunow	-	+	-	+	+	+	+	-	-	Б	=	Гл	Ал	о-β	
<i>N. cocconeiformis</i> Gregory ex Greville	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ин	о	
<i>N. costulata</i> Grunow	+	-	-	+	+	-	+	-	+	Б	к	Гл	Ал	о-β	
<i>N. crucicula</i> (W. Smith) Donkin var. <i>crucicula</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Мг	Ал	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>N. crucicula</i> var. <i>obtusata</i> Grunow ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> Kützing var. <i>cryptocephala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б-П	к	И	Ал	α
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>angusta</i> Boye ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>exilis</i> (Kützing) Grunow ?	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>hankensis</i> Skvortzov ?	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б	=	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>lata</i> Poretzky et Anissimowa ?	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Б	к	И	-	-
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot (= <i>N. radiosa</i> var. <i>tenella</i> (Brébisson ex Kützing) Van Heurck)	-	+	-	+	-	+	-	+	+	Б	к	И	Ал	β
<i>N. cuspidata</i> (Kützing) Kützing var. <i>cuspidata</i> (= <i>N. cuspidata</i> var. <i>ambigua</i> (Ehrenberg) Cleve)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	α
<i>N. cuspidata</i> var. <i>primigena</i> Dippel	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ал	-
<i>N. decussis</i> Oestrup	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. diluviana</i> Krasske	+	+	-	-	-	-	+	-	-	Б	б	И	-	о
<i>N. elginensis</i> (Gregory) Ralfs (= <i>N. dicephala</i> (Ehrenberg) W. Smith?, var. <i>elginensis</i> (Gregory) Grunow, <i>N. anglica</i> Ralfs)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. elongata</i> Poretzky	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>N. exigua</i> (Gregory) Grunow var. <i>exigua</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. exigua</i> var. <i>elliptica</i> Hustedt ?	+	+	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	-
<i>N. fossalis</i> Krasske	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б	=	И	Ил	β
<i>N. gastrum</i> (Ehrenberg) Kützing	-	+	-	+	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ил	о-β
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H.L. Smith	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	α-ρ
<i>N. gregaria</i> Donkin	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	Мг	Ал	β-α
<i>N. halophila</i> (Grunow) Cleve (= <i>N. halophila</i> var. <i>subcapitata</i> Oestrup)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Б	к	Мг	Ал	α
<i>N. heufferiana</i> (Grunow) Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	к	И	Ил	-
<i>N. humerosa</i> Brébisson ex W. Smith var. <i>humerosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	Мг	Ал	-
<i>N. humerosa</i> var. <i>constricta</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	Мг	Ал	-
<i>N. ignota</i> Krasske emend. Lund var. <i>palustris</i> (Hustedt) Lund	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	=	Гб	Ил	о
<i>N. cf. indifferens</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О	=	Гб	Ал	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>N. jaernefeltii</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ац	о-β
<i>N. jentzschii</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	-	-
<i>N. kotschyi</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ал	о
<i>N. krasskei</i> Hustedt	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О-Б	к	Гб	Ац	о
<i>N. lacustris</i> Gregory var. <i>lacustris</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	Гб	Ин	о
<i>N. lacustris</i> var. <i>apiculata</i> Oestrup	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. lacustris</i> var. <i>elliptica</i> Heiden	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. lacustris</i> var. <i>parallela</i> Wislouch et Kolbe	+	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. lacustris</i> var. <i>paulseniana</i> (Boye P.) Zabelina	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б	=	-	-	-
<i>N. laevissima</i> Kützing (= <i>N. bacilliformis</i> Grunow)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ин	о
<i>N. lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg var. <i>lanceolata</i>	-	-	-	+	+	-	+	+	+	О-Б	к	Гл	Ал	α
<i>N. lanceolata</i> var. <i>arenaria</i> Donkin	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	И	Ал	-
<i>N. lanceolata</i> var. <i>cymbula</i> (Donkin) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Б	к	Гл	Ал	-
<i>N. lanceolata</i> var. <i>tenella</i> A.Schmidt	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	-	-	-
<i>N. cf. lapidosa</i> Krasske	-	-	-	-	-	+	-	-	-	О-П	=	Гб	Ац	о
<i>N. latens</i> Krasske	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б-П	=	-	-	-
<i>N. laterostrata</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	о
<i>N. cf. lesmonensis</i> Hustedt	-	-	-	-	+	-	+	+	+	Б	=	Гл	Ал	о
<i>N. libonensis</i> Schoeman	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	-
<i>N. menisculus</i> Schumann var. <i>menisculus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β-α
<i>N. menisculus</i> var. <i>upsaliensis</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Б	б	-	Ал	β
<i>N. meniscus</i> Schumann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	б	Гл	Ал	о
<i>N. minima</i> Grunow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	α-ρ
<i>N. minuscula</i> Grunow var. <i>minuscula</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	О-Б	к	Гб	Ал	β
<i>N. minuscula</i> var. <i>muralis</i> (Grunow) Lange-Bertalot (= <i>N. muralis</i> Grunow)	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	α-ρ

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>N. modica</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Б	=	Гб	Ал	о
<i>N. mutica</i> Kützing var. <i>mutica</i> (= <i>N. rotacana</i> (Rabenhorst) Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О-Б	к	Гл	Ин	α
<i>N. mutica</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) Cleve et Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-Б	=	-	-	-
<i>N. nivalis</i> Ehrenberg (= <i>N. mutica</i> var. <i>nivalis</i> (Ehrenberg) Hustedt)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	О-Б	к	Гл	Ин	β
<i>N. oblonga</i> (Kützing) Kützing	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Б	к	И	Ал	β
<i>N. oculata</i> Krasske	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	=	И	-	-
<i>N. oestrupii</i> Schultz	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	-	-	-
<i>N. oppugnata</i> Hustedt	-	-	-	+	+	+	-	-	-	Б	с-а	И	-	о
<i>N. paramutica</i> Bock	-	-	-	-	+	+	+	+	-	О-Б	=	И	Ин	-
<i>N. pelliculosa</i> (Brébisson) Hilse	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О-Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing var. <i>peregrina</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	Мг	Ал	-
<i>N. peregrina</i> var. <i>asiatica</i> Skvortzov ?	+	+	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. peregrina</i> var. <i>hankensis</i> Skvortzov ?	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	-	-	-
<i>N. peregrina</i> var. <i>lanceolata</i> Skvortzov ?	-	+	-	+	-	-	+	-	+	Б	=	-	-	-
<i>N. peregrina</i> var. <i>minuta</i> Skvortzov	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Б	=	-	-	-
<i>N. perminuta</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	-
<i>N. phyllepta</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	Мг	-	β-α
<i>N. placentula</i> (Ehrenberg) Grunow f. <i>placentula</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Л	к	И	Ал	β
<i>N. placentula</i> f. <i>lanceolata</i> Grunow ?	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Л	к	И	Ал	-
<i>N. placentula</i> f. <i>latiuscula</i> (Grunow) Meister ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>N. placentula</i> f. <i>rostrata</i> A. Mayer ?	+	-	+	-	-	+	+	+	+	Л	=	-	-	-
<i>N. platystoma</i> Ehrenberg	+	-	-	-	+	-	+	+	+	Б	к	И	-	-
<i>N. platystoma</i> var. <i>pantoczekii</i> Wislouch et Kolbe ?	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Б	=	-	-	-
<i>N. protracta</i> (Grunow) Cleve	-	-	+	-	-	-	+	-	+	П-Б	к	Гл	Ин	β
<i>N. pseudoanglica</i> Lange-Bertalot	-	-	-	+	+	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	β
<i>N. pseudogracilis</i> Skvortzov	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. pseudolacustris</i> Skabitschevskiyi f. <i>apiculata</i> Skabitschevskiyi	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>N. pupula</i> Kützing var. <i>pupula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	β-α	
<i>N. pupula</i> var. <i>capitata</i> Hustedt	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Б	к	И	Ин	-	
<i>N. pupula</i> var. <i>elliptica</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Б	к	Гл	Ин	-	
<i>N. pupula</i> var. <i>mutata</i> (Krasske) Hustedt	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	β	
<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Gregory) Grunow	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ин	-	
<i>N. pupula</i> var. <i>rostrata</i> Hustedt	-	-	-	+	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	-	
<i>N. pusilla</i> W. Smith var. <i>pusilla</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	-	
<i>N. pusilla</i> var. <i>lanceolata</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>N. pusilla</i> var. <i>lundstroemii</i> (Cleve) Lange-Bertalot (= <i>N. lundstroemii</i> Cleve)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
<i>N. pusio</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	с-а	Гб	Ин	-	
<i>N. radiosa</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	β	
<i>N. recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	-	+	-	+	+	-	-	-	-	Б	=	Гл	Ал	β-α	
<i>N. reinhardtii</i> Grunow	-	-	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	о-β	
<i>N. rhynchocephala</i> Kützing var. <i>rhynchocephala</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	β-α	
<i>N. rhynchocephala</i> var. <i>omica</i> Gorjasch ?	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	
<i>N. rhynchocephala</i> var. <i>orientalis</i> I. Kisselev ?	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>N. salinarum</i> Grunow f. <i>salinarum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Мг	Ин	β	
<i>N. salinarum</i> f. <i>minima</i> Kolbe ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>N. schoenfeldii</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	И	Ал	о	
<i>N. scutelloides</i> W. Smith ex Gregory	+	+	-	+	-	-	+	-	-	О-Б	к	И	Ал	о-β	
<i>N. scutiformis</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	б	Гб	-	-	
<i>N. semen</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	б	И	Ин	о	
<i>N. similis</i> Krasske	-	-	-	+	-	-	+	-	-	О-Б	к	И	-	-	
<i>N. seminulum</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	α-ρ	
<i>N. slesvicensis</i> Grunow (= <i>N. viridula</i> var. <i>slesvicensis</i> (Grunow) Van Heurck)	-	-	+	-	-	+	+	-	-	Л	к	Гл	Ал	β	
<i>N. soehrensii</i> Krasske	-	-	-	+	+	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ин	о	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>N. stankovicii</i> Hustedt	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	0
<i>N. striolata</i> (Grunow) Lange-Bertalot	-	-	-	-	+	-	-	+	-	Б	=	И	Ал	-
<i>N. subhamulata</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ин	0
<i>N. subminuscula</i> Manguin	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ал	α-ρ
<i>N. subrynchocephala</i> Hustedt	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Б	к	И	Ал	-
<i>N. subtilissima</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	Гб	Ац	0
<i>N. tridentula</i> Krasske	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ац	-
<i>N. tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot (= <i>N. lanceolata</i> sensu Kützing)	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0	к	Гл	Ал	α
<i>N. tuscula</i> Ehrenberg f. <i>tuscula</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	0-β
<i>N. tuscula</i> f. <i>intermedia</i> I. Kisselev ?	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>N. tuscula</i> f. <i>minor</i> Hustedt	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Б	к	И	Ал	-
<i>N. tuscula</i> f. <i>rostrata</i> Hustedt ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. vanheurokii</i> Patrick	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	б	И	Ац	χ
<i>N. veneta</i> Kützing (= <i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kützing) Rabenhorst)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	Гл	Ал	α-ρ
<i>N. viridula</i> (Kützing) Ehrenberg var. <i>viridula</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	0-Б	к	И	Ал	α
<i>N. viridula</i> var. <i>rostellata</i> (Kützing) Cleve	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	β
<i>N. vulpina</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	б	И	Ал	0
<i>N. weinzierlii</i> Schimanski	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	=	-	-	-
Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer var. <i>affine</i> (= var. <i>amphirhynchus</i> (Ehrenberg) Cleve, var. <i>undulata</i> (Grunow) Cleve)	+	+	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	И	Ин	0
<i>N. affine</i> var. <i>longiceps</i> (Gregory) Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	=	Гб	Ац	0
<i>N. affine</i> var. <i>minus</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	0
<i>N. binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt (= <i>N. dubium</i> f. <i>constrictum</i> Hustedt)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	б	И	Ин	0
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerstedt) Cleve	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	Гб	Ин	0
<i>N. dilatatum</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	б	И	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
N. dubium (Ehrenberg) Cleve	-	+	-	+	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	о-β	
N. iridis (Ehrenberg) Cleve (= N. iridis var. amphigomphus (Ehrenberg) A. Mayer)	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Б	к	И	Ин	о-β	
N. kozlowii Mereschkowsky	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	с-а	-	-	-	
N. ladogensis (Cleve) Foged (= Caloneis ladogensis Cleve)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	с-а	Гб	-	-	
N. productum (W. Smith) Cleve	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	о-β	
Nitzschia acicularis (Kützing) W. Smith var. acicularis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ал	α	
N. acicularis var. closterioides Grunow?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
N. acicularioides Hustedt	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
N. acidoclinata Lange-Bertalot (= N. frustulum var. perminuta Grunow)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	Гб	Ин	о	
N. acula Hantzsch (= N. acuta Hantzsch)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	=	И	Ал	β	
N. acuminata (W. Smith) Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
N. amphibia Grunow	+	-	-	-	-	+	+	+	-	О-Б	к	И	Ал	β-α	
N. angularis W. Smith var. angularis	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
N. angularis var. affinis Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	Мг	Ал	-	
N. angustata (W. Smith) Grunow	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Б	к	И	Ин	о	
N. aurariae Cholnoky	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
N. brevissima Grunow (= N. parvula Lewis)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гл	Ин	β	
N. calida Grunow (= N. tryblionella var. calida (Grunow) Van Heurck)	-	-	-	-	+	-	+	+	+	О-Б	к	Гл	-	-	
N. capitellata Hustedt	+	-	-	+	+	+	-	+	-	О-Б	к	Мг	Ал	α-ρ	
N. clausii Hantzsch (= N. sigma var. curvula (Ehrenberg) Brun)	+	-	-	-	-	-	+	-	+	О-Б	к	Мг	Ал	α	
N. closterium (Ehrenberg) W. Smith	-	-	-	-	-	-	+	-	+	П	к	Мг	Ал	-	
N. communis Rabenhorst var. communis	-	-	-	-	-	-	+	+	+	О-Б	к	И	Ал	α-ρ	
N. communis var. abbreviata Grunow?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	=	-	-	-	
N. communis var. minuta Bleisch	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Б	=	-	-	-	
N. commutata Grunow	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	Мг	Ал	-	
N. constricta (Kützing) Ralfs (= N. apiculata (Gregory) Grunow)	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	α	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>N. debilis</i> (Arnott) Grunow (= <i>N. tryblionella</i> var. <i>debilis</i> (Arnott) Hustedt)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	α
<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Б	к	И	Ал	β
<i>N. dissipata</i> var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Б	к	И	Ал	-
<i>N. draveilensis</i> Coste et Ricard	-	+	-	-	-	+	-	-	-	Π	к	И	-	-
<i>N. dubia</i> W. Smith	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Б	к	Гл	Ил	β-α
<i>N. fasciculata</i> (Grunow) Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	-
<i>N. filiformis</i> (W. Smith) Van Heurck	-	-	-	-	-	-	+	+	-	О-Б	к	Мг	Ал	α
<i>N. fonticola</i> Grunow (= <i>N. romana</i> (Grunow) Grunow)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. frustulum</i> (Kützing) Grunow var. <i>frustulum</i> (= <i>N. frustulum</i> var. <i>subsalina</i> Hustedt)	+	+	-	+	-	+	+	+	-	О-Б	к	Гл	Ал	β
<i>N. frustulum</i> var. <i>perpusilla</i> (Rabenhorst) Grunow ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	к	Гл	Ал	-
<i>N. fruticosa</i> Hustedt (= <i>Synedra actinastroides</i> Lemmermann)	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Π	к	И	Ил	α
<i>N. gracilis</i> Hantzsch var. <i>gracilis</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О-Π	к	И	Ил	о-β
<i>N. gracilis</i> var. <i>capitata</i> Wislouch et Poretzky ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>N. gracilis</i> var. <i>minor</i> Skabitschevskiy ?	+	-	-	-	-	-	+	-	-	О	=	-	-	-
<i>N. hantzschiana</i> Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ил	о
<i>N. heufleriana</i> Grunow var. <i>heufleriana</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Б	к	И	Ал	о-β
<i>N. heufleriana</i> var. <i>elongata</i> Pantocsek ?	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
<i>N. hamburgiensis</i> Lange-Bertalot	+	-	-	-	+	-	+	+	-	Б	с-а	И	Ил	о
<i>N. hungarica</i> Grunow	-	-	+	-	+	+	+	+	-	Б	к	Гл	Ал	α
<i>N. incospicua</i> Grunow	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	β-α
<i>N. intermedia</i> Hantzsch ex Cleve et Grunow	+	-	-	-	-	+	+	+	+	О-Π	к	И	Ил	β
<i>N. lanceolata</i> W. Smith	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	к	Мг	Ал	-
<i>N. levidensis</i> (W. Smith) Grunow var. <i>levidensis</i> (= <i>N. tryblionella</i> var. <i>levidensis</i> (W. Smith) Grunow)	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	Гл	Ал	α
<i>N. levidensis</i> var. <i>victoriae</i> (Grunow) Cholnoky (= <i>N. tryblionella</i> var. <i>victoriae</i> Grunow)	+	-	-	-	+	+	+	-	-	Б	к	Гл	Ал	α

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith var. <i>linearis</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β	
<i>N. linearis</i> var. <i>subtilis</i> (Grunow) Hustedt	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>N. linearis</i> var. <i>tenuis</i> (W. Smith) Grunow	-	-	-	+	-	-	-	+	+	Б	к	И	Ин	β	
<i>N. lorenziana</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	Мг	-	-	
<i>N. macilenta</i> Gregory ?	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	Мг	-	-	
<i>N. microcephala</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	к	И	Ал	β-α	
<i>N. obtusa</i> W. Smith	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
<i>N. ovalis</i> Arnott ex Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гл	Ал	-	
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith var. <i>palea</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ин	α	
<i>N. palea</i> var. <i>capitata</i> Wislouch et Poretzky	+	+	-	+	-	-	+	+	-	П-О-Б	к	И	-	-	
<i>N. palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П-О-Б	к	Гб	Ин	о	
<i>N. palea</i> var. <i>tenuirostris</i> Grunow	+	-	-	-	+	-	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ин	-	
<i>N. paleacea</i> (Grunow) Grunow (=N. <i>holsatica</i> Hustedt)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	α	
<i>N. paleaeformis</i> Hustedt	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Б	=	И	Ац	β	
<i>N. cf. pellucida</i> Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
<i>N. perminuta</i> (Grunow) M. Peragallo (=N. <i>frustulum</i> var. <i>asiatica</i> Hustedt)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ал	о	
<i>N. pusilla</i> Grunow emend. Lange-Bertalot (=N. <i>kuetzingiana</i> Hulse ex Rabenhorst)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Л	к	И	Ин	β	
<i>N. recta</i> Hantzsch	+	-	-	+	+	+	+	+	+	О-П	к	И	Ал	β-	
<i>N. regula</i> Hustedt ?	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	-	-	-	
<i>N. reversa</i> W. Smith (=N. <i>longissima</i> (Brébisson) Ralfs)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Мг	Ал	-	
<i>N. rosenstokii</i> Lange-Bertalot	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	=	Гл	-	-	
<i>N. scalpelliformis</i> (Grunow) Grunow (=N. <i>obtusata</i> var. <i>scalpelliformis</i> Grunow)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гл	Ал	-	
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Б-П	к	Мг	Ал	α	
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Б-П	к	И	Ал	β	
<i>N. sinuata</i> (Thwaites ?) Grunow var. <i>sinuata</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	β	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
N. sinuata var. tabellaria (Grunow) Grunow	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ин	β	
N. subacicularis Hustedt	-	+	-	+	-	+	-	-	-	П	к	И	Ал	β	
N. sublinearis Hustedt	-	-	-	+	+	+	+	+	+	Б	б	И	-	о-β	
N. subtilis (Kützing) Grunow	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ац	-	
N. supralitorea Lange-Bertalot	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	α	
N. tryblionella Hantzsch var. tryblionella	+	-	+	-	-	+	+	+	+	Б	к	Гл	Ал	α	
N. tryblionella var. maxima Grunow?	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	=	-	-	-	
N. tryblionella var. obtusiuscula Grunow?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гл	-	-	
N. tubicola Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	Мг	Ал	-	
N. umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot (= N. stagnorum Rabenhorst, N. thermalis Kützing)	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Б	к	И	Ин	ρ	
N. valdecostata Lange-Bertalot et Simonsen (= N. amphibia var. thermalis Petersen)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	-	Ал	-	
N. vermicularis (Kützing) Hantzsch	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β	
N. vitrea Norman	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	-	
Oestrupia zachariasii (Reichel) Hustedt (= Caloneis zachariasii (Reichel) Hustedt)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	О-Б	б	И	Ал	-	
Peronia fibula (Brébisson ex Kützing) Ross	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	Гб	Ац	о	
Pinnularia acrosphaeria Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	ст	Гб	Ин	о	
P. appendiculata (Agardh) Cleve	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-О-Б	к	Гб	Ац	о	
P. balfouriana Grunow ex Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	с-а	-	-	-	
P. borealis Ehrenberg	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Б	с-а	И	Ин	о-β	
P. braunii (Grunow) Cleve var. braunii	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ац	о	
P. braunii var. amphicephala (A. Mayer) Hustedt?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
P. cardinalis (Ehrenberg) W. Smith	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ац	о	
P. dactylus Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ац	о	
P. divergens W. Smith	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ин	о	
P. divergentissima (Grunow) Cleve	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	с-а	Гб	Ац	о	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>P. episcopalis</i> Cleve	-	+	-	-	-	-	-	+	-	Л	с-а	-	-	-	
<i>P. gentilis</i> (Donkin) Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Гб	Ин	о	
<i>P. gibba</i> Ehrenberg var. <i>gibba</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Б	к	И	Ин	β-α	
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ац	-	
<i>P. gibba</i> var. <i>mesogongyla</i> (Ehrenberg) Hustedt	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	б	Гб	Ин	-	
<i>P. globiceps</i> Gregory	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	=	Гл	Ал	-	
<i>P. intermedia</i> (Lagerstedt) Cleve	-	+	-	-	-	-	+	+	-	Б	к	Гб	Ин	о	
<i>P. interrupta</i> W. Smith (=P. <i>mesolepta</i> (Ehrenberg) W. Smith)	+	+	-	+	+	+	+	-	-	Б	к	И	Ац	о-β	
<i>P. karelica</i> Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	с-а	-	-	-	
<i>P. krockii</i> (Grunow) Cleve (=P. <i>globiceps</i> var. <i>krockii</i> (Grunow) Cleve)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ин	о	
<i>P. major</i> (Kützing) Rabenhorst	+	-	-	-	-	+	+	+	-	Б	к	И	Ин	β	
<i>P. microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve var. <i>microstauron</i>	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	о-β	
<i>P. microstauron</i> var. <i>ambigua</i> Meister ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	-	
<i>P. microstauron</i> var. <i>brebissonii</i> (Kützing) Mayer	-	+	-	+	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ин	α-ρ	
<i>P. nobilis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Б	к	Гб	Ац	о	
<i>P. pulchra</i> Oestrup var. <i>pulchra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	с-а	Гб	Ин	-	
<i>P. pulchra</i> var. <i>angusta</i> (Cleve) Krammer (=P. <i>mesolepta</i> var. <i>angusta</i> Cleve)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ин	-	
<i>P. rangoonensis</i> Grunow	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Б	=	Ог	-	-	
<i>P. streptoraphe</i> Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	Гб	Ац	о	
<i>P. subcapitata</i> Gregory f. <i>subcapitata</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ац	о-β	
<i>P. subcapitata</i> f. <i>undulata</i> O. Müller ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>P. subrostrata</i> (A. Cleve) Cleve—Euler (=P. <i>divergentissima</i> var. <i>subrostrata</i> A. Cleve)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	с-а	-	-	-	
<i>P. sublinearis</i> (Grunow) Krammer	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	к	-	-	-	
<i>P. sudetica</i> (Hilse) M. Peragallo	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	с-а	Гб	Ац	о	
<i>P. tabellaria</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	Гб	Ин	о	
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg var. <i>viridis</i>	+	-	-	+	+	+	-	+	-	Б	к	И	Ин	о-β	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>P. viridis</i> var. <i>fallax</i> Cleve ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	И	Ин	-	
Rhoicosphenia <i>abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot (= Gomphonema abbreviatum C. Agardh, <i>R. curvata</i> (Kützing) Grunow)	-	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	Гл	Ал	β	
Rhopalodia <i>gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller (=R. <i>gibba</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) H. et M. Peragallo)	+	+	-	+	-	+	+	+	-	О	к	И	Ал	о-β	
<i>R. gibberula</i> (Ehrenberg) O. Müller	-	-	-	-	+	+	-	-	-	О-Б	к	Гл	Ал	-	
<i>R. musculus</i> (Kützing) O. Müller var. <i>mirabilis</i> Fricke	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	к	Мг	Ал	о	
Stauroneis <i>acuta</i> W. Smith	+	-	-	-	-	-	-	+	+	Б	к	Гб	Ин	о	
<i>S. anceps</i> Ehrenberg var. <i>anceps</i>	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Б	к	И	Ин	о-β	
<i>S. anceps</i> var. <i>fossilis</i> Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. anceps</i> var. <i>gracilis</i> (Ehrenberg) Brun	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б	к	И	Ац	о	
<i>S. anceps</i> var. <i>linearis</i> (Ehrenberg) Cleve	+	-	-	-	-	-	-	+	+	Б	к	И	Ин	β	
<i>S. baicalensis</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. borrichii</i> (Petersen) Lund	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О-Б	к	Гб	Ин	о	
<i>S. lauenburgiana</i> Hustedt	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	б	И	Ал	↓	
<i>S. legumen</i> (Ehrenberg) Kützing	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	б	И	Ин	-	
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg (=S. <i>phoenicenteron</i> f. <i>gracilis</i> (Dippel) Hustedt)	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Б	к	И	Ин	β	
<i>S. prominula</i> (Grunow) Hustedt	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	-	
<i>S. pygmaea</i> Krieger	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Б	=	Ог	-	-	
<i>S. smithii</i> Grunow var. <i>smithii</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Б	к	И	Ал	β	
<i>S. smithii</i> var. <i>karelica</i> Wislouch et Kolbe	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Б	б	Ог	-	-	
<i>Stenopterobia delicatissima</i> (Lewis) Brébisson ex Van Heurck (=Surirella <i>delicatissima</i> Lewis)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	Гб	Ац	-	
Surirella <i>angusta</i> Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Б	к	И	Ал	β	
<i>S. barrowcliffia</i> Donkin (=S. <i>bifida</i> Cleve-Euler)	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. bifrons</i> Ehrenberg (=S. <i>biseriata</i> var. <i>bifrons</i> (Ehrenberg) Hustedt, var. <i>rostrata</i> Schulz)	+	+	-	+	-	-	+	+	-	П-О-Б	к	И	Ал	о-β	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. biseriata</i> Brébisson var. <i>biseriata</i>	+	+	-	+	-	+	+	-	+	П-О-Б	к	И	Ал	β	
<i>S. biseriata</i> var. <i>orientalis</i> Skvortzov ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>S. biseriata</i> var. <i>ussuriensis</i> Skvortzov ?	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>S. brebissonii</i> Kramer et Lange-Bertalot var. <i>brebissonii</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	Б	к	Гл	Ал	-	
<i>S. brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Kramer et Lange-Bertalot	-	-	-	+	-	-	+	+	+	Б	к	И	Ал	α	
<i>S. brightwellii</i> W. Smith var. <i>baltica</i> (Schumann) Kramer (= <i>S. baltica</i> Schumann)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	Мг	Ал	-	
<i>S. capronii</i> Brébisson var. <i>capronii</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	Б	к	И	Ал	β	
<i>S. capronii</i> var. <i>hankensis</i> Skvortzov ?	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. chachinae</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. conifera</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. crumena</i> Brébisson ex Kützing (= <i>S. ovata</i> var. <i>crumena</i> (Brébisson) Hustedt)	-	+	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	Гл	Ал	β	
<i>S. distinguenda</i> A. Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б	=	-	-	-	
<i>S. didyma</i> Kützing	-	-	-	+	-	+	-	+	+	Л	=	И	-	-	
<i>S. elegans</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ил	о	
<i>S. gracilis</i> Grunow (= <i>S. moelleriana</i> Grunow ex Möller)	+	+	-	-	-	+	+	-	-	О-Б	к	И	Ил	-	
<i>S. lapponica</i> A. Cleve (= <i>S. gracilis</i> sensu Hustedt)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Б	=	И	-	-	
<i>S. linearis</i> W. Smith var. <i>linearis</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Л	к	И	Ил	β	
<i>S. linearis</i> var. <i>constricta</i> (Ehrenberg) Kützing ?	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	=	-	-	-	
<i>S. linearis</i> var. <i>helvetica</i> (Brun) Meister	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ил	о	
<i>S. minuta</i> Brébisson (= <i>S. ovata</i> Kützing, var. <i>hankensis</i> Skvortzov, var. <i>pinnata</i> (W. Smith) Hustedt, var. <i>salina</i> (W. Smith) Hustedt., var. <i>pseudopinnata</i> A. Mayer)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	β-α	
<i>S. robusta</i> Ehrenberg	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Л	к	И	Ил	β	
<i>S. splendida</i> (Ehrenberg) Kützing (= <i>S. robusta</i> var. <i>splendida</i> (Ehrenberg) Van Heurck)	+	-	-	+	-	+	+	+	+	П	к	И	Ал	β	
<i>S. spiralis</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ил	о	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>S. tenera</i> Gregory var. <i>tenera</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б-П	к	И	Ал	β
<i>S. tenera</i> Gregory var. <i>nervosa</i> A. Schmidt	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Б-П	к	И	-	о
<i>S. turgida</i> W. Smith var. <i>turgida</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Б-П	к	И	-	о-
<i>S. turgida</i> var. <i>marginata</i> Pantocsek	+	-	-	-	-	-	+	+	-	Б	=	-	-	-
XANTHOPHYTA														
Rhizochloridales														
<i>Chlamydomyxa labyrinthuloides</i> Archer	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Э	=	Гб	Ац	-
<i>Stipitococcus urceolatus</i> W. et G. S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э-П	=	Гб	Ац	-
Heterococcales														
<i>Botrydiopsis arhiza</i> Borzi	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Б-П	к	Гб	Ац	о
<i>Botryochloris cumulata</i> Pascher	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Б-П	=	Гб	Ац	-
B. simplex Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>Centritractus africanus</i> Fritsch et Rich	+	+	-	+	-	+	+	-	+	Л	к	Гб	Ац	-
<i>C. belonophorus</i> Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β
<i>C. brunneus</i> Fott	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П	=	И	-	о-β
<i>C. capillifer</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Л	=	-	-	-
<i>C. globulosus</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	=	-	-	-
Characiopsis anabaenae Pascher	+	-	-	-	-	-	+	+	-	Э-Б	=	-	-	-
<i>C. borziana</i> Lemmermann	+	-	-	-	+	-	+	+	-	Э-Б	к	И	-	-
<i>C. gibba</i> (A. Braun) Borzi	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э-Б	=	И	-	-
<i>C. grandis</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	Гл	Ал	-
<i>C. lagena</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-
<i>C. lageniformis</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-
<i>C. minima</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Э-Б	=	-	-	-
<i>C. minuta</i> (A. Braun) Lemmermann	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Э-Б	к	-	-	-
<i>C. minutissima</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Э-Б	=	-	-	-
<i>C. sphagnicola</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Э	=	Гб	Ац	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. sublinearis</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Э-Б	=	И	-	-	
<i>C. tuba</i> (Hermann) Lemmermann	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	-	-	
<i>C. umblicata</i> Skuja	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Э	=	И	-	-	
Chlorelidiopsis separabilis Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э-Б	=	-	-	-	
Chloridella neglecta (Pascher et Geitler) Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	Гб	Ац	о	
Chlorocloster inaequalis Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. pyreniger</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	-	-	-	
<i>C. pachyhlamys</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. raphidioides</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
Chlorokoryne petrovae Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Э-Б	=	-	-	-	
Dichotomococcus bacillaris Komárek	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	Ал	β	
Dioxys incus Pascher	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Э	=	-	Ал	-	
Ellipsoidion perminimum Pascher	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	=	-	-	-	
<i>E. regulare</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О	=	И	Ин	-	
<i>E. simplex</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	Гб	Ац	-	
Gloeobotrys chlorinus Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
Glooskene turfosa Fott	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
Goniochloris brevispinosa Pascher	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>G. cochleata</i> Pascher	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	Гб	Ац	о	
<i>G. fallax</i> Fott	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ал	β	
<i>G. laevis</i> Pascher	-	-	-	-	+	+	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	о	
<i>G. mutica</i> (A. Braun) Fott	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	β	
<i>G. parvula</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	=	-	-	-	
<i>G. pulchra</i> Pascher	-	+	-	+	+	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>G. sculpta</i> Geitler	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Б-П	к	Гб	Ац	о	
<i>G. smithii</i> (Bourrelly) Fott	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Л	к	Ог	-	о-β	
<i>G. spinosa</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	β	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
G. torta Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	о
G. triradiata Pascher	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
Histeria quadrijuncta Skuja	+	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
Isthmochloron lobulatum (Nägeli) Skuja	+	-	-	-	-	+	-	+	-	П	к	Гб	Ац	-
I. trispinatum (W. et G.S. West) Skuja	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П	=	Гб	Ац	-
Nephrوديella lunaris Pascher	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
Ophiocytium arbuscula (A. Braun) Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Б	к	Ог	Ал	о
O. capitatum Wolle	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	-	о
O. cochleare A. Braun	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	Ог	Ин	о-β
O. lagerheimii Lemmermann	+	+	-	+	-	+	+	+	-	О-П	к	-	-	-
O. maius Nägeli	+	-	-	-	-	-	-	-	-	О-П	к	И	Ин	о-β
O. parvulum A. Braun	+	-	-	+	-	-	-	+	+	П	к	Ог	-	о
O. variabile Bohlén	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	Гб	Ац	-
Peroniella hyalothecae Gobi	+	-	+	-	+	-	-	-	-	Э	к	-	-	-
P. minuta Rich	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Э	=	-	-	-
Pleurogaster lunaris Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
Polyedriella aculeata Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
P. irregularis Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
Pseudopolyedriopsis skuja Hollerbach	-	+	-	-	+	+	+	+	-	П	=	-	-	-
Pseudostaurastrum enorme (Ralfs) Chodat	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	к	И	Ин	о-β
P. limneticum (Borge) Chodat	+	+	+	+	-	-	+	+	+	П	к	И	-	о-β
Raphidiella fascicularis Pascher	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
Sphaerosorus coelastroides Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Б	=	-	-	-
Tetraëdriella acuta Pascher	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
T. limbata Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
T. regularis (Kützing) Fott (= <i>T. gigas</i> (Pascher) Dedussenko- Stschegoleva)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ац	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>T. spinigera</i> Skuja	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	=	-	-	-
Tetraplecton acutum (Pascher) Fott f. <i>laevis</i> (Bourrelly) Dedussenko-Stshegoleva	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	β
<i>T. tribulus</i> (Pascher) Fott	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	β
Tribonematales														
Tribonema affine G. S. West	+	+	-	+	+	+	-	+	+	П-Б	к	Гб	Ац	о
<i>T. ambiguum</i> Skuja	+	-	-	+	-	-	-	+	-	П	к	И	Ал	-
<i>T. angustissimum</i> Pascher	+	-	-	+	-	-	-	+	+	П-Б	к	И	Ал	о
<i>T. elegans</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-О-Б	к	И	Ин	о
<i>T. minus</i> Hazen	+	-	-	+	-	-	-	+	+	П-О-Б	к	И	Ин	о-β
<i>T. monochloron</i> Pascher et Geitler	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Ог	Ин	-
<i>T. subtilissimum</i> Pascher	+	+	+	+	-	-	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	-
<i>T. viride</i> Pascher	+	-	-	+	-	-	+	+	+	П-О-Б	к	И	-	о-β
<i>T. vulgare</i> Pascher	+	+	-	+	-	-	+	+	+	П-О-Б	к	И	-	о-β
Botrydium milleri Wodenitscharov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Б	=	-	-	-
Botrydiales														
CRYPTOPHYTA														
Cryptomonadales														
Chilomonas paramaecium Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	α
Chroomonas acuta Utermöhl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	β-α
<i>C. caudata</i> Geitler	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	-	-	β
<i>C. coerulea</i> (Geitler) Skuja	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. minima</i> Czosnowski	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	-	-	-
<i>C. nordstedtii</i> Hansgirg f. <i>nordstendii</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	β
<i>C. nordstedtii</i> f. <i>latviensis</i> I. Kisselev	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>Chroomonas</i> sp. sp.	-	-	+	-	+	+	-	-	+					
Cryptochrysis minor Nygaard	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	Ог	-	о-β

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Cryptomonas borealis Skuja	-	-	+	-	+	-	-	+	-	П	=	Гб	-	-	
<i>C. brevis</i> Schiller	-	+	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	Ог	-	-	
<i>C. caudata</i> Schiller	-	+	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	Ог	-	-	
<i>C. compressa</i> Pascher	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	-	-	-	
<i>C. curvata</i> Ehrenberg (= <i>C. rostrata</i> Troitzkaja emend. I. Kisselev)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	П	к	Ог	Ин	β	
<i>C. erosa</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	Гл	-	β-α	
<i>C. gracilis</i> Skuja	-	+	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	Ог	-	о-β	
<i>C. incurva</i> Matvienko	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>C. lobata</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. lucens</i> Skuja	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. marssonii</i> Skuja	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	о-β	
<i>C. nasuta</i> Pasher	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	-	-	
<i>C. obovata</i> Skuja	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Л	б	И	-	о	
<i>C. ovata</i> Ehrenberg var. <i>ovata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β-α	
<i>C. ovata</i> var. <i>curvata</i> (Ehrenberg) Lemmermann ?	-	+	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	Ац	-	
<i>C. ozolinii</i> Skuja	+	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-	
<i>C. phaseolus</i> Skuja	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П	=	И	-	о-β	
<i>C. platyuris</i> Skuja	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П	=	И	Ин	-	
<i>C. pyrenoidifera</i> Geitler	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	о-β	
<i>C. reflexa</i> (Marsson) Skuja	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	-	о-β	
<i>C. rufescens</i> Skuja	+	+	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	Гл	-	β	
<i>C. salina</i> Wislouch	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	Мг	-	-	
<i>C. spinifera</i> Ettl	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	-	-	-	
<i>C. stigmatica</i> Wislouch	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Мг	-	-	
<i>C. woloszynskae</i> Czosnowski	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	Ац	-	
Rhodomonas lacustris Pascher et Ruttner var. <i>lacustris</i> (= <i>R. pusilla</i> (Bachmann) Javornicky, <i>R. minuta</i> Skuja, <i>Cryptomonas pusilla</i> Bachmann)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R. lacustris var. nannoplantica (Skuja) Javornicky (=R. minuta Skuja var. nannoplanktonica Skuja)	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	Π	б	-	-	-
R. lens Pascher	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	а	И	Ин	о-β
DINOPHYTA															
Peridinales															
Amphidinium elenkinii Skvortzov (=Amphidinium hyalinum Entz)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	И	-	о
A. operculatum Claparède et Lachmann	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	МГ	Ал	-
A. rostratum Proschkina-Lavrenko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	МГ	Ал	-
Ceratium cornutum (Ehrenberg) Claparède et Lachmann	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	к	-	-	о
C. hirundinella (O. F. Müller) Schrank	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ин	о
Dinosphaera palustris (Lemmermann) Koffoid et Michener) (=Glenodinium palustre (Lemmermann) Schiller)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	И	Ин	-
Diplopsalis acuta (Apstein) Entz (= Peridinium latum Paulsen)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Гл	Ал	-
Glenodinium apiculatum Zacharias ?	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	И	Ин	-
G. caspicum (Ostenfeld) Schiller?	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	ст	МГ	Ал	-
G. leptodermum Harris ?	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
G. penardii Lemmermann f. mayor Lindemann ?	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Π	к	И	Ин	-
G. pulvisculus (Ehrenberg) Stein ?	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	Ин	-
Gymnodinium aeruginosum Stein	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Π	к	И	-	о-β
G. encoides Harris	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	к	И	Ин	β-α
G. diskoidale Harris	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-
G. fuscum (Ehrenberg) Stein	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ал	о
G. mitratum Schiller (= G. eurytopum Skuja, G. simile Skuja)	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	Π	к	И	Ин	β
G. paradoxum Schilling	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	Π	=	-	-	-
G. palustre Schilling	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	к	И	Ин	о-β
G. uberrimum (Allman) Koffoid et Swezy (= G. mirabile Penard, G. rotundatum Klebs)	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	Π	=	И	Ин	о-β
G. tricerarium Skuja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	И	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Peridiniopsis berolinense (Lemmermann) Bourelly (= Glenodinium berolinense (Lemmermann) Lindemann var. berolinense, G. berolinense var. apiculatum Lemmermann)	+	+	+	+	-	+	-	+	-	Π	κ	Ог	Ин	о-м	
P. dinobryonis (Woloszyńska) Bourelly (=Gl. dinobryonis (Woloszyńska) Schiller)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	κ	-	-	о	
P. edax (Schilling) Bourelly (= Gl. edax Schilling)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	β	
P. eipatiowskyi (Ostenfeld) Bourelly (=Gl. eipatiowskyi (Ostenfeld) Schiller, Gl. pygmaeum (Lindemann) Schiller)	+	-	-	+	+	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
P. kevei Grigor. et Vasas (= P. rhomboides Krachmalny)	-	+	+	+	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
P. penardiiforme (Lindemann) Bourelly (=Gl. penardiiforme (Lindemann) Schiller)	+	+	+	+	+	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
P. penardii (Lemmermann) Bourelly (=Gl. penardii Lemmermann)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	о-м	
P. polonicum (Woloszyńska) Bourelly (=Gl. gymnodinium Pénard)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	о-β	
P. quadridens (Stein) Bourelly (=Gl. quadridens (Stein) Schiller)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Π	κ	Ог	Ин	-	
P. rotunda Lebour (= Gl. rotundum (Lebour) Schiller)	-	-	-	-	+	-	-	+	-	Π	κ	Гл	-	-	
Peridinium achromaticum Levander	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	Мг	Ал	-	
P. aciculiferum Lemmermann f. aciculiferum	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	Гл	Ин	о-β	
P. aciculiferum f. inerme Woloszyńska	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	Гл	Ал	-	
P. bipes Stein f. bipes	+	+	-	+	+	+	+	-	+	Π	κ	Ог	-	о-β	
P. bipes f. tabulatum (Ehrenberg) Lefèvre	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	о	
P. cinctum Ehrenberg (= P. cinctum (O. F. Müller) Ehrenberg)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	о-β	
P. lomnickii Woloszyńska	-	-	+	-	-	-	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
P. palatinum Lauterborn (=P. palatinum var. anglicum (G. S. West) Lefèvre)	-	-	-	-	+	-	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
P. raciborskii Woloszyńska	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	-	-	-	
P. umbonatum Stein var. umbonatum (=P. inconspicuum Lemmermann, P. pusillum (Pénard) Lemmermann)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	Π	κ	И	Ин	о-β	
P. umbonatum var. goslawiense (Woloszyńska) Popovskiy et Pfister (=P. goslawiense Woloszyńska)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	о	

1	Продолжение таблицы													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>P. willei</i> Huitfeldt-Kaas (=P. voltzii Lemmermann)	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	о-β
<i>P. wisconsinense</i> Eddy	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	б	-	-	-
<i>Sphaerodinium cinctum</i> (Ehrenberg) Wołoszyńska	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	о
<i>Wołoszyńska pascheri</i> (Suchlandt), v. Stosch (=Gymnodinium inversum Nygaard)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	Ог	Ин	о-β
<i>W. pseudopalustris</i> (Wołoszyńska) I. Kiselev (=Gymnodinium excavatum Nygaard)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	И	-	о
<i>W. tenuissima</i> (Lauterborn) Thompson	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	И	Ин	-
RAPHIDOPHYTA														
Chloromonadales														
<i>Vacuolaria verescens</i> Cienkowski	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π-Б	κ	Гб	Ац	о
<i>Vacuolaria</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
EUGLENOPHYTA														
Euglenales														
<i>Astasia klebsii</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	κ	И	Ин	α
<i>Cryptoglena australis</i> Playfair	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>C. pigra</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Л	=	-	-	о-β
<i>Cryptoglena</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	=	-	-	-
<i>Euglena aculeata</i> Christjuk	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Π-Б	=	-	-	-
<i>E. acus</i> Ehrenberg var. <i>acus</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Л	κ	И	Ин	β
<i>E. acus</i> var. <i>angularis</i> Johnson	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>E. acus</i> var. <i>hyalina</i> Klebs	+	-	-	+	-	+	+	-	-	Л	κ	Гб	Ац	-
<i>E. acus</i> var. <i>longissima</i> Deflandre (= <i>E. longissima</i> Deflandre)	+	+	-	-	-	+	-	+	-	Л	κ	Ог	Ин	-
<i>E. acus</i> var. <i>minor</i> Hansgirg	+	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	κ	Ог	Ин	-
<i>E. anabaena</i> Mainx	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	κ	-	-	β
<i>E. bucharica</i> I. Kisselev	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	κ	-	-	-
<i>E. caudata</i> Hübner	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Π	κ	Ог	Ин	α-ρ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>E. caudata</i> var. <i>minor</i> Deflandre		-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	Ог	Ин	-
<i>E. deses</i> Ehrenberg f. <i>deses</i>		+	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	ρ
<i>E. deses</i> f. <i>intermedia</i> Klebs		+	-	-	+	-	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	т
<i>E. deses</i> f. <i>klebsii</i> (Lemmermann) Popova		+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гл	-	-
<i>E. ehrenbergii</i> Klebs		-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	о-β
<i>E. geniculata</i> Dujardin emend. Schmitz		-	-	-	-	-	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ал	α-ρ
<i>E. gracilis</i> Klebs		+	-	-	-	-	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	о
<i>E. granulata</i> (Klebs) Schmitz var. <i>granulata</i>		+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	о-β
<i>E. granulata</i> var. <i>polymorpha</i> (Dangeard) Popova		+	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	-
<i>E. hemichromata</i> Skuja		-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	Ог	Ин	β
<i>E. korschikovii</i> Goidjics		-	-	-	-	+	+	-	-	+	Л	к	Ог	Ин	-
<i>E. limnophila</i> Lemmermann var. <i>limnophila</i>		+	+	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	о-β
<i>E. limnophila</i> var. <i>swirenkoi</i> (Arnoldi) Popova		+	-	-	-	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	-
<i>E. matvienkoi</i> Popova		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Ог	Ин	-
<i>E. minima</i> Francé		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гл	Ал	о
<i>E. mutabilis</i> Schmitz		-	-	-	-	-	+	-	-	+	П-Б	к	Гб	Ин	о-β
<i>E. olivacea</i> Schmitz		-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	β
<i>E. oxyuris</i> Schmarda f. <i>oxyuris</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ал	β-α
<i>E. oxyuris</i> f. <i>major</i> (Woronichin) Popova		+	-	-	-	-	-	+	+	+	П-Б	к	Ог	Ал	-
<i>E. oxyuris</i> f. <i>skvortzovii</i> (Popova) Popova		+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>E. pascheri</i> Swirenko		-	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	-
<i>E. pavlovskoensis</i> (Elenkin et Poljanskij) Popova		+	+	-	+	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>E. pisciformis</i> Klebs		+	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	β-α
<i>E. platydesma</i> Skuja		-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	β-α
<i>E. polymorpha</i> Dangeard		-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	к	И	Ал	α
<i>E. proxima</i> Dangeard		+	+	-	+	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ин	α-ρ
<i>E. pseudospiroides</i> Swirenko (= <i>E. tripteris</i> var. <i>major</i> (Swirenko) Popova)		-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Ог	Ин	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>E. spirogyra</i> Ehrenberg var. <i>spirogyra</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	β-α
<i>E. spirogyra</i> var. <i>fusca</i> Klebs	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>E. spirogyra</i> var. <i>laticlavus</i> Hübner	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Ог	Ин	-
<i>E. spirogyra</i> var. <i>torta</i> Prijmaczenko	-	+	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>E. texta</i> (Dujardin) Hübner var. <i>texta</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П-Б	к	Ог	Ин	β-α
<i>E. texta</i> var. <i>salina</i> (Fritsch) Popova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>E. tripteris</i> (Dujardin) Klebs	+	+	+	-	-	+	+	+	-	Л	к	Ог	Ин	β
<i>E. vagans</i> Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	-
<i>E. variabilis</i> Klebs	-	-	+	-	-	-	-	+	-	Л	к	Ог	Ин	β-α
<i>E. velata</i> Klebs	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	И	Ин	β-α
<i>E. viridis</i> Ehrenberg f. <i>viridis</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ал	α-ρ
<i>E. viridis</i> f. <i>olivacea</i> (Klebs) Popova	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>Euglena</i> sp. sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-		=	-	-	-
Eutreptia pyrenoidifera Matvienko	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>E. viridis</i> Perty	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Гл	Ин	β
Lepocinclis autumnalis Chu	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	=	-	-	-
<i>L. cylindrica</i> (Korschikov) Conrad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	β
<i>L. elongata</i> (Swirengo) Conrad	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	И	Ин	-
<i>L. fusiformis</i> (Carter) Lemmermann var. <i>fusiformis</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+	Л	к	Ог	Ин	β
<i>L. fusiformis</i> var. <i>minor</i> Chu	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	Гб	-	-
<i>L. glabra</i> Drežepolski	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>L. globula</i> Perty f. <i>globula</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>L. globula</i> f. <i>minor</i> Woronichin	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>L. marssonii</i> Lemmermann	+	+	-	+	-	+	+	-	+	Л	к	И	Ин	β
<i>L. ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann var. <i>ovum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	α
<i>L. ovum</i> var. <i>conica</i> Allorge et Lefèvre	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>L. ovum</i> var. <i>dimidio-minor</i> Deflandre	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>L. ovum</i> var. <i>major</i> (Huber-Pestalozzi) Conrad	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>L. ovum</i> var. <i>palatina</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>L. steinii</i> Lemmermann var. <i>steinii</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	β	
<i>L. steinii</i> var. <i>suecica</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>L. tschernovii</i> Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
Phacus <i>acuminatus</i> Stokes var. <i>acuminatus</i>	+	-	-	+	+	+	+	-	+	Л	к	И	Ин	β-α	
<i>P. acuminatus</i> var. <i>acuticauda</i> (Roll) Pochmann	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	И	-	-	
<i>P. alatus</i> Klebs var. <i>lemmermannii</i> Swirenko	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	β	
<i>P. agilis</i> Skuja	-	-	-	-	+	-	+	-	+	Л	к	Ог	Ин	β	
<i>P. alatus</i> Klebs	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	о-β	
<i>P. anomalus</i> Fritsch et Rich	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. arnoldii</i> Swirenko var. <i>arnoldii</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	П-Б	к	И	Ин	-	
<i>P. arnoldii</i> var. <i>ovatus</i> Popova	+	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. brevicaudatus</i> (Klebs) Lemmermann	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>P. caudatus</i> Hübner var. <i>caudatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	Ог	Ин	β	
<i>P. caudatus</i> var. <i>minor</i> Drežepolski	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	β	
<i>P. caudatus</i> var. <i>tenuis</i> Swirenko	+	+	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. costatus</i> Pochmann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	β	
<i>P. curvicauda</i> Swirenko	+	+	+	+	+	+	+	-	+	Л	к	И	Ин	β	
<i>P. cylindraceus</i> Popova	-	+	-	+	+	-	+	-	-	П-Б	=	И	Ин	-	
<i>P. dangeardii</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	-	
<i>P. globosus</i> Pochmann	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. granum</i> Drežepolski (= <i>P. oscillans</i> Klebs var. <i>curta</i> Skvortzov)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. hispidulus</i> (Eichwald) Lemmermann	+	+	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	о-β	
<i>P. lismorensis</i> Playfair	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>longicauda</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	β-α	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>P. longicauda f. cordatus</i> (Pochmann) Popova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. longicauda var. major</i> Swirenko	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. longicauda f. rotundus</i> (Pochmann) Popova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. longicauda var. tortus</i> Lemmermann	+	+	+	+	-	+	+	+	-	Л	к	Ог	Ин	β-α	
<i>P. longicauda f. vix-tortus</i> I. Kisselev	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. megalopsis</i> Pochmann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. megarurenoides</i> Roll	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>P. monilatus</i> Stokes var. <i>monilatus</i>	+	+	-	+	-	+	-	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. monilatus</i> var. <i>suecicus</i> Lemmermann	+	-	-	+	-	+	+	-	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>P. onyx</i> Pochmann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	β	
<i>P. orbicularis</i> Hübner var. <i>orbicularis f. orbicularis</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	β	
<i>P. orbicularis</i> var. <i>cingeri</i> (Roll) Swirenko	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. orbicularis f. communis</i> Popova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. oscillans</i> Klebs	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. ovalis</i> (Woronichin) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>P. parvulus</i> Klebs var. <i>parvulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	β	
<i>P. parvulus</i> var. <i>pusillus</i> (Lemmermann) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>P. pleuronectes</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>pleuronectes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	β-α	
<i>P. pleuronectes</i> var. <i>hamelii</i> (Allorge et Lefèvre) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. pleuronectes</i> var. <i>hyalinus</i> Klebs	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	=	И	Ин	ρ	
<i>P. pleuronectes</i> var. <i>prunoideus</i> (Roll) Popova	+	-	-	-	+	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>P. plicatus</i> Conrad	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. pomiformis</i> (Conrad) Pochmann	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>P. pumilus</i> Popova	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. pyrum</i> (Ehrenberg) Stein var. <i>pyrum</i> (=Monomorphyна pyrum (Ehrenberg) Mereschkowski)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β	
<i>P. pyrum</i> var. <i>pseudonordstedtii</i> (Pochmann) Popova (=Phacus pseudonordstedtii Pochmann)	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	β-α	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>P. pyrum</i> var. <i>costata</i> (Conrad) Popova	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Ог	Ин	-	
<i>P. schkordatovii</i> Dedussenko-Stischegoleva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
<i>P. skujae</i> Skvortzov	+	-	+	+	+	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	о-β	
<i>P. splendens</i> Pochmann	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	-	
<i>P. striatus</i> Francé	+	-	-	-	-	-	-	+	+	Л	к	И	Ин	β-α	
<i>P. triquetrus</i> (Ehrenberg) Dujardin	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П-Б	к	И	Ин	β	
<i>P. swirenkoi</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Л	=	И	Ин	-	
Strombomonas <i>acuminata</i> (Schmarda) Deflandre (=S. <i>acuminata</i> var. <i>verrucosa</i> Teod., f. <i>conspersa</i> (Pascher) Popova)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	о-β	
<i>S. borysthieniensis</i> (Roll) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-	
<i>S. chinensis</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	-	-	
<i>S. deflandrei</i> (Roll) Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	Ог	Ин	-	
<i>S. eurystoma</i> (Stein) Popova f. <i>eurystoma</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>S. eurystoma</i> f. <i>chinensis</i> (Skvortzov) Popova (=S. <i>chinensis</i> Skvortzov)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П	=	Гб	Ац	-	
<i>S. fluvialilis</i> (Lemmermann) Deflandre	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	о-β	
<i>S. longicauda</i> (Swirenko) Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	Ог	Ин	-	
<i>S. planctronica</i> (Woloszyńska) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	β	
<i>S. praeliariis</i> (Palmer) Deflandre	-	-	-	-	+	+	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	-	
<i>S. schauinslandii</i> (Lemmermann) Deflandre	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	Ог	Ин	β	
<i>S. tambowica</i> (Swirenko) Deflandre	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	Ог	Ин	β	
<i>S. vermontii</i> (Deflandre) Deflandre	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>S. urceolata</i> (Stokes) Deflandre	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Л	к	И	Ин	β	
<i>S. volgensis</i> (Lemmermann) Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П	=	И	Ин	-	
Trachelomonas <i>abrupta</i> Swirenko var. <i>abrupta</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	о-β	
<i>T. abrupta</i> var. <i>minor</i> Deflandre	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ин	-	
<i>T. abrupta</i> var. <i>obesa</i> (Playfair) Deflandre	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>T. acanthostoma</i> Stokes sensu Deflandre var. <i>acanthostoma</i>	+	+	-	-	-	+	-	+	-	П-Б	к	И	Ин	β	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>T. acanthostoma</i> var. <i>minor</i> Drežepolski	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	Ог	Ин	-
<i>T. allia</i> Drežepolski	+	-	-	+	-	+	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	о-β
<i>T. ampulliformis</i> Roll	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>T. armata</i> (Ehrenberg) Stein var. <i>armata</i>	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Л	к	И	Ин	β
<i>T. armata</i> var. <i>echinata</i> (Da Cunha) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>T. armata</i> var. <i>heterospina</i> Swirenko	+	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>T. armata</i> var. <i>steinii</i> Lemmermann	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>T. cf. aspera</i> Da Cunha	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>T. asymmetrica</i> I. Kisselev	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Ог	Ин	-
<i>T. bacillifera</i> Playfair var. <i>bacillifera</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	Ин	-
<i>T. bacillifera</i> var. <i>minima</i> Playfair f. <i>minima</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	Ин	-
<i>T. bacillifera</i> var. <i>minima</i> f. <i>sparsispina</i> Deflandre	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>T. bernardinensis</i> W. Vischer emend. Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	β
<i>T. borodiniiana</i> Swirenko	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П-Б	=	И	Ин	-
<i>T. bulla</i> Stein	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	α
<i>T. caudata</i> (Ehrenberg) Stein	-	+	-	-	-	+	+	+	-	Л	к	Гб	Ин	β
<i>T. cervicula</i> Stokes emend. Deflandre	-	-	+	-	-	+	+	-	-	Л	к	Гб	Ин	β
<i>T. conica</i> Playfair var. <i>conica</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ин	β
<i>T. conica</i> var. <i>ornata</i> Asaul	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П-Б	=	Гб	Ац	-
<i>T. conradii</i> (Deflandre) Skvortzov	-	+	+	-	-	-	-	-	+	Л	=	Гб	Ац	-
<i>T. cordata</i> Roll	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>T. ctenaria</i> Tschemov	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>T. curta</i> Da Cunha f. <i>curta</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	Ин	β
<i>T. curta</i> da Cunha f. <i>crassatiifera</i> Safonova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>T. cylindrica</i> Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	+	+	+	Л	к	И	Ин	β
<i>T. dubia</i> Swirenko emend. Deflandre	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	β
<i>T. dybowskii</i> Drežepolski	+	+	+	+	+	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>T. euchlora</i> (Ehrenberg) Awerinzew	+	-	-	+	-	-	-	+	+	П	к	И	Ин	β	
<i>T. fominii</i> Roll	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>T. globularis</i> (Awerinzew) Lemmermann.	-	+	-	-	-	+	-	-	+	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>T. granulata</i> Swirenko	-	+	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ин	о-м	
<i>T. granulosa</i> Playfair	-	+	-	-	-	+	-	-	-	П	к	Ог	Ин	β	
<i>T. hexangulata</i> Swirenko	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	β	
<i>T. hispida</i> (Perty) Stein emend. Deflandre var. <i>hispida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β	
<i>T. hispida</i> var. <i>acuminata</i> Deflandre	-	-	+	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>coronata</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>crenulatocollis</i> (Maskell) Lemmermann	+	-	-	+	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>granulata</i> Playfair	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>incrassata</i> Swirenko	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>spinulosa</i> Skvortzov	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>T. hispida</i> var. <i>volicensis</i> Dreżepolski	+	-	+	-	-	+	+	-	-	П-Б	=	И	Ин	-	
<i>T. horrida</i> Palmer	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>T. intermedia</i> Dangeard f. <i>intermedia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	И	Ин	о-β	
<i>T. intermedia</i> f. <i>papillata</i> (Skuja) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>T. intermedia</i> f. <i>papillifera</i> (Popova) Popova	+	+	-	-	-	+	-	-	-	П	=	И	Ин	-	
<i>T. intermedia</i> var. <i>spinifera</i> Popova	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-	
<i>T. intermedia</i> f. <i>umbilicophora</i> Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-	
<i>T. komarovii</i> Skvortzov	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
<i>T. irregularis</i> Swirenko	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ин	о-м	
<i>T. lacustris</i> Dreżepolski emend. Balech var. <i>lacustris</i>	+	+	-	+	-	+	+	-	+	П	к	И	Ин	о-β	
<i>T. lacustris</i> var. <i>klebsii</i> (Deflandre) Popova	+	-	-	+	-	-	-	-	+	Л	к	И	Ин	-	
<i>T. lacustris</i> var. <i>ovalis</i> Dreżepolski	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>T. lacustris</i> var. <i>sabulata</i> (Skvortzov) Popova	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ац	-	
<i>T. laticollis</i> Kotlar	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	И	Ин	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
T. lefevrei Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	β	
T. lemmermannii Woloszyńska var. orenburgica (Swirenko) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
T. manginii Deflandre	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-	
T. nigra Swirenko	+	-	-	+	-	-	+	-	+	П	к	Ог	Ин	β	
T. oblonga Lemmermann var. oblonga	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β-α	
T. oblonga var. australica Playfair	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П	=	Ог	Ин	-	
T. oblonga var. pulcherrima (Playfair) Popova	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П	к	Ог	Ин	-	
T. oblonga var. punctata Lemmermann	+	+	-	+	-	+	+	+	+	Л	к	-	-	-	
T. obovata Stokes emend. Deflandre	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Л	к	Гб	Ац	β-α	
T. ornata (Swirenko) Skvortzov	+	+	+	+	-	+	+	-	-	П	к	Ог	Ин	β	
T. pavlovskoensis (V. Poljanskij) Popova	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	β-α	
T. perforata Awerinzew	-	-	-	-	-	-	-	+	+	П-Б	к	И	Ин	-	
T. planctonica Swirenko f. planctonica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β	
T. planctonica f. longicollis (Skvortzov) Popova	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Гб	Ац	-	
T. planctonica f. oblonga (Drežepolski) Popova	+	-	-	+	-	+	+	-	-	П	к	И	Ин	-	
T. planctonica f. ornata (Skvortzov) Popova	+	+	+	+	-	+	+	-	-	П	к	Гб	Ац	-	
T. pollessica Asaul	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	=	И	Ин	-	
T. poltavica (Swirenko) Skvortzov (=T. granulata var. poltavica Swirenko)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П-Б	к	И	Ин	m	
T. pseudofelix Deflandre	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	-	-	-	
T. robusta Swirenko emend. Deflandre	-	-	-	+	-	+	-	-	+	Л	к	И	Ин	о	
T. rotunda Swirenko var. rotunda	+	+	-	+	-	+	+	+	-	П	к	Гб	Ин	о	
T. rotunda var. collaris (Skvortzov) Popova	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	-	
T. rugulosa Stein	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	β	
T. scabra Playfair var. scabra	+	-	+	+	-	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β	
T. scabra var. borealis Safonova	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П-Б	=	И	Ин	-	
T. setosa Zykoff	-	-	-	-	-	-	-	+	+	П	=	-	-	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>T. silvatica</i> Swirenko	-	-	-	-	+	-	-	-	+	П	к	Ог	Ин	о
<i>T. similis</i> Stokes	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	β
<i>T. stokesii</i> Drežepolski emend. Deflandre	-	-	+	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	β
<i>T. superba</i> Swirenko emend. Deflandre f. <i>superba</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Л	к	Гб	Ад	о-β
<i>T. superba</i> f. <i>echinata</i> (Roll) Popova	+	-	-	-	-	+	-	+	-	П-Б	к	И	Ин	-
<i>T. superba</i> f. <i>swirenkiana</i> (Deflandre) Popova	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>T. sydneyensis</i> Playfair	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>T. verrucosa</i> Stokes var. <i>verrucosa</i>	+	+	+	+	-	+	-	+	+	Л	к	И	Ин	β
<i>T. verrucosa</i> var. <i>minor</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	-	-	-
<i>T. volvocina</i> Ehrenberg var. <i>volvocina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	Ог	Ин	о-β
<i>T. volvocina</i> var. <i>compressa</i> Drežepolski	-	+	+	+	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>coronata</i> Drežepolski	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>derephora</i> Conrad	-	-	-	-	-	+	-	+	-	П-Б	к	И	Ин	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>papillata</i> Lemmermann	-	+	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>papillato-punctata</i> Skvortzov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	-	-	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>punctata</i> Playfair	+	+	+	+	-	-	+	+	+	П-Б	к	И	Ин	-
<i>T. volvocina</i> var. <i>subglobosa</i> Lemmermann	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Л	к	Ог	Ин	о-β
<i>T. volvocinopsis</i> Swirenko var. <i>volvocinopsis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ин	о-β
<i>T. volvocinopsis</i> var. <i>punctata</i> (Roll) Popova	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	к	Гб	Ад	-
<i>T. wermelii</i> Skvortzov	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	-
<i>T. wislouchii</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	-
<i>T. woronichimiana</i> Popova	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
Colaciales														
Colacium <i>vesiculosum</i> Ehrenberg f. <i>vesiculosum</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Э	к	И	Ин	β
<i>C. vesiculosum</i> f. <i>arbuscula</i> (Stein) Huber-Pestalizii	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Э	к	И	Ин	-
<i>C. vesiculosum</i> f. <i>cyclopicola</i> (Gicklhorn) Popova (= <i>C. cyclopicola</i> (Gicklhorn) Bourrelly, <i>C. cyclopicola</i> (Gicklhorn) Woronochin et Popova, <i>C. arbuscula</i> Stein)	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Э	к	Ог	Ин	α

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CHLOROPHYTA														
Polyblepharidales														
Nephroselmis minuta (Carter) Butcher	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	Мг	Ал	м
<i>Scourfieldia cordiformis</i> Takeda	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	Ог	Ал	м
Tetraselmidales														
<i>Tetraselmis arnoldii</i> (Proschkina-Lavrenko) Norris et al. (=Platymonas arnoldii (Proschkina-Lavrenko) Matwienko)	-	-	+	-	+	-	+	+	+	П	=	Гл	Ал	-
<i>T. cordiformis</i> (Carter) Stein (=Platymonas cordiformis (Carter) Korschikov)	-	-	-	-	+	-	+	+	+	П-Б	к	И	Ин	β
Dunaliellales														
Hafniomonas reticulata (Korschikov) Ettl et Moestrup	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-
Korschikoffia guttula Pascher	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гл	Ал	-
Polytomella agilis Aragao	-	-	-	-	+	-	+	-	+	Л	=	-	-	-
Spermatozopsis exsultans Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	-	-	β-α
Chlamydomonadales														
Carteria crucifera Korschikov	+	+	-	+	+	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	о-β
<i>C. dangeardii</i> Troitzkaja (= <i>C. vulgaris</i> (Dangeard) Troitzkaja)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. globosa</i> Korschikov	+	+	-	+	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	м
<i>C. inversa</i> (Korschikov) Bourrelly	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. multifilis</i> (Fresenius) Dill	-	-	-	+	+	-	+	+	-	П	к	И	Ин	β-α
<i>C. obtusa</i> Dill	-	-	-	-	-	-	+	-	+	П	к	И	Ин	о-β
<i>C. pascheri</i> Skuja	-	-	-	-	+	-	+	+	-	П	=	-	-	-
<i>C. radiosa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	И	Ин	β
<i>C. sphagnicola</i> Matwienko	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	Гб	Ал	-
<i>C. wisconsinensis</i> Huber-Pestalozzi (= <i>C. klebsii</i> (Dangeard) Francé emend. Troitzkaja sensu G.M. Smith)	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П	к	И	Ин	β
<i>Carteria</i> sp. sp.	-	-	-	-	-	+	+	-	-					

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
Chlamydomonas aculeata Korschikov (= Chlorogonium aculeatum (Korschikov) Pascher)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	-	-	β
<i>C. acuta</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	к	-	-	-
<i>C. angulosa</i> Dill	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β-α
<i>C. asymmetrica</i> Korschikov	-	-	-	-	+	-	+	+	-	П	к	-	-	-
<i>C. bicocca</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	β
<i>C. conocylindrus</i> Pascher var. <i>elongata</i> (Pascher) Ettl	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. conversa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>C. debaryana</i> Goroschankin var. <i>debaryana</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	β-α-ρ
<i>C. debaryana</i> var. <i>atactogama</i> (Korschikov) Gerloff (= <i>C. atactogama</i> Korschikov)	+	+	-	-	+	+	+	+	+	Л	к	-	-	-
<i>C. dinobryonis</i> G. M. Smith	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	-	-	-
<i>C. ehrenbergii</i> Goroschankin	-	-	-	-	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β-α
<i>C. elegans</i> G. S. West	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-
<i>C. elliptica</i> Korschikov	-	-	-	-	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. flosculariae</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. gelatinosa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	β
<i>C. globosa</i> Snow	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ин	β
<i>C. gloeogama</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-
<i>C. gracilis</i> Snow	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. incerta</i> Pascher	+	-	+	-	-	-	+	+	-	Л	к	-	-	-
<i>C. kvildensis</i> Ettl	-	-	+	+	-	-	-	-	-	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. longistigma</i> Dill	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. media</i> Klebs	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	β
<i>C. monadina</i> Stein var. <i>monadina</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	И	Ин	β-α
<i>C. monadina</i> var. <i>globulifera</i> (Korschikov) Korschikov	-	+	+	+	-	-	+	+	-	П	=	Гб	Ин	-
<i>C. monadina</i> var. <i>seligeriensis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. multitaeniata</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>C. neglecta</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	Гб	Ац	-
<i>C. noctigama</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	β-α
<i>C. parallelistriata</i> Korschikov	-	-	-	-	-	+	+	-	+	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. parietaria</i> Dill	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	=	И	Ин	β
<i>C. pertusa</i> Chodat	-	+	-	+	+	+	+	-	-	П	к	И	Ин	β
<i>C. pertyi</i> Goroschankin	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	к	И	Ин	о-β
<i>C. pisiformis</i> Dill	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	β-α
<i>C. proboscigera</i> Korschikov var. <i>proboscigera</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	-	Л	к	И	Ин	β
<i>C. proboscigera</i> var. <i>charkowiensis</i> (Korschikov) Péterfi (= <i>C. monadina</i> var. <i>charkowiensis</i> Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	=	-	-	-
<i>C. proboscigera</i> var. <i>conferta</i> (Korschikov) Ettl (= <i>C. conferta</i> Korschikov)	-	-	+	+	+	+	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>C. pseudopertusa</i> Ettl	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	к	И	Ин	-
<i>C. pseudopertyi</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	И	Ин	α
<i>C. regularis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Л	=	-	-	-
<i>C. reinhardtii</i> Dangeard	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	α
<i>C. sacculiformis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. similis</i> Korschikov	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. simplex</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	И	Ин	α
<i>C. snowiae</i> Printz	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	β
<i>C. speciosa</i> Korschikov	-	-	-	-	+	+	+	+	-	Л	=	-	-	-
<i>C. sphagnicola</i> (Fritsch) Fritsch et Takeda	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	о-β
<i>C. spinifera</i> Ettl	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	ρ
<i>C. steinii</i> Goroschankin	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	-	-	-
<i>C. stellata</i> Dill	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	β
<i>C. striata</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	Гб	Ац	-
<i>C. tetragama</i> (Bohlin) Ettl	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. varians</i> Lund	-	+	+	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Chlamydomonas</i> sp. sp.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chlorogonium acutiforme</i> Bourrelly (= <i>Chlorogonium acus</i> Matwienko)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	κ	-	-	-	
<i>C. elongatum</i> (Dangeard) Dangeard	+	-	-	-	+	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	α	
<i>C. euchlorum</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	α-ρ	
<i>C. fusiforme</i> Matwienko	-	-	-	-	+	-	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
<i>C. gracile</i> Matwienko	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	-	-	-	
<i>C. maximum</i> Skuja	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	б	-	-	-	
<i>C. minimum</i> Playfair	-	-	-	+	-	-	-	+	-	Π	=	Гб	Ац	β	
Chloromonas clathrata Korschikov in Pascher	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	κ	И	Ин	-	
<i>C. depauperata</i> (Pascher) Gerloff et Ettl (= <i>Chlamydomonas depauperata</i> Pascher)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π-Б	κ	-	-	ρ	
<i>C. infirma</i> (Gerloff) Silva (= <i>Chlamydomonas oblonga</i> Anachin)	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Π	=	-	-	β-α	
<i>C. insignis</i> (Anachin) Gerloff et Ettl (= <i>Chlamydomonas insignis</i> Anachin)	-	-	-	-	+	-	-	-	+	Π	=	-	-	o	
<i>C. mirabilis</i> Korschikov (= <i>Chlamydomonas mirabilis</i> (Korschikov) Pascher)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	И	Ин	-	
<i>C. paradoxa</i> Korschikov (= <i>Chlamydomonas paradoxa</i> (Korschikov) Pascher)	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	α-ρ	
<i>C. perforata</i> (Pascher et Jahoda) Gerloff et Ettl (= <i>Chlamydomonas perforata</i> Pascher et Jahoda)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. platystigma</i> Korschikov (= <i>Chlamydomonas platystigma</i> (Korschikov) Pascher)	-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	=	-	-	β-α	
<i>C. serbinowii</i> Wille (= <i>Chlamydomonas stellata</i> Dill, <i>C. serbinowii</i> (Wille) Pascher)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	κ	-	-	-	
<i>C. vulgaris</i> (Anachin) Gerloff et Ettl	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Л	=	И	Ин	o-β	
Coccomonas orbicularis Stein	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	Ог	Ал	β	
<i>C. platyformis</i> Jane	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
Diplostauron angulosum Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	Ог	Ин	-	
<i>D. pentagonium</i> (Hazen) Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	б	-	-	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Dysmorphococcus coccifer Korschikov	+	+	-	-	+	+	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>D. variabilis</i> Takeda	-	+	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	β	
Gloeomonas kupfferi (Skuja) Gerloff (=Chlamydomonas kupfferi Skuja)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	=	Гб	Ин	-	
<i>G. mucosa</i> (Korschikov) Ettl (=Chlamydomonas mucosa (Korschikov) Pascher)	-	+	-	+	+	+	+	+	-	П	=	Гб	Ин	-	
<i>G. ovalis</i> Klebs (=Chlamydomonas immobilis (Klebs) Korschikov)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	Гб	Ин	β	
Hafniomonas reticulata (Korschikov) Ettl et Moestrup(=Pyramimonas reticulata Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	б	-	-	-	
Hemitoma maendrocystis Skuja	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	б	И	Ин	-	
Lobomonas ampla Pascher var. ampla	-	+	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>L. ampla</i> var. <i>mamilata</i> (Swireenko) Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-	
<i>L. ampla</i> var. <i>okensis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	+	+	-	-	П	=	-	-	-	
<i>L. monstrosa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	
<i>L. rostrata</i> Hazen (=L. <i>denticulata</i> Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	-	-	-	
<i>L. stellata</i> Chodat	-	-	-	+	-	+	+	-	-	П	=	-	-	β	
<i>L. verrucosa</i> Skuja	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	б	-	-	-	
Phacotus coccifer Korschikov	+	-	-	+	-	-	+	+	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>P. lenticularis</i> Ehrenberg	-	+	-	-	-	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β	
<i>P. pallidus</i> Korschikov	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. subglobosus</i> Pascher	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	
Phyllariochloris phacoides (Korschikov) Pascher et Jahoda	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. striata</i> (Korschikov) Pascher	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
Pseudocarteria mucosa (Korschikov) Ettl (=Carteria mucosa Korschikov)	-	-	-	-	+	-	+	+	+	П	=	-	-	-	
<i>P. pallida</i> (Korschikov) Ettl (=Carteria pallida Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>P. peterhofiensis</i> (Kisselev) Ettl (=Carteria peterhofiensis Kisselev)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	α-р	
<i>P. stellata</i> (Korschikov) Ettl (=Carteria stellata Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	

	1														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Pteromonas aculeata Lemmermann (=P. aculeata var. irregularis Korschikov)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
P. acquiliata (Gickhorn) Bourelly	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
P. angulosa (Carter) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	
P. armata Korschikov	-	+	+	+	-	+	+	+	-	Л	=	И	Ин	-	
P. chodatii Lemmermann ?	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
P. cordiformis Lemmermann	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Π	κ	-	-	-	
P. cruciata Playfair	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
P. golenkiniana Pascher	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Л	κ	-	-	-	
P. meyeriana Kabanov	-	-	-	+	-	-	-	+	+	Π	=	И	Ин	-	
P. pseudoangulosa Peterfi	+	-	+	+	+	+	-	-	-	Л	=	-	-	-	
P. robusta Korschikov	-	+	+	+	+	+	+	+	-	Л	=	-	-	-	
P. spinosa Nygaard	-	+	+	-	+	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
P. takedana West ?	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	Гб	Ац	-	
P. tenuis Belcher et Swale	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
P. torta Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
Scherffelia defomis Skuja	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Л	=	-	-	-	
S. dubia Pascher	-	-	-	-	-	+	-	-	+	Л	=	-	-	о-β	
Selenochloris quadriloba (Korschikov) Ettl var. quadriloba (=Furcilla quadriloba Korschikov)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
S. quadriloba var. gibba Androssova (=Furcilla quadriloba var. gibba Androssova)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
Sphaerellopsis aulata (Pascher) Gerloff (=Chlamydomonas aulata Pascher)	-	-	-	-	+	-	+	-	+	Π	=	И	Ин	β	
S. gloeocystiformis (Dill) Gerloff (=Chlamydomonas gloeocystiformis Dill)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
S. gloeosphaera (Pascher et Jahoda) Ettl H. et O.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	-	-	
S. ignata (Korschikov) Ettl (= Chlamydomonas ignata Korschikov)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	-	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>S. nekrasovii</i> (Korschikov) Ettl (= <i>Chlamydomonas nekrasovii</i> Korschikov)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
<i>S. velata</i> (Korschikov) Gerloff (= <i>Chlamydomonas velata</i> Korschikov)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	б	Гб	Ад	-
Thorakomonas <i>irregularis</i> Korschikov	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>Thorakomonas</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-					
Volvocales														
Eudorina <i>cylindrica</i> Korschikov	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β
<i>E. echidna</i> Swirenko ?	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>E. elegans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>E. illinoisensis</i> (Kofoid) Pascher	+	+	-	-	-	-	+	+	+	П	к	И	Ин	-
Gonium <i>pectorale</i> O.F. Müller	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	α
<i>G. sociale</i> (Dujardin) Warming	+	-	-	-	-	+	+	-	-	П	к	И	Ин	β
Pandorina <i>charkoviensis</i> Korschikov	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>P. morum</i> (O. Müller) Bory	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>P. smithii</i> Chodat	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
Pasherina <i>tetras</i> (Korschikov) Silva (= <i>Pasherietta tetras</i> Korschikov)	-	+	-	+	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	β
<i>Pyrobotrys casinoënsis</i> (Playfair) Silva (= <i>P. gracilis</i> (Korschikov) Korschikov)	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>P. incurva</i> Arnoldi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
<i>P. squarrosa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
Spondylomorum <i>quaternarium</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	α
Volvox <i>aureus</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β
<i>V. globator</i> Linnaeus	+	+	-	+	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β
<i>V. polychlamys</i> Korschikov	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	И	Ин	-
Tetrasporales														
Apiocystis <i>caput-medusae</i> (Bohlin) Korschikov	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-
Cecidochloris <i>adnata</i> (Korschikov) Ettl (= <i>Chlorophysema adnata</i> Korschikov, <i>C. sessilis</i> Anachin)	+	-	-	+	-	-	-	-	+	Э	=	-	-	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Chlamydocapsa ampla (Kützing) Fott (= Gloeocystis ampla (Kützing) Rabenhorst, G. gigas (Kützing) Lagerheim)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	П-Б	к	И	Ип	-	
C. planctonica (W. et G. S. West) Fott (= Coenochloris planctonica (W. et G. S. West) Hindák, Gloeocystis planctonica (W. et G. S. West) Lemmermann)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	0	
Chlamydomonadopsis vermicola (Korschikov) Fott ? (= Chlorangiopsis vermicola Korschikov)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-	
Chlorangiopsis piriformis Korschikov	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Э	=	-	-	-	
Chlorophysema inertis (Korschikov) Pascher	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-	
Paulschulzia pseudovolvox (Schulz) Skuja (= Tetraspora simplex Korschikov)	-	+	-	-	+	-	-	-	-	П	к	И	Ип	-	
P. tenera (Korschikov) Lund (= Tetraspora tenera Korschikov)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
Pseudosphaerocystis lacustris (Lemmermann) Nováková	+	+	+	+	+	-	-	-	+	П	к	И	Ип	-	
Stylosphaeridium epiphyticum (Korschikov) Korschikov	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-	
Tetraspora limnetica W. et G. S. West ?	+	+	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
Chlorococcales															
Acanthosphaera tenuispina Korschikov	-	+	-	-	+	-	-	-	+	П	=	И	-	-	
A. zachariasii Lemmermann	-	+	-	-	+	+	-	-	-	П	к	И	-	β	
Actinastrum aciculare Playfair f. aciculare	+	+	+	+	+	-	+	-	-	П	ст	-	-	-	
A. aciculare f. minimum (Huber-Pestalozzi) Compère	-	+	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
A. fluviatile (Schröder) Fott	-	-	-	+	+	+	+	-	-	П	к	И	-	-	
A. gracillimum G. M. Smith	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	-	-	
A. hantzschii Lagerheim var. hantzschii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	β-α	
A. hantzschii var. subtile Wołoszyńska	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	-	
Ankistrodesmus bibraianus (Reinsch) Korschikov (=Selenastrum bibraianum Reinsch)	+	+	-	+	+	+	+	+	+	О	к	И	-	β	
A. densus Korschikov	+	-	-	+	-	-	+	-	-	О	б	Гб	Ац	о	
A. falcatus (Corda) Ralfs	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	к	Гб	Ац	β	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>A. fusiformis</i> Corda	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	-	β
<i>A. gracilis</i> (Reinsch) Korschikov	+	+	-	+	+	-	+	+	+	П-О	к	И	Ал	β
<i>A. spiralis</i> (Turner) Lemmermann	-	-	-	+	+	-	+	-	-	П-О	к	И	Ин	β
<i>Ankyra ancora</i> (G. M. Smith) Fott f. <i>ancora</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	П	к	-	-	β
<i>A. ancora</i> f. <i>issajevii</i> (Kisselev) Fott	-	-	-	-	+	+	+	+	+	П	=	-	-	-
<i>A. ancora</i> f. <i>spinosa</i> (Korschikov) Fott	-	-	-	+	-	+	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>A. judayi</i> (G.M. Smith) Fott	+	-	+	+	+	-	+	+	+	П	к	И	-	β
<i>A. lanceolata</i> (Korschikov) Fott	+	+	-	+	-	+	+	+	-	П	=	И	-	-
<i>A. ocellata</i> (Korschikov) Fott	+	+	+	+	+	+	+	-	+	П	=	Ог	-	-
<i>A. paradoxioides</i> Cirik	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	Мг	-	-
Apodochloris simplicissima (Korschikov) Komárek	-	-	-	-	+	-	-	-	-	О	к	-	-	-
Bicuspidella sessilis Fott var. <i>sessilis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Э	=	И	-	-
<i>B. sessilis</i> var. <i>fusiformis</i> (Korschikov) Fott	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-
Botryococcus braunii Kützing	+	+	-	+	+	+	+	-	-	П-О-Б	к	Гл	-	о-β
<i>B. protuberans</i> W. et G.S. West	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	ст	И	Ин	β-α
Botryosphaerella sudetica (Lemmermann) Silva	+	+	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	Гб	Ац	-
Bracteacoccus minor (Chodat) Petrova	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П	=	-	-	-
Characiellopsis skujae (Fott) Komárek	+	-	-	+	-	-	+	-	-	Э	б	И	-	-
Characium acuminatum A. Braun in Kützing	-	-	-	+	+	+	+	-	-	Э	к	И	-	-
<i>C. conicum</i> Korschikov	-	-	-	+	+	+	-	+	+	Б	=	И	-	-
<i>C. ornithocephalum</i> A. Braun var. <i>ornithocephalum</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	Э	к	-	-	-
<i>C. ornithocephalum</i> var. <i>harpochytriiforme</i> Printz	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-
<i>C. pluricoccum</i> Korschikov	-	-	-	-	+	-	+	+	-	Э	=	-	-	-
<i>C. sieboldii</i> A. Braun	-	-	+	-	+	-	+	-	-	О	к	-	-	-
<i>C. strictum</i> A. Braun	-	-	+	-	-	-	-	-	-	О	к	-	-	-
Chlorella ellipsoidea Gerneck	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. vulgaris</i> Beijerinck	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	Ог	Ин	α-ρ

	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Choricystis sp.															
Chlorococcum botryoides L. Moewus	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
C. dissectum Korschikov	-	-	-	-	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
C. humicola (Nägeli) Rabenhorst	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
C. infusionum (Schrank) Meneghini	-	-	-	-	+	-	-	+	+	Π	-	-	-	-	
C. lobatum (Korschikov) Fritsch et John ?	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
Chlorobion braunii (Nägeli) Komárek	+	-	+	+	+	+	+	-	-	Π-О	к	Ог	Ин	-	
C. obtusum Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	-	-	-	
C. saxatile (Komárková-Legnerová) Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О	=	-	-	-	
Chloroplana terricola Hollerbach	-	-	-	+	-	+	+	+	+	Э	=	-	-	-	
Chodatellopsis elliptica Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
Closteriococcus viernheimensis Schmidle	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	-	-	
Closteriopsis acicularis (G.M. Smith) Belcher et Swale	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	-	
C. longissima (Lemmermann) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	о-β	
Cocomyxa lacustris (Chodat) Pascher	+	-	+	+	+	-	+	-	-	Π	=	И	-	о-β	
C. litoralis (Hansgirg) Wille	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	Гл	-	-	
Coelastropsis costata (Korschikov) Fott et Kalina	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-	
Coelastrum astroideum De Notaris	-	+	+	+	+	+	+	+	-	Π	к	И	Ин	β	
C. cambricum Archer	+	+	-	+	+	+	+	-	-	Л	б	Гб	Ин	о	
C. cruciatum Schmidle	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	ст	-	-	-	
C. echinulatum Swirenko ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
C. indicum Turner	+	-	+	+	+	+	-	-	+	Л	ст	Ог	-	-	
C. microporum Nägeli var. microporum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	-	β	
C. microporum var. octaedricum (Skuja) Sodomková	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	б	И	-	-	
C. piliferum Götz ?	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	-	-	-	
C. polychordum (Korschikov) Hindák	-	+	-	-	-	+	+	+	-	Π	к	-	-	-	
C. proboscideum Bohlin in Wittrock et Nordstedt	+	+	-	+	+	-	+	-	-	Π	ст	-	-	о	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. pseudomicroporum</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	β	
<i>C. pulchrum</i> Schmidle var. <i>pulchrum</i>	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	ст	-	-	-	
<i>C. pulchrum</i> var. <i>cruciatum</i> (Kammerer) Komárek	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ст	-	-	-	
<i>C. reticulatum</i> (Dangeard) Senn	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	к	Ог	Ин	β	
<i>C. sphaericum</i> Nägeli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	Ин	-	
Coenochloris cf. <i>diplococca</i> Hindák	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	=	-	-	-	
<i>C. fottii</i> (Hindák) Tzarenko (=Eutetramorus <i>fottii</i> (Hindák) Komárek, Sphaerocystis <i>schroeteri</i> Chodat)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	Ин	о-β	
<i>C. hindakii</i> Komárek	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	=	-	-	-	
<i>C. mucosa</i> (Korschikov) Hindák	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	к	И	-	-	
<i>C. ovalis</i> Korschikov	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	-	
<i>C. piscinalis</i> Fott	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	=	-	-	-	
<i>C. pyrenoidosa</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	Ог	-	-	
Coenocystis <i>micrococca</i> Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	ст	-	-	-	
<i>C. planctonica</i> Korschikov var. <i>planctonica</i> (=Coenochloris <i>korschikoffii</i> Hindák)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	Ог	-	-	
<i>C. planctonica</i> var. <i>hercynica</i> (Heynig) Fott	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	=	-	-	-	
<i>C. reniformis</i> Korschikov	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	к	Гб	Ин	-	
<i>C. subcylindrica</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	к	И	-	-	
<i>Coronastrum chodatii</i> Komárek	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	=	И	-	-	
<i>C. ellipsoideum</i> Fott	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	=	И	-	β	
<i>C. lunatum</i> Thompson	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	к	И	-	-	
Crucigenia <i>fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	β	
<i>C. lauterbornii</i> (Schmidle) Schmidle	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	-	
<i>C. quadrata</i> Morren	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	-	
<i>C. tetrapedia</i> (Kirchner) W. et G.S. West	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	о-β	
Crucigeniella <i>apiculata</i> (Lemmermann) Komárek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	к	И	-	β	
<i>C. lunaris</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	=	-	-	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>C. pulchra</i> (W. et G.S. West) Komárek	-	+	+	+	-	+	+	-	+	Π	κ	И	Ал	β
<i>C. rectangularis</i> (Nägeli) Komárek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β-α
Dactylophaerium jurisii Hindák	-	-	+	+	+	-	-	+	-	Π-О	=	И	Ин	-
Danubia ansa Hindák	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	-	-
Desmatractum delicantissimum Korschikov	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	И	-	-
<i>D. indutum</i> (Geitler) Pascher	-	-	-	+	+	+	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-
Diacanthos belonophorus Korschikov	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Π	=	-	-	-
Dicellula planctonica Swirenko	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ал	β
Dictyochlorella globosa (Korschikov) Silva	+	-	+	+	-	-	+	+	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>D. reniformis</i> (Korschikov) Silva	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Π	=	И	-	-
Dictyococcus mucosus Korschikov	-	-	+	-	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	-
<i>D. pseudovarians</i> Korschikov	-	+	+	-	+	-	-	+	-	Π	=	-	-	-
Dictyosphaerium anomalum Korschikov	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β
<i>D. chlorelloides</i> (Naumann) Komárek et Perman	-	+	-	+	-	-	-	+	-	Π-О	κ	Гб	Ац	-
<i>D. ehrenbergianum</i> Nägeli	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-О	κ	И	-	о-β
<i>D. elegans</i> Bachmann	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>D. elongatum</i> Hindák	+	-	-	-	-	+	+	+	-	Π	=	Гб	-	-
<i>D. granulatum</i> Hindák	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π-О	=	-	-	-
<i>D. pulchellum</i> Wood var. <i>pulchellum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-О	κ	Ог	Ин	о-β
<i>D. pulchellum</i> var. <i>minutum</i> Deflandre	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	-	-
<i>D. sphagnale</i> Hindák	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	Гб	Ац	-
<i>D. subsolitarium</i> Van Goor (=D. <i>simplex</i> Korschikov)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	-	-
<i>D. tetrachotomum</i> Printz var. <i>tetrachotomum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π-О	κ	-	-	β-α
<i>D. tetrachotomum</i> var. <i>fallax</i> Komárek	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	ст	-	-	-
Didymocystis bicellularis (Chodat) Komárek	-	-	-	+	-	-	-	+	-	Π-О	κ	И	-	β
<i>D. inconspicua</i> Korschikov (=Scenedesmus <i>costato-granulatus</i> Skuja)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β
<i>D. inermis</i> (Fott) Fott	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	о-β

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>D. fina</i> Komárek	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π-О	=	-	-	-	
<i>D. lineata</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-О	κ	И	Ин	-	
<i>D. planctonica</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	β	
Didymogenes anomala (G.M. Smith) Hindák	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	И	Ин	β	
<i>D. palatina</i> Schmidle	+	-	-	+	-	+	+	-	-	Π	=	И	Ин	α	
Dimorphococcus lunatus A. Braun	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	Ин	о-β	
Diplochloris decussata Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>D. hortobagyi</i> Fott	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>D. lunata</i> (Fott) Fott	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
<i>D. raphidioides</i> Fott	-	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	=	-	-	-	
Dispora crucigenioides Printz	+	-	-	-	+	+	+	+	+	Л	б	Гб	Ац	-	
<i>D. speciosa</i> Korschikov	-	-	-	-	-	+	+	-	+	Π	б	Гб	Ац	-	
Ducellieria chodatii (Ducellier) Teiling	-	-	-	+	+	-	+	-	-	Π	б	И	Ин	-	
Eremosphaera gigas (Archer) Fott et Kalina	+	+	-	+	-	-	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
<i>E. viridis</i> De-Bary	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	Гб	Ац	-	
Euastropsis richteri (Schmidle) Lagerheim	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	б	И	Ин	-	
Eutetramorus globosus Walton	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>E. nygaardii</i> Komárek (= <i>Coenococcus planctonicus</i> Korschikov)	+	+	+	+	-	+	+	-	-	Π	б	И	-	-	
<i>E. planctonicus</i> (Korschikov) Bourrelly	+	+	+	+	+	-	+	+	-	Π	κ	И	-	-	
<i>E. polyococcus</i> (Korschikov) Komárek (= <i>Coenococcus polyococcus</i> (Korschikov) Hindák)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
<i>E. tetrasporus</i> Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
Fernardinella alpina Chodat	+	-	-	-	-	-	+	+	+	Л	б	-	-	-	
Fotrella tetrachlorelloides Buck	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Π	κ	И	-	-	
Franceia armata (Lemmermann) Korschikov	-	+	-	+	-	+	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-	
<i>F. droescheri</i> (Lemmermann) G.M. Smith	+	+	-	-	-	+	+	+	-	Π	б	-	-	-	
<i>F. echidna</i> (Bohlin) Bourrelly	-	+	-	+	+	+	+	-	+	Π	κ	И	Ин	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>F. elongata</i> Korschikov	+	+	-	+	-	+	+	-	+	Π	=	-	-	-	
<i>F. ovalis</i> (Francé) Lemmermann	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	
<i>F. polychaeta</i> (Schirschov) Korschikov	-	+	-	-	-	-	+	-	+	Π	=	-	-	-	
Fusola <i>viridis</i> Snow	+	+	-	+	-	+	+	+	-	Л	κ	И	Ин	-	
Gloeocystis cf. <i>banneergattensis</i> Iyengar	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>Gloeocystis</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-						
Golenkinia <i>brevispina</i> Korschikov	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	=	И	-	-	
<i>G. radiata</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	β	
Golenkiniopsis <i>longispina</i> (Korschikov) Korschikov	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Л	=	-	-	-	
<i>G. parvula</i> (Woronichin) Korschikov	-	+	+	+	-	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
<i>G. solitaria</i> (Korschikov) Korschikov var. <i>solitaria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	-	-	
<i>G. solitaria</i> var. <i>mucosa</i> Korschikov	+	+	-	-	-	+	+	+	-	Π	=	И	-	-	
Granulocystis <i>helenae</i> Hindák	-	+	+	-	+	-	-	-	-	Π	=	И	-	β	
<i>G. verrucosa</i> (Roll) Hindák	+	-	+	+	-	+	+	-	-	Π	=	И	-	β-	
Granulocystopsis <i>coronata</i> (Lemmermann) Hindák	+	+	-	-	-	+	+	+	-	Π	κ	-	-	β-	
<i>G. pseudocoronata</i> (Korschikov) Hindák	+	+	-	+	+	+	+	-	-	Π	=	И	-	-	
Heleochloris <i>pallida</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	=	Гб	-	-	
Hyaloraphidium <i>arcuatum</i> Korschikov	-	-	-	+	-	+	-	-	+	Л	=	И	-	-	
<i>H. contortum</i> Pascher et Korschikov var. <i>contortum</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	-	-	
<i>H. contortum</i> var. <i>tenuissimum</i> Korschikov	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Π-O	κ	И	-	-	
<i>H. rectum</i> Korschikov	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
Hydrianum <i>diogenes</i> (Jane) Fott	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Э	κ	-	-	-	
<i>H. gracile</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Э	=	Гб	Ад	-	
Hydrodictyon <i>reticulatum</i> (Linnaeus) Lagerheim	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Б	κ	И	-	β	
Keratococcus <i>bicaudatus</i> (A. Braun) Boye-Petersen	-	-	+	+	-	-	-	-	-	О	с-а	-	-	-	
Kirchneriella <i>aperta</i> Teiling	+	-	-	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>K. contorta</i> (Schmidle) Bohlin var. <i>contorta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>K. contorta</i> var. <i>elegans</i> (Playfair) Komárek	+	+	-	+	+	+	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>K. contorta</i> var. <i>elongata</i> (G.S. Smith) Komárek	+	+	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>K. contorta</i> var. <i>gracillima</i> (Bohlin) Chodat	+	-	-	-	-	-	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>K. cornuta</i> Korschikov	+	-	-	+	-	-	+	+	-	П	=	И	-	-
<i>K. diana</i> (Bohlin) Comas var. <i>dianae</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	-	П	ст	-	-	-
<i>K. diana</i> var. <i>major</i> (Korschikov) Comas	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	-
<i>K. irregularis</i> (G.S. Smith) Korschikov var. <i>irregularis</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	-	β
<i>K. irregularis</i> var. <i>spiralis</i> Korschikov	+	+	-	+	-	+	+	-	-	П	=	И	-	-
<i>K. lunaris</i> (Kirchner) Moebius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	-	β
<i>K. obesa</i> (W. West) Schmidle	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	-	β
<i>K. obtusa</i> (Korschikov) Komárek	-	-	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	-	-
<i>K. pinguis</i> Hindák	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>K. pseudoaperta</i> Komárek	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>K. rotunda</i> (Korschikov) Hindák	+	-	+	-	+	+	+	+	+	Л	=	-	-	-
<i>K. subcapitata</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	=	И	Ин	-
Komarekia <i>appendiculata</i> (Chodat) Fott	-	-	+	+	+	+	-	-	-	П	=	И	Ин	β
<i>K. rotunda</i> (Teiling) Fott	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>Korschikoviella gracilipes</i> (Lambert) Silva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Э	=	И	Ин	β
<i>K. limnetica</i> (Lemmermann) Silva	+	+	+	+	-	+	+	+	+	Э	к	И	Ин	-
<i>K. setosa</i> (Filarszky) Silva	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Э	=	-	-	-
Korschpalmella <i>microscopica</i> (Korschikov) Fott	-	-	-	+	+	+	+	+	+	Л	=	-	-	-
Lagerheimia <i>balatonica</i> (Scherffel in Kol) Hindák	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	=	-	-	-
<i>L. chodatii</i> Bernard	-	+	-	+	-	+	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>L. ciliata</i> (Lagerheim) Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	-	β
<i>L. citrifomis</i> (Snow) Collins	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	-
<i>L. genevensis</i> (Chodat) Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>L. longiseta</i> (Lemmermann) Wille	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L. marsonii Lemmermann	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-
L. subsalsa Lemmermann	+	-	-	+	+	+	-	+	+	П	к	И	Ин	β
L. tetraedriensis Roll	+	-	-	-	-	+	-	+	-	П	=	И	-	-
L. wratislaviensis Schröder	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
Lobocystis planctonica (Tiffany et Ahlstrom) Fott	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
Micractinium appendiculatum Korschikov	-	-	-	+	-	-	+	-	+	П	=	И	Ин	-
M. bornhemense (Conrad) Korschikov	-	+	-	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	-
M. crassisetum Hortobágyi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П-О	=	-	-	-
M. pusillum Fresenius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	Ог	Ин	β
M. quadrisetum (Lemmermann) G.M. Smith	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	-
Monoraphidium arcuatum (Korschikov) Hindák	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β
M. circinale (Nygaard) Nygaard	+	-	+	+	+	+	+	+	+	П	=	И	Ал	-
M. contortum (Thuret) Komárková- Legnerová	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β
M. cf. flexuosum Komárek	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
M. griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β-α
M. indicum Hindák	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
M. irregulare (G.M. Smith) Komárková-Legnerová	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	-
M. komarkovae Nygaard	+	+	+	+	-	-	+	+	-	П-О	к	И	Ин	-
M. minutum (Nägeli) Komárková-Legnerová	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β-α
M. mirabile (W. et G.S. West) Pankov	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	И	-	-
M. obtusum (Korschikov) Komárková-Legnerová	+	-	-	+	+	+	+	-	+	Л	к	Гб	Ал	о
M. pusillum (Printz) Komárková-Legnerová	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	β
M. skujae Fott	-	-	-	-	-	-	-	+	+	П	=	-	-	-
M. tortile (W. et G.S. West) Komárková-Legnerová	+	+	+	+	+	-	+	+	-	П-О	к	И	Ин	о
Nephrochlamys allanthoidea Korschikov	+	-	-	-	-	+	+	+	-	П	к	-	-	-
N. rotunda Korschikov	+	-	-	-	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	о-β
N. subsolitaria (G.S. West) Korschikov	+	+	-	-	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	о-β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>N. williana</i> (Printz) Korschikov	+	+	+	-	+	+	-	+	-	П	к	И	Ин	-
Nephrocytium agardhianum Nägeli	+	+	-	+	+	-	+	-	-	П	к	И	Ин	о
<i>N. limneticum</i> (G.M. Smith) G.M. Smith	+	+	-	+	-	-	+	-	+	П	к	И	Ин	-
<i>N. lunatum</i> W. West	-	-	+	-	-	-	+	-	+	П	к	И	Ин	β
<i>N. schilleri</i> (Kammerer) Comas	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	ст	-	-	-
Octogoniella sphagnicola Pascher	-	-	+	-	-	-	-	-	-	О	=	Гб	Ац	-
Oocystidium ovale Korschikov	+	+	-	+	-	+	+	-	-	П	=	И	Ин	-
Oocystis apiculata W. West	+	+	-	+	+	+	+	+	+	П	б	И	Ин	-
<i>O. borgei</i> Snow	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β
<i>O. elliptica</i> W. West	+	-	-	+	+	-	+	-	+	П-О	к	И	Ин	-
<i>O. gigas</i> Archer var. <i>incrassata</i> f. <i>minor</i> W. et G.S. West sensu Skuja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	с-а	Гб	Ац	-
<i>O. lacustris</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	о-β
<i>O. marssonii</i> Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	β
<i>O. naegelii</i> A. Braun	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	б	Гб	Ац	-
<i>O. natans</i> (Lemmermann) Lemmermann	+	-	+	-	-	+	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>O. novae-semillae</i> Wille	+	+	-	+	-	-	+	+	+	Л	с-а	И	Ин	-
<i>O. parva</i> W. et G.S. West	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	β-α
<i>O. pelagica</i> Lemmermann	+	-	-	-	-	-	-	+	-	П	б	И	Ин	-
<i>O. pusilla</i> Hansgirg	-	-	+	+	+	+	+	+	-	П-О	=	-	-	о
<i>O. rhomboidea</i> Fott	+	+	-	+	+	-	-	+	-	П	=	-	-	-
<i>O. solitaria</i> Wittrok in Wittrok et Nordst	+	-	-	+	+	+	+	+	+	П-О	к	Гб	Ац	β
<i>O. submarina</i> Lagerheim var. <i>submarina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	Гл	Ал	-
<i>O. submarina</i> var. <i>variabilis</i> Skuja	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>Oonephris</i> obesa (W. West) Fott	-	+	-	+	-	-	+	-	+	О-Б	к	И	Ин	-
<i>O. palustris</i> Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
Palmodictyon lobatum Korschikov	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	-
Palmellochaete tenerrima Korschikov	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
Paradoxia multisetata Swirenko	+	+	+	+	+	-	+	-	+	Π	κ	И	Ин	-
<i>P. pelletieri</i> Druart et Reymond	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
Pediastrum angulosum (Ehrenberg) ex Meneghini var. angulosum	+	-	-	+	+	+	+	-	-	Π-O	κ	И	Ин	β
<i>P. angulosum</i> var. asperum Sulek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π-O	κ	-	-	-
<i>P. biradiatum</i> Meyen var. biradiatum (= <i>P. biradiatum</i> var. longecornutum Gutwinski)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β
<i>P. boryanum</i> (Turpin) Meneghini var. boryanum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β
<i>P. boryanum</i> var. comutum (Raciborski) Sulek	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-
<i>P. boryanum</i> var. longicorne Reinsch	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>P. braunii</i> Wartmann	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	б	И	Ин	о-β
<i>P. duplex</i> Meyen var. duplex	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β
<i>P. duplex</i> var. gracillimum W. et G.S. West	+	+	+	+	+	+	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>P. duplex</i> var. subgranulatum Raciborski	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>P. integrum</i> Nägeli	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Π-O	κ	И	Ин	-
<i>P. kawraiskyi</i> Schmidle	+	-	-	+	+	-	+	-	-	Π-O	б	И	Ин	о-β
<i>P. praecox</i> Morozova-Vodyanitskaya ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-
<i>P. privum</i> (Printz) Hegewald	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	с-а	Гб	Ац	-
<i>P. simplex</i> Meyen var. simplex	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	о-β
<i>P. simplex</i> var. biwaense Fukushima	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>P. simplex</i> var. echinulatum Wittrock	-	+	+	-	-	-	-	+	-	Π	=	И	Ин	-
<i>P. tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	о-β
Planctococcus schaeerocystiformis Korschikov	+	-	-	+	+	-	+	+	+	Π	=	Гб	-	-
Planktosphaeria gelatinosa G.M. Smith	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	о-β
Planochloris pyrenoidifera (Korschikov) Komárek	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	=	-	-	-
Podohedra bicaudata Geitler	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-
Polyedriopsis bitridens (Beck-Mannagetta) Kováček	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
<i>P. spinulosa</i> (Schmidle) Schmidle	-	+	-	+	-	-	-	+	+	Π	κ	И	Ин	β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
Pseudocharacium acuminatum Korschikov	+	-	-	+	-	+	+	+	+	Э	к	И	Ин	-
<i>P. obtusum</i> (A. Braun) Pertý-Hesse	-	-	-	-	-	+	+	-	-	О-Э-П	к	И	Ин	-
Pseudochlorothecium mucigenum Korschikov	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Э	=	-	-	-
Pseudodictyosphaerium fluviatile (Hindák) Hindák	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
Pseudotetrastrum punctatum Hindák	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-
Quadricoccus ellipticus Hortobágyi	+	+	+	+	+	-	+	-	-	П-О	=	И	Ин	-
<i>Q. laevis</i> Fott	-	+	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
Quadrigula closteriodes (Bohlin) Printz	-	-	-	+	+	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	о-β
<i>Q. korschikoffii</i> Komárek	-	-	-	+	-	+	-	-	-	П-Б	=	И	Ин	-
<i>Q. pfitzeri</i> (Schröder) G.M. Smith	-	-	+	+	+	+	-	-	-	Л	б	И	Ин	-
Radiococcus bavaricus (Skuja) Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
Raphidocellis danubiana (Hindák) Marvan, Komárek, Comas	-	-	-	+	+	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>R. mucosa</i> (Korschikov) Komárek	+	-	-	+	+	+	+	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>R. sigmoidea</i> Hindák	+	-	-	+	+	-	-	+	-	П	=	И	Ин	-
<i>Rayssiella curvata</i> (Bohlin) Komárek	+	-	-	+	+	-	+	-	-	П	к	-	-	-
<i>R. hemisphaerica</i> Edelstein et Prescott	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
Scenedesmus aculeolatus Reinsch	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	о-β
<i>S. acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat var. <i>acuminatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>S. acuminatus</i> var. <i>tetradesmoides</i> G.M. Smith	+	+	-	+	-	-	+	+	+	П	=	-	-	-
<i>S. acutiformis</i> Schröder	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	β
<i>S. acutus</i> Meyen var. <i>acutus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	β
<i>S. acutus</i> var. <i>globosus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-
<i>S. aldavei</i> Hegewald et Schnepf	-	-	+	-	+	+	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>S. antillarum</i> Comas	-	-	+	-	+	-	-	-	-	П-О	=	И	Ин	-
<i>S. apiculatus</i> (W. et G.S. West) Chodat var. <i>apiculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	-
<i>S. apiculatus</i> var. <i>irregularis</i> Dedussenko?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>S. armatus</i> Chodat var. <i>armatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. armatus</i> var. <i>suecicus</i> Uherkovich	-	-	-	-	+	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. balatonicus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. bernardii</i> G.M. Smith	-	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	-	-	β	
<i>S. bicaudatus</i> Dedussenko	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	β	
<i>S. bourrellyi</i> Ittis	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. brasiliensis</i> Bohlin var. <i>brasiliensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	β	
<i>S. brasiliensis</i> var. <i>cinnamomeus</i> Roll	-	-	-	-	+	+	+	+	-	Π-O	κ	И	ИИ	β-α	
<i>S. brevispina</i> (G. M. Smith) Chodat	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π	κ	И	ИИ	-	
<i>S. calyptratus</i> Comas	-	+	+	+	-	+	-	-	-	Π	=	И	ИИ	-	
<i>S. caudato-aculeolatus</i> Chodat	-	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	ИИ	-	
<i>S. circumfusus</i> Hortobágyi	+	+	-	+	+	+	-	+	-	Π-O	κ	И	ИИ	-	
<i>S. columnnatus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	κ	И	ИИ	-	
<i>S. costatus</i> Schmidle	+	-	-	+	-	-	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	-	
<i>S. crassidentatus</i> Peterfi	-	+	+	-	-	+	-	-	-	Π	б	-	-	-	
<i>S. danubialis</i> Hortobágyi	+	-	-	+	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. decorus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	И	ИИ	-	
<i>S. denticulatus</i> Lagerheim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	β	
<i>S. disciformis</i> (Chodat) Fott et Komárek var. <i>disciformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	β	
<i>S. disciformis</i> f. <i>granulatus</i> (Hortobágyi) Komárek	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. dispar</i> (Brébisson) Rabenhorst	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	ИИ	β	
<i>S. ecornis</i> (Ehrenberg) Chodat var. <i>ecornis</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>S. ecornis</i> var. <i>polymorphus</i> Chodat	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. ellipsoideus</i> Chodat	-	-	-	+	+	+	+	+	-	Π	с-а	И	-	-	
<i>S. ellipticus</i> (W. et G.S. West) Chodat	-	-	+	-	+	+	-	-	-	Π	ст	Гл	-	-	
<i>S. exaltatus</i> Hortobágyi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. gracilis</i> Matwienko	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. grahneisii</i> (Heynig) Fott	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Π	κ	И	ИИ	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. granulatus</i> W. et G.S. West f. <i>granulatus</i>	+	-	+	+	+	+	+	-	-	П-О	к	И	Ин	β-α	
<i>S. granulatus</i> f. <i>elegans</i> Hortobágyi	-	-	-	+	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. granulatus</i> f. <i>magnogranulatus</i> (Hortobágyi) Uherkovich	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. granulatus</i> f. <i>spinosus</i> Hortobágyi	-	-	+	-	+	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. granulatus</i> f. <i>subfuscus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	+	-	-	П-О	=	И	Ин	-	
<i>S. granulatus</i> f. <i>verruco-costatus</i> Hortobágyi	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П-О	=	И	Ин	-	
<i>S. gutwinskii</i> Chodat var. <i>gutwinskii</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β	
<i>S. gutwinskii</i> var. <i>baeensis</i> Uherkovich	-	-	-	-	+	+	+	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. gutwinskii</i> var. <i>heterospina</i> Bodrogekőzy	-	-	-	+	+	+	-	+	-	П-О	к	И	Ин	-	
<i>S. helveticus</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	β	
<i>S. heterocanthus</i> Guertera	-	-	-	+	-	+	+	-	-	П-О	ст	-	-	-	
<i>S. hystrix</i> Lagerheim	+	-	+	+	+	+	+	-	-	П-О	к	И	Ин	β	
<i>S. incrassatulus</i> Bohlin	+	+	+	+	+	+	+	-	+	П-О	к	И	Ин	-	
<i>S. insignis</i> (W. et G.S. West) Chodat	+	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-	
<i>S. intermedius</i> Chodat var. <i>intermedius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	-	
<i>S. intermedius</i> var. <i>balatonicus</i> Hortobágyi	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	-	
<i>S. intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> f. <i>bicaudatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	β	
<i>S. intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> f. <i>granulatus</i> Hortobágyi	-	+	-	+	+	-	+	+	-	П	=	-	-	-	
<i>S. kissii</i> Hortobágyi	-	-	-	-	+	+	+	-	-	П	к	-	-	-	
<i>S. lefevrii</i> Deflandre var. <i>lefevrii</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	β	
<i>S. lefevrii</i> var. <i>mangunii</i> Lefèvre et Bourelly	-	-	-	+	+	+	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. linearis</i> Komárek (= <i>S. ellipticus</i> Corda)	-	+	+	+	+	+	+	+	-	П-О	к	И	Ин	о-β	
<i>S. longispina</i> Chodat (= <i>S. quadricauda</i> var. <i>setosus</i> Kirchner)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β	
<i>S. lunatus</i> (W. et G.S. West) Chodat	-	+	-	-	+	+	-	-	-	П	ст	И	-	-	
<i>S. magnus</i> Meyen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о-β	
<i>S. magyarensis</i> Philipose	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>S. microspina</i> Chodat	-	-	+	-	-	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. mirus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. morzinensis</i> Deflandre	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	-	-	-	
<i>S. multicauda</i> Massjuk	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. nanus</i> Chodat	-	-	-	+	-	+	+	-	-	Π	κ	И	Ин	о-β	
<i>S. obliquus</i> (Turpin) Kützing	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	-	β	
<i>S. obtusus</i> Meyen f. obtusus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. obtusus</i> f. alternans (Reinsch) Compère	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. opoliensis</i> P. Richter var. <i>opoliensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>acaudatus</i> Hortobágyi et Nemeth	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	Ог	-	-	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>aculeatus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>alatus</i> Dedussenko	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Π-O	κ	-	-	-	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>bicaudatus</i> Hortobágyi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>carinatus</i> Lemmermann	+	+	+	+	-	+	+	+	-	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. opoliensis</i> var. <i>mononensis</i> Chodat	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. ovalternus</i> Chodat var. <i>ovalternus</i>	+	+	-	+	+	+	+	-	-	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. ovalternus</i> var. <i>graevenitzii</i> (Bernard) Chodat	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>S. parisiensis</i> Chodat	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. parvus</i> (G.M. Smith) Bourrelly et Manguin (= <i>S. intermedius</i> var. <i>acaudatus</i> Hortobágyi)	-	+	+	+	+	+	-	+	-	Π	κ	И	Ин	-	
<i>S. peccensis</i> Uherkovich	-	+	+	+	+	+	+	-	+	Π	=	-	-	-	
<i>S. polyspinosus</i> Hortobágyi	+	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. praetervisus</i> Chodat	-	+	+	+	+	+	+	-	+	Π	=	И	Ин	-	
<i>S. protuberans</i> Fritsch var. <i>protuberans</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. protuberans</i> var. <i>minor</i> Ley	-	+	-	-	-	+	+	+	-	Π-O	=	И	Ин	-	
<i>S. pseudoarmatus</i> Hortobágyi	+	-	-	-	-	+	-	-	-	О-Π	=	-	-	-	
<i>S. pseudodenticulatus</i> Hegewald et Schnepf	-	+	-	+	+	+	+	+	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. pseudogranulatus</i> Massjuk	-	-	-	+	-	-	-	-	-	О-Π	κ	И	Ин	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. pseudohelveticus</i> Kirjakov	-	-	-	+	+	-	-	-	-	Π	=	И	-	-	
<i>S. pseudohystrix</i> Massjuk	+	-	-	+	-	+	-	-	-	Π-O	=	-	-	-	
<i>S. pseudoopoliensis</i> Hortobágyi	-	+	+	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. pulloideus</i> Hegewald	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Brébisson var. <i>quadricauda</i> (=S. communis Hegewald)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β-α	
<i>S. quadricauda</i> var. <i>africanus</i> Fritsch ?	-	-	+	-	-	-	+	+	+	Π	=	-	-	-	
<i>S. quadricauda</i> var. <i>papillatus</i> Swirenko ?	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. quadrispina</i> Chodat	+	-	-	-	+	+	-	-	-	Л	κ	И	Ин	-	
<i>S. rostrato-spinosus</i> Chodat	+	+	-	+	+	-	+	-	-	Π	=	-	-	β	
<i>S. semiampulatus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. semicristatus</i> Uherkovich	-	+	+	+	-	+	-	-	-	Π	=	И	Ин	-	
<i>S. semipulcher</i> Hortobágyi	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. sempervirens</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. serratus</i> (Corda) Bohlin	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. smithii</i> Teiling	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Л	κ	И	Ин	-	
<i>S. soli</i> Hortobágyi	-	+	+	+	+	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. sooi</i> Hortobágyi var. <i>sooi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. sooi</i> var. <i>collaris</i> (Hortobágyi) Hortobágyi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. sooi</i> var. <i>symmetro-granulatus</i> Hortobágyi	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. spicatus</i> W. et G.S. West	-	-	-	+	-	+	-	+	+	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. spinoso-aculeolatus</i> Chodat	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	-	
<i>S. spinosus</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	-	
<i>S. subspicatus</i> Chodat	-	-	-	+	-	-	-	+	-	Π-O	κ	И	Ин	о-β	
<i>S. striatus</i> Dedussenko	+	+	-	+	+	+	+	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. tenuispina</i> Chodat	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-	
<i>S. tibiscensis</i> Uherkovich	-	+	-	-	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	о-β	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>S. uherkovichii</i> Hortobágyi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. velitaris</i> Komárek	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	о-β	
<i>S. verrucosus</i> Roll	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. vesiculosus</i> (Proschkina) Péterfi	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Π	=	-	-	-	
<i>Schizochlamydelia delicatula</i> (G.S.West) Korschikov	-	+	-	-	-	-	-	-	-	O	=	-	-	β	
<i>Schroederia nitzschioides</i> (G.S. West) Korschikov	+	+	+	+	-	+	-	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
<i>S. robusta</i> Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
<i>S. setigera</i> (Schröder) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	
<i>S. spiralis</i> (Printz) Korschikov	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	-	
Schroederiella papillata Korschikov	+	+	-	+	-	-	+	-	+	Π	=	-	-	-	
Scotiellopsis levicostata (Hollerbach) Punčochářová et Kalina	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Π	=	-	-	-	
Sestosoma villosum Hortobágyi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
Siderocellis estheriana Hortobágyi	-	+	+	-	+	-	-	-	-	Π	-	-	-	-	
<i>S. kolkwitzii</i> (Naumann) Fott	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	β	
<i>S. oblonga</i> (Naumann) Fott	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
<i>S. ornata</i> (Fott) Fott	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	=	И	Ин	β	
<i>S. sphaerica</i> Hindák	-	+	+	+	-	-	-	+	-	Π	=	-	-	-	
Siderocystopsis fusca (Korschikov) Swale	+	+	-	-	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-	
<i>S. spinulosum</i> Nägeli	-	+	-	+	+	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	о-β	
Sphaerocystis planctonica (Korschikov) Bourrelly	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
Tetrachlorella alternans (G.M. Smith) Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	-	
<i>T. coronata</i> (Korschikov) Korschikov	+	-	-	-	+	+	+	-	-	Π	=	И	Ин	-	
<i>T. incerta</i> Hindák	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	-	
<i>T. ornata</i> Korschikov	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	-	
Tetradesmus crocini Fott et Komárek	+	-	-	+	-	-	-	+	-	Π-O	=	И	Ин	-	
<i>T. cumbriacus</i> G.S. West var. <i>cumbriacus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-	

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
T. cumbrius var. apiculatus Korschikov	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	=	-	-	-	
T. hastatum (Reinsch) Hansgirg	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Π	κ	Or	-	o-β	
T. lunatus Korschikov	-	-	-	+	-	+	-	-	-	Π	=	-	-	-	
T. wisconsinensis G.M. Smith f. wisconsinensis	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-	
T. wisconsinensis f. sibirica (Printz) Fott et Komárek	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
Tetraedron caudatum (Corda) Hansgirg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
T. constrictum G.M. Smith	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
T. incus (Teiling) G.M. Smith	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
T. longispinum (Perty) Hansgirg sensu Gucunski	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	Or	-	-	
T. minimum (A. Braun) Hansgirg var. minimum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
T. minimum var. apiculato-scrobiculatum (Reinsch) Skuja	-	+	+	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
T. minutissimum Korschikov	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Π	=	-	-	-	
T. pentaedricum W. et G.S West	+	+	-	+	+	-	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	
T. regulare Kützing	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	β	
T. triangulare Korschikov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
Tetralanthos lagerheimii Teiling	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	β	
Tetrastrum elegans Playfair	+	+	-	+	+	+	+	+	-	Π	κ	И	Ин	o-β	
T. glabrum (Roll) Ahlstrom et Tiffany	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	κ	И	Ин	β	
T. heteracanthum (Nordstedt) Chodat	-	+	-	-	+	+	+	-	-	Π-O	κ	И	Ин	β	
T. komarekii Hindák	+	-	+	+	+	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-	
T. peterfii Hortobágyi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-	
T. punctatum (Schmidle) Ahlstrom et Tiffany	+	-	+	+	+	+	+	+	+	Π	=	И	Ин	β	
T. staurogeniaeforme (Schröder) Lemmermann	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
T. triacanthum Korschikov	-	-	-	+	+	+	+	+	-	Π	=	И	Ин	β	
T. triangulare (Chodat) Komárek	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	κ	И	Ин	β	
Thorakochloris planktonica Fott	-	-	-	-	-	-	+	+	+	Π	=	-	-	-	
Treubaria crassispina G.M. Smith	-	-	-	-	-	+	-	-	+	Π	κ	И	Ин	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>T. euryacantha</i> (Schmidle) Korschikov	-	-	-	+	+	+	+	+	-	Π	=	И	Ин	-
<i>T. planctonica</i> (G. M. Smith) Korschikov	-	+	+	+	+	+	+	+	-	Π	к	И	Ин	β
<i>T. schmidlei</i> (Schröder) Fott et Kováčik	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ин	β
<i>T. setigera</i> (Archer) G.M. Smith	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π	к	И	Ин	о-β
<i>T. triappendiculata</i> Bernard	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	к	И	Ин	-
Trochiscia <i>aciculifera</i> (Lagerheim) Hansgird	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Π-O	к	И	Ин	о
<i>T. granulata</i> (Reinsh) Hansgird	+	+	+	+	-	-	-	-	-	Π-O	=	И	Ин	о
<i>T. planctonica</i> Lind et Pearsall	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
Westella <i>botryoides</i> (W. West.) De-Wildeman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	к	И	Ин	β
Westellopsis <i>linearis</i> (G.M. Smith) Jao	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
Willea <i>irregularis</i> (Wille) Schmidle	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π-O	к	И	Ин	-
Ulotrichales														
Binuclearia <i>lauterbornii</i> (Schmidle) Proschkina-Lavrenko	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	Ог	Ин	-
<i>B. tectorum</i> (Kützing) Beger (= <i>B. tatrana</i> Wittrock)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π-O	=	Гб	Ац	о
Chaetophora <i>elegans</i> (Roth) Agardh	-	-	-	+	-	-	-	-	+	Б	к	И	Ин	о-β
Desmococcus <i>vulgaris</i> (Nägeli) Braun	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Б	к	И	Ин	-
Elakatothrix <i>acuta</i> Pascher	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ин	β
<i>E. gelatinosa</i> Wille	+	+	-	+	+	+	+	+	+	Π	к	И	Ин	о
<i>E. genevensis</i> (Reverdin) Hindák (= <i>E. lacustris</i> Korschikov)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	Π-O	к	И	Ин	β
<i>E. gleocystiformis</i> Korschikov	+	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	к	И	Ин	о-β
<i>E. parvula</i> (Archer) Hindák	-	+	-	+	-	-	-	-	-	Π-O	=	Гб	Ац	-
<i>E. pseudogelatinosa</i> Korschikov	+	-	-	+	+	-	-	+	-	Π	к	И	Ин	-
<i>E. subacuta</i> Korschikov	+	+	-	-	-	+	+	-	+	Π	=	И	Ин	о
Giminelopsis <i>fragilis</i> Korschikov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Π	=	-	-	-
Gloetilia <i>pelagica</i> (Nygard) Skuja	+	+	+	+	+	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	-
Koliella <i>longiseta</i> (Vischer) Hindák	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Π-O	к	И	Ин	β
<i>K. planktonica</i> Hindák	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	о-β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>K. sempervirens</i> (Chodat) Hindák	-	-	-	+	-	+	+	-	-	П-О	к	И	Ин	-
<i>K. spiculiformis</i> (Vischer) Hindák	-	+	-	+	-	-	+	+	-	П	=	И	Ин	β
<i>K. spirotaenia</i> (G.S. West) Hindák	+	+	-	+	-	+	-	-	-	П	=	И	Ин	β
<i>K. tatrae</i> (Kol) Hindák var. <i>bratislavensis</i> Hindák	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
Raphidonema <i>nivale</i> Lagerheim	-	+	-	-	-	-	-	-	-	О	б	-	-	-
Stichococcus cf. <i>lacustris</i> Chodat	-	+	-	+	-	-	-	-	-	П-О	=	-	-	-
<i>S. cf. minutissimus</i> Skuja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
Stigeoclonium <i>lubricum</i> (Dillwyn) Kützing	-	-	-	-	-	-	+	-	-	О-Б	к	-	-	β
<i>S. setigerum</i> Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+	-	О-Б	=	-	-	-
<i>S. tenue</i> (Agardh) Kützing	+	+	-	+	+	+	+	+	-	О-Б	к	И	Ин	α
Ulothrix <i>aequalis</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	о
<i>U. limnetica</i> Lemmermann	-	+	-	-	+	-	-	-	+	П-О	=	И	Ин	-
<i>U. mucosa</i> Thuret	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П-О	=	-	-	-
<i>U. subtilissima</i> Rabenhorst	-	+	-	+	+	+	+	-	-	П-О	к	Ог	Ин	β
<i>U. tenerima</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	+	+	+	П-О	к	И	Ин	β
<i>U. tenuissima</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-О	к	Ог	Ин	β
<i>U. zonata</i> Kützing	-	+	-	+	-	+	+	-	+	П-О	к	И	Ин	β-α
<i>U. variabilis</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П-О	к	-	-	-
Cladophorales														
Cladophora <i>fracta</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	+	+	+	Б	к	Ог	Ин	β-α
<i>C. glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	+	+	-	-	-	+	+	+	+	Б	к	Ог	Ин	β
Rhizoclonium <i>hieroglyphicum</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	-	+	О-Б	=	-	-	о-β
Microsporales														
Microspora <i>amoena</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	-	+	-	-	+	-	-	П-О	к	И	Ин	о
<i>M. stagnorum</i> (Kützing) Lagerheim	+	-	-	+	+	-	+	-	-	П-Б	к	И	Ин	-
Oedogoniales														
Oedogonium <i>vaucherii</i> (Le Clere) A. Braun	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П-О	к	И	Ин	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Oedogonium sp. sp.	+	+	-	+	-	+	+	+	-					
Gonatozygales														
Gonatozygon brebissonii De Bary	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-О	=	И	Ин	о
G. kinahanii (Archer) Rabenhorst	+	+	-	-	-	-	+	-	-	П-О	=	И	Ин	-
G. monotaenium De Bary	+	+	-	-	-	-	-	-	-	П-О	к	Гб	Ац	-
Zygnematales														
Mougeotia elegantula Wittrock	+	+	+	+	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	-
M. scalaris Hassall	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	β
M. viridis (Kützing) Wittrock	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	о-β
Mougeotia sp.	-	-	+	-	+	+	-	-	+					
Spirogyra areolata Lagerheim (=S. calospora Cleve)	+	-	-	+	-	-	+	+	-	П-О	=	И	Ин	β
S. fluviatilis Hilse	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П-О	к	И	Ин	о
S. inflata (Vaucher) Rabenhorst ?	+	+	-	+	-	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	-
S. porticalis (Müller) Cleve	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	β
Spirogyra sp. sp.	+	-	-	-	+	+	-	-	-					
Zygnema insigne (Hassall) Kützing	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О	к	И	Ин	-
Zygnema sp.	-	+	-	+	-	-	-	-	-					
Desmidiiales														
Actinotaenium cucurbita (Brébisson) Teilung ex Růzička et Pouzar	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-Б	к	И	Ин	-
Closterium abruptum W. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	к	Гб	Ац	-
C. acerosum (Schrank) Ehrenberg ex Ralfs var. acerosum f. acerosum	+	+	-	+	-	+	+	+	+	П-О-Б	к	И	Ал	β-α
C. acerosum var. angolense W. et G.S. West	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
C. acerosum f. elongatum (Brébisson) Kossinskaja	+	+	-	+	-	-	+	-	-	П-О-Б	к	И	Ал	-
C. acerosum var. rollianum Kossinskaja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-
C. aciculare T. West var. aciculare	+	+	+	+	-	+	+	+	-	П	к	И	Ин	β
C. aciculare var. subpronum W. et G.S. West	+	+	-	+	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
C. acutum (Lyngbye) Brébisson var. acutum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	П-Б	к	И	Ин	о-β

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>C. acutum</i> var. <i>linea</i> (Perty) W. et G.S. West	+	-	-	+	-	-	+	+	-	П-О	к	И	Ин	-
<i>C. acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemmermann) W. Krieger	-	+	+	+	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>C. calosporum</i> Wittrock var. <i>calosporum</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П-Б	к	Гб	Ац	-
<i>C. calosporum</i> var. <i>brasiliense</i> Börgesen	-	-	+	-	-	-	-	+	-	П-Б	к	Гб	Ац	-
<i>C. ceratium</i> Perty	-	+	+	-	+	+	+	-	-	П-О	к	И	Ин	-
<i>C. cornu</i> Ehrenberg	-	+	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	Гб	Ац	о
<i>C. diana</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П	к	И	Ин	о
<i>C. didymotocum</i> Ralfs	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ин	-
<i>C. ehrenbergii</i> Meneghini	+	-	-	-	-	-	+	-	+	П-О-Б	к	И	Ин	β
<i>C. exiguum</i> W. et G.S. West	-	+	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. gracile</i> Brébisson f. <i>gracile</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	П	к	Гб	Ац	о
<i>C. gracile</i> f. <i>elongatum</i> (W. et G.S. West) Kossinskaja	+	-	+	+	-	-	+	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. gracile</i> f. <i>tenue</i> (Lemmermann) Kossinskaja	-	-	+	-	-	-	+	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. incurvum</i> Brébisson	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. idiosporum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. intermedium</i> Ralfs	-	-	-	-	-	-	+	-	+	П	к	И	Ин	-
<i>C. juncidum</i> Ralfs	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. kuetszingii</i> Brébisson	+	-	-	+	+	-	-	+	-	П	к	И	Ин	о
<i>C. lanceolatum</i> Kützing f. <i>lanceolatum</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. lanceolatum</i> f. <i>parvum</i> (W. et G.S. West) Kossinskaja	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. leibleinii</i> Kützing	+	-	+	-	-	-	+	+	-	П	к	И	Ин	α
<i>C. lineatum</i> Ehrenberg f. <i>lineatum</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. lineatum</i> f. <i>minus</i> (Woronichin) Kossinskaja	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	И	Ин	-
<i>C. lunula</i> (Müller) Nitzsch	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	о
<i>C. macilentum</i> Brébisson	-	-	+	-	+	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. manschuricum</i> Skvortzov	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehrenberg var. <i>moniliferum</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>C. moniliferum</i> var. <i>conscavum</i> Klebs	+	-	-	-	-	+	+	-	-	Б	к	И	Ин	-
<i>C. navicula</i> (Brébisson) Lütke Müller	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	к	Гб	Ац	о
<i>C. parvulum</i> Nägeli var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	β-α
<i>C. parvulum</i> var. <i>angustum</i> W. et G.S. West	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. parvulum</i> f. <i>majus</i> W. West	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. peracerosum</i> Gay var. <i>peracerosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. peracerosum</i> var. <i>elegans</i> G. West	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П-О	к	И	Ин	-
<i>C. praelongum</i> Brébisson f. <i>praelongum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	П	к	И	Ин	-
<i>C. praelongum</i> f. <i>brevius</i> Nordstedt	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. pritchardianum</i> Archer	-	-	-	-	-	-	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. pronum</i> Brébisson var. <i>prorum</i> f. <i>prorum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. pronum</i> f. <i>brevius</i> (W. West) Kossinskaja	+	+	-	-	-	+	-	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>C. pronum</i> var. <i>brevius</i> W. West f. <i>sigmoideum</i> Woronichin ?	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>C. selenastroides</i> Roll	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П	=	-	-	-
<i>C. setaceum</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	Гб	Ац	-
<i>C. striolatum</i> Ehrenberg	-	+	-	-	-	+	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. subulatum</i> (Kützing) Brébisson	-	+	+	+	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. tumidulum</i> Gay	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. ulna</i> Focke	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	-
<i>C. venus</i> Kützing var. <i>venus</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	+	П	к	И	Ин	β
<i>C. venus</i> var. <i>verrucosum</i> (Roll) W. Krieger	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	=	Гб	Ац	-
Cosmarium abbreviatum Raciborski var. <i>planctonicum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. adoxum</i> W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	-	-	-
<i>C. angulosum</i> Brébisson	-	+	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. asphaerosporum</i> Nordstedt	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-
<i>C. bioculatum</i> Brébisson var. <i>bioculatum</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. bioculatum</i> var. <i>depressum</i> (Schaarschmidt) Schmidle	-	+	+	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. blyttii</i> Wille	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>C. botrytis</i> Meneghini var. <i>botrytis</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	П-Л	к	И	Ин	β-α	
<i>C. botrytis</i> var. <i>depressum</i> W. et G.S. West	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>C. brebissonii</i> Meneghini	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. broomei</i> Thwaites	+	-	-	-	-	+	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. constrictum</i> Delponte	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
<i>C. contractum</i> Kirchner	-	+	+	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. dentiferum</i> Corda	-	-	-	-	+	-	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. depressum</i> (Nägeli) Lundell var. <i>depressum</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. depressum</i> var. <i>achondrum</i> (Boldt) W. et G.S. West	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. formosulum</i> Hoff	-	-	-	+	-	-	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	β	
<i>C. granatum</i> Brébisson var. <i>granatum</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. granatum</i> var. <i>delpontei</i> Gutwiński	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Л	=	-	-	-	
<i>C. humile</i> (Gay) Nordstedt var. <i>humile</i>	-	+	-	-	+	+	-	-	-	П-Л	к	-	-	-	
<i>C. humile</i> var. <i>glabrum</i> Gutwiński	-	-	-	-	-	+	-	-	-	П-Л	=	-	-	-	
<i>C. impressulum</i> Elfving	+	-	-	+	-	-	+	+	-	П-Л	к	И	Ин	β	
<i>C. kjelmannii</i> Wille	-	+	-	+	-	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. laeve</i> Rabenhorst	+	-	+	-	-	-	+	+	-	П-О	к	И	Ин	β	
<i>C. lapponicum</i> Borge	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-О	=	Гб	Ац	-	
<i>C. margaritifera</i> Meneghini	+	-	-	+	+	-	+	+	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. meneghinii</i> Brébisson	+	-	-	+	-	+	+	+	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. nitidulum</i> De Notaris	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Б	=	-	-	-	
<i>C. obtusatum</i> Schmidle	+	+	+	+	+	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	β	
<i>C. ochthodes</i> Nordstedt	+	-	-	-	-	-	-	+	+	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. ornatum</i> Ralfs	-	-	-	-	-	+	-	+	-	П-Л	к	И	Ин	-	
<i>C. orthogonum</i> Delponte	-	+	+	-	-	-	-	-	-	П-Л	=	-	-	-	
<i>C. pachydermum</i> Lundell	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-Л	к	-	-	о	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>C. phaseolus</i> Brébisson var. <i>phaseolus</i>		-	+	+	+	+	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-
<i>C. phaseolus</i> var. <i>elevatum</i> Nordstedt		-	+	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	-	-	-
<i>C. protractum</i> (Nägeli) De Bary		-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-
<i>C. pseudopyramidatum</i>		-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. punctulatum</i> Brébisson var. <i>punctulatum</i>		-	-	-	-	-	+	+	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordstedt) Börgesen		-	-	-	-	-	-	+	+	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. pyramidatum</i> Brébisson		-	-	+	+	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-
<i>C. quadratum</i> (Gay) De Toni		-	+	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>C. quadratum</i> Lundell		-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	к	И	Ин	-
<i>C. rectangulare</i> Grunov		+	-	-	-	-	-	+	-	-	П-Л	к	И	Ин	-
<i>C. regnellii</i> Wille		-	-	-	-	-	-	+	-	+	Л	к	И	Ин	-
<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Archer var. <i>reniforme</i>		-	+	-	-	+	-	+	-	-	Л	к	-	-	о
<i>C. reniforme</i> var. <i>compressum</i> Nordstedt		-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	к	-	-	-
<i>C. schneideri</i> Gutwiński		-	-	-	-	-	+	-	-	-	Л	=	Гб	Ац	-
<i>C. sexnotatum</i> Gutwiński var. <i>trispinatum</i> (Lütkenmüller) Schmidle		-	-	-	-	-	-	-	+	-	Л	=	-	-	-
<i>C. subbroomei</i> Schmidle		+	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	-	-	-
<i>C. subcrenatum</i> Hatzsch		+	-	-	-	-	-	-	-	-	П-Л	к	И	Ин	-
<i>C. subprotumidum</i> Nordstedt		-	-	+	+	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-
<i>C. subspeciosum</i> Nordstedt		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	с-а	Гб	Ац	-
<i>C. subtumidum</i> Nordstedt		-	-	-	-	+	-	+	-	-	Л	к	-	-	-
<i>C. succisum</i> West		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>C. tenue</i> Archer		-	-	-	-	-	-	-	+	-	П-Л	=	-	-	-
<i>C. trilobulatum</i> Reinsch		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>C. truncatellum</i> Perty		-	-	-	+	+	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-
<i>C. tumidum</i> Lundell		-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	=	И	Ин	-
<i>C. turpinii</i> Brébisson var. <i>turpinii</i>		+	+	+	+	-	+	+	+	+	П	к	И	Ин	о
<i>C. turpinii</i> var. <i>podolicum</i> Gutwiński		-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-

1	Продолжение таблицы														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>C. undulatum</i> Corda var. <i>undulatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>C. undulatum</i> var. <i>crenulatum</i> (Nägeli) Wittrock	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>C. variolatum</i> Lundell	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П-О	к	Гб	Ац	-	
<i>C. venustum</i> (Brébisson) Archer var. <i>venustum</i>	-	+	+	-	+	-	-	+	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>C. venustum</i> (Brébisson) Archer var. <i>hypohexagonum</i> West	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
<i>C. wembaerence</i> Schmidle	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-	
Cosmoastrum brebissonii (Archer) Palamar-Mordvinceva	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-	
<i>C. dilatatum</i> (Ehrenberg) Palamar-Mordvinceva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	к	И	Ин	-	
<i>C. echinatum</i> (Brébisson) Palamar-Mordvinceva	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-	
<i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Palamar-Mordvinceva	-	-	-	-	-	-	-	+	-	П	к	И	Ин	-	
<i>C. punctulatum</i> (Brébisson) Palamar-Mordvinceva var. <i>striatum</i> (W. et G.S. West) Palamar-Mordvinceva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	с-а	-	-	-	
<i>C. retusum</i> (Turner) Palamar-Mordvinceva	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	Гб	Ац	-	
Desmidium schwartzii Agardh	+	-	-	+	-	-	+	-	-	П	к	И	Ин	о	
Docidium baculum Brébisson	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	И	Ин	-	
<i>D. undulatum</i> Bailey	+	-	-	-	-	-	+	-	-	П	=	И	Ин	-	
Euastrum denticulatum (Kirchner) Gay	+	+	-	-	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	о	
<i>E. validum</i> W. et G. West var. <i>validum</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	-	
<i>E. validum</i> var. <i>glabrum</i> Krieger	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П	=	-	-	-	
Hyalotheca dissiliens (Smith) Brébisson	+	-	-	+	+	-	-	-	-	П	к	Гб	Ац	о	
Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Nägeli f. <i>trabecula</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	о	
<i>P. trabecula</i> f. <i>maximum</i> (Reinsch) Roll	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	-	-	-	
Spondilosium planum (Wolle) W. et G.S. West	+	+	-	+	+	-	-	+	-	П	б	И	Ин	β	
<i>S. pulchellum</i> Archer	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	=	И	Ин	-	
<i>S. secedens</i> (De Bary) Archer	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Л	к	И	Ин	β	
Staurostrum arachne Ralfs var. <i>arachne</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	П	к	-	-	-	
<i>S. arachne</i> Ralfs var. <i>curvatum</i> W. et G.S. West	-	-	-	+	-	-	-	-	-	П	к	И	Ин	-	

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
<i>S. boreale</i> W. et G.S. West	+	+	+	-	-	-	-	-	-	Π	κ	-	-	-
<i>S. chetoceros</i> (Schröder) G.M. Smith	+	+	-	+	-	-	+	-	-	Π-Ο	=	И	Ин	о-β
<i>S. dejectum</i> Brébisson	+	+	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	Гб	Ац	о-β
<i>S. echinulatum</i> Brébisson	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	-	-
<i>S. furcigerum</i> Brébisson	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Π	κ	-	-	-
<i>S. gracile</i> Ralfs	+	+	+	+	+	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	о-β
<i>S. inflexum</i> Brébisson	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>S. longipes</i> (Nordstedt) Teiling	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	с-а	И	Ин	о-β
<i>S. longiradiatum</i> W. et G.S. West	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>S. manfeldtii</i> Delponte	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>S. oblongum</i> Delponte	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>S. paradoxum</i> Meyen var. <i>paradoxum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	Π	κ	И	-	-
<i>S. paradoxum</i> var. <i>parvum</i> West	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>S. pseudopelagicum</i> W. et G.S. West	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Π	κ	Гб	Ац	-
<i>S. sublongipes</i> G.M. Smith	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	-	-	-
<i>S. tetracerum</i> Ralfs	-	+	-	-	+	-	+	-	-	Π	κ	И	-	о-β
Staurodesmus <i>cuspidatus</i> (Brébisson) Teiling	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>S. dejectus</i> (Brébisson) Teiling var. <i>dejectus</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	Л	κ	Гб	Ац	о-β
<i>S. dejectus</i> var. <i>apicularis</i> (Brébisson) Teiling	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Л	κ	-	-	-
<i>S. incus</i> (Brébisson) Teiling var. <i>ralfsii</i> (West) Teiling	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	κ	И	Ин	-
<i>S. megacanthus</i> (Lundell) Thunm	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Π	=	И	Ин	-
<i>S. triangularis</i> (Lagerheim) Teiling	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Л	κ	И	Ин	-
Teilingia <i>excavata</i> (Ralfs) Bourrelly	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>T. granulata</i> (Roy et Bisset) Bourrelly	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-
<i>T. wallichii</i> (Jacobs) Bourrelly	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Π	κ	И	Ин	-
Xanthidium <i>antilopeum</i> (Brébisson) Kützing var. <i>antilopeum</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	Π-Л	κ	И	Ин	-
<i>X. antilopaecum</i> var. <i>crameri</i> Grönblad	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	б	-	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X. armatum (Brébisson) Rabenhorst	-	-	-	-	+	-	-	-	-	П-Л-Б	к	И	Ин	-
X. cristatum Brébisson	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Л	к	-	-	-

Примечание: Обозначения: Ш – Шекнинское, И – Ивановское, У – Угличское, Р – Рыбинское, Г – Горьковское, Ч – Чебоксарское, К – Куйбышевское, С – Саратовское, В – Волгоградское. 1 – местообитание: П – планктонный, О – обитатель обрастаний, Б – бентосный, Л – литоральный, Э – эпибионтный; 2 – распространение: к – космополитный, а – альпийский, с—а – северо-альпийский, б – борсальный, ст – субтропический, = – вид малоизученный в биогеографическом отношении; 3 – галобность: Мг – мезогаLOB, Ог – олигогаLOB, Гб – галофоб, И – индифферент, Гл – галофил; 4 – отношение к рН: Ал – алкалофил + алкалобионт, Ин – индифферент, Ац – ацидофил + ацидобионт; 5 – сапробность: χ – ксеносапробный, о – олигосапробный, β – β-мезосапробный, α – α-мезосапробный, ρ – полисапробный. Знак вопроса – виды с неясным систематическим положением или с сомнительной индентификацией.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Глава 1. Материал и методы исследования.....	9
Глава 2. Характеристика района исследования.....	20
Глава 3. Флористический анализ и эколого–географическая характеристика фитопланктона водохранилищ.....	31
Глава 4. Инвазийные планктонные водоросли в водохранилищах бассейна Волги.....	48
Глава 5. Динамика показателей ценотического разнообразия фитопланктона водохранилищ.....	67
Глава 6. Биомасса и структура планктонных альгоценозов в водохранилищах.....	88
6.1. Сезонная динамика фитопланктона водохранилищ.....	88
6.2. Многолетняя динамика фитопланктона водохранилищ.....	106
6.3. Распределение фитопланктона по акваториям водохранилищ.....	132
6.3.1. Региональное распределение.....	132
6.3.2. Зональное распределение.....	145
Заключение.....	154
Список литературы.....	158
Приложение (список видов).....	183

**ФИТОПЛАНКТОН ВОДОХРАНИЛИЩ
БАССЕЙНА ВОЛГИ**

Формат 60x84/16. Гарнитура «Times».
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж экз.

Отпечатано: ООО «Костромской печатный дом»
156000, г. Кострома, ул. Мясницкая, д. 43а, корп. Б
тел. (4942) 31-02-08