

ствием хлора. С повышением интенсивности хлорирования постепенно увеличивается число отмирающих бактерий. Между тем озонирование вызывает внезапное резкое и полное бактерицидное действие, соответствующее определенной критической дозе озона.

Озон может быть применен для удаления из воды железа и марганца в тех случаях, когда обезжелезивание и деманганация воды обычным способом не удаются. Это наблюдается, если железо или марганец содержатся в воде в виде органических комплексных соединений или коллоидальных частиц. Озонирование воды вызывает окисление этих соединений и осаждение железа и марганца.

Иногда озонирование применяют с главной целью – для устранения привкусов и запахов воды, так как озон действует на соединения, которые не поддаются действию других химических реагентов. Например, на Восточной водопроводной станции (г. Москва) хлорирование воды усиливало болотно-тихий запах волжской воды. После озонирования дозами 0,5-1 мг/л эти запахи интенсивностью 4 балла полностью исчезали [2].

При озонировании возрастает содержание растворенного кислорода, что способствует возврату очищенной озоном воды свежести, характерной для чистых природных источников.

Особенно эффективен озон при очистке воды, загрязненной фенолами, сероводородом, сернистыми и цианистыми соединениями и другими веществами.

Озонирование представляет собой единственный современный метод обработки воды, который действительно универсален, так как проявляет свое действие одновременно в бактериологическом, физическом и органолептическом отношении. С химической точки зрения минеральные вещества, растворенные в воде и определяющие ее качественный состав, после озонирования не изменяются. Вместе с тем при обработке озоном в воду не вносятся никаких дополнительных посторонних веществ, что происходит, например, при хлорировании воды.

В связи с чем целью данной работы является обзор существующих методов очистки питьевой воды, поиск наиболее экологичных и разработка технологической схемы со стадией озонирования для существующей схемы водоподготовки в г. Ульяновске.

Стадия озонирования может быть легко включена в существующие технологические схемы водоподготовки, не требует дорогостоящего химического сырья и является экологически чистой.

Таким образом, озонирование воды является в полной мере экологически безопасной процедурой, имеет высокую дезинфицирующую способность на возбудителей вирусных болезней (на споры, устойчивые к обработке хлором). За счёт озонирования воды, мы всегда можем пить очищенную, насыщенную кислородом питьевую воду высокого качества.

Список литературы

1. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты: учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., реприн. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008. – С. 213-219.
2. Терентьев В.И. Инженерные системы безопасного водоснабжения и водоотведения городов и населенных мест. – СПб.: Гуманистика, 2002. – С. 6-43.

РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ЛАГУНЕ БУССЕ ЛЕТОМ 2011 ГОДА

Теплаева А.Е., Калганова Т.Н.

*Сахалинский государственный университет,
Южно-Сахалинск, e-mail: t_kalganova@mail.ru*

Важнейшим биотическим фактором, влияющим на выживание, развитие и рост организмов, в частности морских беспозвоночных, является пища, её

количество, доступность и качество. Поэтому при культивировании водных организмов главное внимание уделяется возможностям кормовой базы данного водоема, а также пищевым потребностям объектов культивирования.

Моллюски по способу питания – сестонофаги, они питаются детритом и мелкими формами планктона, среди которых ведущее место занимают микродоросли (Кочиков, 1979; Калганова, 1982, 1983, 1986, 1993). Мелкие диатомеи и динофлагелляты считаются универсальным кормом в питании планктонных и донных животных, поскольку присутствуют в большом количестве в планктоне и верхнем слое ила. Несмотря на то, что многие беспозвоночные отдают пищевое предпочтение деструктурированной органической материи (Лебедева, 1970), роль фитопланктона в создании органического вещества в море первостепенна: за год фитопланктон создает от 10 до 32 % всех взвешенных и растворенных органических веществ.

Таким образом, микрофиты являются базовым началом всех превращений органического вещества в море – от оформленного живого до деструктивного коллоидного, важнейшими продуцентами в трофических цепях гидробионтов.

Систематическое изучение микрофитов лагуны Буссе началось с 70-х гг. на базе ТИПРО в связи с разведением здесь приморского гребешка (*Ratinopecten yessoensis* Jay) (Калганова, Хрушкова, 1986; Калганова, 1980, 1992, 1995, 2010).

В настоящее время в связи с заилением лагуны и изменением условий обитания микроальгологические исследования лагуны представляют большой интерес как в теоретическом, так и в практическом отношении для определения возможностей развития кормовой базы гидробионтов.

Данная работа является очередным этапом в изучении видового состава, количественного развития и распределения фитопланктона в лагуне Буссе.

Цель настоящей работы – проследить за развитием фитопланктона в южной части лагуны Буссе в летний период по сборам с июня по август 2011 г.

Задачи исследования включали: сбор материала по станциям в районах коллекторных установок для сбора молоди приморского гребешка, подготовка планктонных проб к анализу (проведение осаждения по методу Н.В. Морозовой-Водяницкой), микроскопический анализ проб: изучение видового разнообразия фитопланктона, получение количественных характеристик его развития – численности (плотности поселения) и биомассы микрофитов по станциям.

Материалом для работы послужили пробы планктона, собранные в июне-августе 2011 года в южной части лагуны Буссе. Лагуна Буссе расположена на юге Сахалина, в северо-западной части Тонино-Анивского полуострова, на юго-востоке Муравьевской низменности, в 40 км от г. Корсакова (Довгаль, 1973). Сбор материала проводился на 3 станциях (районы коллекторов).

Пробы на каждой станции отбирались в поверхностном слое воды полиэтиленовым ведром (объемом 5 л), из которого заполняли пол-литровую емкость (усредненная проба).

Каждая станция сопровождалась определением глубины, прозрачности, измерением температуры воды в поверхностном слое.

Подготовку проб планктона к анализу проводили методом осаждения. Этот метод был впервые предложен Фольком и разработан отечественными учеными Н.В. Морозовой-Водяницкой (1954) и И.А. Киселевым (1969).



Рис. 1. Схема планктонной съемки

Сконцентрированный осадок каждой пробы анализировали под микроскопом «Віола» в микрокамере объемом 0,057 мл в трех – пяти повторностях каждой пробы. Таким образом, объем трех выборок составлял 0,15 мл. Объем клеток рассчитывали путем условного приравнивания каждой клетки к соответствующей геометрической фигуре (Макарова, Пичкилы, 1970). Идентификацию видов водорослей проводили с использованием имеющихся определителей.

Из сборов фитопланктона проанализировано 16 проб, в которых определено 136 видовых и внутривидовых таксонов, представленных семью отдами микрофитов (таблица). Из них 66 видов относилось к диатомеям, 54 вида – к динофитовым водорослям, к зеленым – 6 видов, 3 вида – к криптофитовым, к сине-зеленым – 4 вида, к эвгленовым – 2 вида, к золотистым – 1 вид.

Таксономическая характеристика фитопланктона в лагуне Буссе летом 2011 года

Отдел фитопланктона	Количество видов фитопланктона и их %-е отношение			
	Во всех пробах	За июнь	За июль	За август
Bacillariophyta	66 (48%)	30 (45%)	39 (44%)	28 (57%)
Dinophyta	54 (41%)	27 (40%)	37 (42%)	17 (35%)
Chlorophyta	6 (4%)	4 (6%)	4 (4,5%)	1 (2%)
Chrysophyta	1 (0,5%)	1 (1,5%)	-	1 (2%)
Cryptophyta	3 (2%)	3 (4,5%)	3 (3%)	1 (2%)
Cyanophyta	4 (3%)	-	3 (3%)	1 (2%)
Euglenophyta	2 (1,5%)	2 (3%)	2 (2,5%)	-
Всего	136 (100%)	67 (100%)	88 (100%)	49 (100%)

Массовыми родами в отделе Bacillariophyta были представители класса Pennatophyceae – Navicula и Nitzschia (по 9 видов). В отделе Dinophyta доминируют по количеству видов роды Gymnodinium (8 видов), Dinophysis (6 видов), Amphidinium и Protoperdinium (по 5 видов) – все они представители класса Dinophyceae. Водоросли из отдела Chlorophyta представлены 4 родами, из которых по количеству видов доминирует род Chlamydomonas (3 вида). Отдел Cryptophyta представлен 3 родами – Plagioselmis, Chroomonas и Cryptomonas. В отделе Cyanophyta доминирует род Microcystis (3 вида). Отделы Euglenophyta и Chrysophyta представлены одним родом.

Исследования летнего периода развития фитопланктона в лагуне Буссе с конца июня по конец августа показали, что динофитовые водоросли массово развиваются в первой половине июля, затем, начиная со второй половины июля, происходит резкое снижение численности и биомассы динофлагеллят. Диатомеи достигают своего пика развития лишь в конце августа, характеризуясь наибольшей численностью при относительно низкой биомассе. Это, очевидно, связано с изменением ряда абиотических факторов (повышением температуры поверхностного слоя, инсоляции и др.).

Изменение средних количественных показателей развития фитопланктона приведены в рис. 2 и 3.

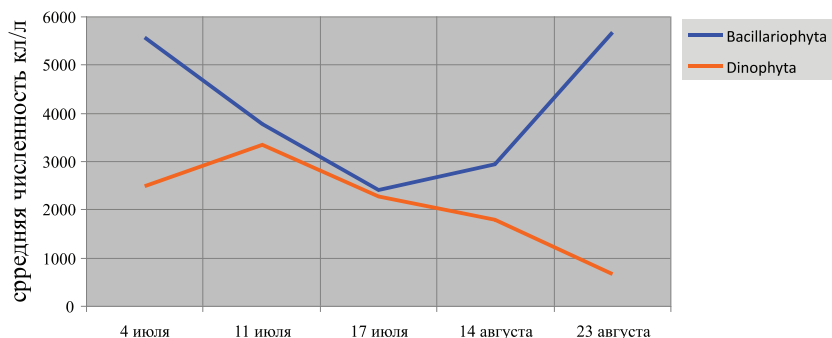


Рис. 2. Изменение средней численности основных отделов фитопланктона

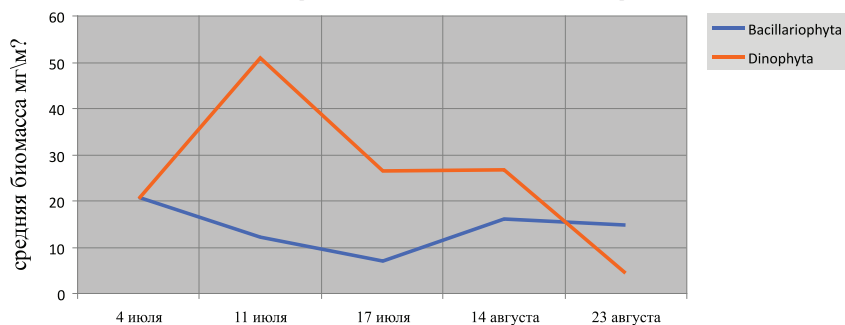


Рис. 3. Изменение средней биомассы основных отделов фитопланктона

Постоянными представителями фитопланктона в районе исследований были микрофиты двух отделов – Bacillariophyta и Dinophyta.

В начале лета отмечены невысокие показатели развития диатомовых водорослей в связи с низкой инсоляцией и недостаточным прогревом воды (показания поверхностного слоя были ниже 16 °С). Пики численности диатомей приходились на 4.07 и 23.08. В середине июля и в начале августа сохранялись минимальные средние значения численности и биомассы диатомей. Этот период характеризует сезонную сукцессию – смену крупных весенних форм мелко-клеточными летними видами – преимущественно представителями родов Navicula и Nitzschia. Именно их развитие обеспечило пик численности в конце лета (23.08) при относительно невысокой биомассе.

С июля по середину августа в водах лагуны массово развивались динофлагелляты, пики численности и биомассы которых отмечены 11.07. Это связано со способностью динофитовых при неблагоприятных для фотосинтеза условиях переходить на гетеротрофное питание. В дальнейшем с повышением температуры воды и инсоляции в конце августа количественные показатели их развития снижались, и в лагуне развивались диатомеи.

В августе также наблюдалась вспышка развития криптофитовых (*Chroomonas salina*). Криптофитовые

играют огромную роль в кормовой базе гидробионтов (личинки моллюсков, инфузории, рачки и др.). Экологическая роль криптомонад в пелагиали морей и океанов в настоящее время изучается (Коновалова и др., 1989).

Таким образом, летнее развитие фитопланктона в южной части лагуны Буссе свидетельствует о доминировании здесь диатомовых и динофитовых водорослей, преимущественное развитие которых характерно в целом для морского планктона. Их соотношение по биомассе и плотности поселений в течение лета может меняться в зависимости от экологических условий.

Список литературы

1. Биота российских вод Японского моря. Т. 8. Динофитовые водоросли (Dinophyta). / Г.В. Коновалова, М.С. Селина; под общ. ред. А.А. Адрианова. Владивосток: Дальнаука, 2010. – 352 с.
2. Довгаль Л.А. Водоросли в планктоне и донных осадках лагуны Буссе (остров Сахалин). – Изв. Новосиб. отд. ГО СССР, 1973. Вып. 6. – С. 75–80.
3. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. II, Вып. 2. – СПб.: Наука, 1992. – 125 с.
4. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран (ископаемые и современные). Т. II, Вып. 3. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – 112 с.
5. Забелин М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Диатомовые водоросли: определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 4. – М.: Советская наука, 1951. – 619 с.
6. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктологии. – Л.: Наука, 1969. – 658 с.

7. Калганова Т.Н. Сезонное распределение фитопланктона в лагуне Буссе (залив Анива) // Распределение и рациональное использование водных зооресурсов Сахалина и Курильских островов. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 3–7.
8. Калганова Т.Н. О питании приморского гребешка разных возрастных групп в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Проблемы рационального использования промысловых беспозвоночных: тезисы докладов III Всесоюзной конференции 12-16 октября 1982 г. – Калининград, 1982. – С. 108-109.
9. Калганова Т.Н. Коенке кормовой базы приморского гребешка в лагуне Буссе (о. Сахалин) // Научно-технические проблемы марикультуры: тезисы докладов IV Всесоюзного совещания. – Владивосток, 1983. – С. 171-172.
10. Калганова Т.Н. Роль сезонной динамики планктона в питании приморского гребешка в лагуне Буссе (Южный Сахалин) // IV Всесоюзная конференция промысловым беспозвоночным: тезисы докладов. – Севастополь, апрель 1986 г. – Часть II. – М.: 1986. – С. 235-236.
11. Калганова Т.Н. Рост и развитие планктонных водорослей в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Ростовые процессы и их регуляция: Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МПУ, 1992. – С. 106-110.
12. Калганова Т.Н. Питание приморского гребешка и использование им кормовой базы в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем и их отдельные компоненты: Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МПУ, 1993. – С. 71-75.
13. Калганова Т.Н. Результаты исследования кормовой базы и питания приморского гребешка в лагуне Буссе (залив Анива) // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСПИ: доклады и тезисы докладов. – Часть II. Апрель, 1995 г. – Южно-Сахалинск: Изд-во ЮСПИ, 1995. – С. 86-91.
14. Калганова Т.Н. О микро- и нанопланктоне лагуны Буссе (залив Анива). // IX Дальневосточная конференция по заповедному делу: Материалы конференции (Владивосток, 20-22 октября 2010 г.). – Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 196-199.
15. Калганова Т.Н., Хрушкова Н.Г. Роль сезонной динамики планктона в питании приморского гребешка в лагуне Буссе (Южный Сахалин) // IV Всесоюзная конференция по промысловым беспозвоночным: Тезисы докладов (Севастополь, апрель, 1986 г.). – Часть II. – М., 1986. – С. 235-236.
16. Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. Атлас фитопланктона Японского моря. – Л.: Наука, 1989. – 160 с.
17. Кочиков В.Н. Океанологическое обеспечение морских хозяйств по выращиванию беспозвоночных. Обзорная информация / ЦНИИТЭИРХ. Сер. «Рыбохозяйственное использование ресурсов Мирового океана». – М., 1979. – Вып. 4. – С. 21-24.
18. Макарова Л.В., Пичкилы И.О. К некоторым вопросам методики вычисления биомассы фитопланктона // Ботанический журнал. – 1970. – Т. 55, №10. – С. 1488-1493.
19. Морозова-Водяницкая Н.Ф. Фитопланктон Черного моря // Тр. Севастопольской биостанции АН СССР. – 1954. – Ч. 2, Т.8. – С. 11-99.
20. Определитель пресноводных водорослей СССР / М.М. Голлербах, Е.К. Косинская, В.И. Полянская. – Вып. 2. Синезеленые водоросли. – М.: Советская наука, 1953. – 653 с.
21. Определитель пресноводных водорослей СССР / М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова. – Вып. 4. Диатомовые водоросли. – М.: Советская наука, 1951. – 620 с.
22. Определитель пресноводных водорослей СССР / Н.А. Мошкова, М.М. Голлербах. – Зеленые водоросли. Вып. 10(1). Класс улотриковые (1). – Л.: Наука, 1986. – 360 с.
23. Lebour M.V. The Dinophlagellates of Northern Seas. – Plymouth: The Mayflower Press, 1925. – 251 p.

ФЛОРА ДОЛИНЫ РЕКИ КЕМЫ НИКОЛЬСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Угрюмова Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный педагогический университет»;
Вологодская лаборатория ФГБНУ «ГосНИОРХ», Вологда,
e-mail: Uljuticheva26@rambler.ru*

Долины рек являются наиболее богатыми в флористическом отношении участками ландшафтов. Это связано с их сложной ландшафтной структурой, наличием зональных и аazonальных типов растительных сообществ. Долины рек, как правило, являются экологическими коридорами при расселении тех или иных видов растений. Богатство флоры прежде всего определяется размерами водотока, его принадлежностью к бассейну стока, а также степенью и характером антропогенной нагрузки.

Река Кема, флора долины которой нами была исследована в 2009-2011 годах, имеет общую протяженность 105 км и принадлежит к водотокам Волжского бассейна. Долина этой реки извилиста, глубоко врезана и хорошо сформирована. В районе исследования долина реки Кемы имеет сложную ландшафтную

структуру с сочетанием пойменных заливных лугов, южнотаежных лесов и агроценозов. В непосредственной близости от места исследования расположен достаточно крупный населенный пункт – поселок Борок (Никольский район). Все выше описанные факторы определяют состав флоры, ее богатство и структуру.

В ходе проведенных исследований в долине реки Кемы отмечено 410 видов сосудистых растений, относящихся к 80 семействам и 240 родам. Из десяти ведущих семейств наибольшим числом видов представлены *Asteraceae* (43 вида), *Poaceae* (38 видов) и *Cyperaceae* (29 видов). Подобный спектр видов растений свидетельствует о том, что наибольший вклад в флористическое богатство долины реки Кемы вносят пойменные луга. Во флоре долины реки Кемы выявлено 29 видов растений, занесенных в Красную книгу Вологодской области, в том числе 4 вида из семейства *Orchidaceae* и по 3 вида из семейств *Poaceae* и *Violaceae*. Большинство охраняемых видов произрастают на пойменных и заболоченных лугах.

Таким образом, в долине реки Кемы отмечается богатый флористический состав с большим количеством охраняемых видов растений. Определяющую роль в формировании флоры долины играют пойменные заливные луга, о чем свидетельствует спектр ведущих семейств. В целом долины рек являются участками повышенного биологического разнообразия и требуют соответствующей охраны.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЕЛЬЦА РЕКИ СУХОНЫ

Улютичева А.Е., Борисов М.Я.

*Вологодская лаборатория ФГБНУ «ГосНИОРХ»;
ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный педагогический университет», Вологда,
e-mail: Uljuticheva26@rambler.ru*

Одним из распространенных видов рыб речных экосистем Вологодской области является елец. Он встречается в разных по величине водотоках, предпочитая малые реки с каменистым дном и быстрым течением. Однако и в крупных водотоках его численность может достигать значительных величин. Была изучена популяция ельца реки Сухоны, самого крупного водотока региона. Исследования проводились в 2009–2011 годах в среднем течении в пределах Тотемского района. В настоящее время река Сухона испытывает сильное антропогенное влияние, связанное в основном с поступлением сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности. В связи с этим условия обитания рыб ухудшаются. Наиболее уязвимыми являются популяции реофильных видов, к которым и относится елец.

Сравнительный анализ популяционных и морфофизиологических особенностей ельца некоторых рек Вологодской области показал, что популяция этого вида в реке Сухоне находится в угнетенном состоянии. Это проявлялась в замедленном темпе роста, преобладании в половой структуре самок, увеличении плодовитости, повышенных значениях индексов некоторых органов. Например, ельцы в шестилетнем возрасте достигают в реке Сухоне средней длины 14 см, а в реках Еденьге и Вожеге – 16 см. В половой структуре изученной популяции преобладают самки (80%), тогда как в других водотоках соотношение самцов и самок примерно одинаковое. Плодовитость ельцов реки Сухоны составляет 8-12 тыс. икринок, тогда как в реке Вожеге – 5-7 тыс., а в реке Еденьге – 2-5 тыс.

Морфофизиологические показатели популяции так же характеризуют её неблагоприятное состояние. Так, например, в результате исследований было вы-