

Вывод: применение комплексной установки биологической очистки воды позволит не только улучшить экологию воды водоема, но и выделить и аккумулировать на ершовой насадке биороторов органические вещества и биопленке элементов воды водоема в виде избыточной биомассы гидробионтов, удаляемых при регенерации ершей и после сгущения обезвоживания используемой в качестве органоминерального удобрения. Применение в автономной установке энергосберегающих технологий позволит повысить экологическую безопасность водоема.

Список литературы

1. Погружной биофильтр : а. с. СССР № 1376501 А1. 1985 / Н. И. Куликов и др. Приоритет 18.03.1985. Зарегистрировано 22.10.1987.
2. Устройство для очистки воды / а. с. СССР № 1479003 А3. Опубл. 07.05.1989. Бюл. № 17.
3. Андреев В. М. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии // Соросовский образовательный журнал. 1996. № 7. С. 93–98.

УДК 636.087.8

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УМЕНЬШЕНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

*Е. Д. Хецуриани^{1, 2}, С. А. Щукин¹, Р. В. Израилов¹, Т. Е. Хецуриани¹,
В. Э. Завалюев³, Е. А. Шкуракова⁴*

¹*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова (г. Новочеркасск, Россия)*

²*Донской государственный технический университет
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

³*Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации
(г. Новочеркасск, Россия)*

⁴*Донской государственный аграрный университет
(п. Персиановский, Ростовская область, Россия)*

Одна из серьезных проблем на сегодняшний день, с которой столкнулись водопользователи крупных городов – значительное ухудшение органолептических показателей хозяйственно-питьевой воды. Причиной такого следствия послужило значительное эвтрофирование водоемов, из которых производится водозабор и дальнейшая водоподготовка по классическим схемам очистки, не всегда справляющимися с элементами репродукции и разложения фитопланктона

Ключевые слова: *эвтрофирование, численность рыб, сине-зеленые водоросли, фитопланктон, цветение, экологическая безопасность, качество источника водоемов, очистка воды.*

One of the main problems of today faced by the majority of reservoirs Russia – eutrophication. Bloom problem has a negative impact both on the environment aquatic environment and to human as a consequence of the deterioration of the quality of supplied domestic hot

water. In most cases, catalyze the flowering process is getting into the body of water nutrients through untreated sewage. In this paper it will be presented to the other factor which may not be less impact on the development of blue-green algae.

Keywords: *eutrophication, the number of fish, blue-green algae, phytoplankton, bloom, ecological safety, quality of source water bodies, water purification.*

В связи с неудовлетворительным качеством подаваемой воды потребителю остро стоит проблема экологического состояния крупных водоемов, таких как Цимлянское водохранилище и река Дон. Причиной эвтрофирования водоемов и как следствие их цветения в первую очередь связывают с увеличением сброса неочищенного стока богатого содержанием биогенных элементов в свою очередь резко продуцирующий развитие сине-зеленых водорослей [1, 2]. Опасность интенсивного развития водорослей, кроме образования и выделения токсинов, заключается и в том, что в ходе жизнедеятельности, в воду выделяются различные органические соединения, не менее опасные для человека. Последние могут быть идентифицированы только при хроматомасс-спектрометрическом анализе. Разложение отмерших водорослей в придонных слоях воды сопровождается образованием анаэробных зон, где скапливается метан и сероводород, а при заиленном дне могут выделяться меркаптаны, биогенные амины типа трупных ядов, аммиак. Дефицит растворенного кислорода, как правило, снижает устойчивость гидробионтов ко многим ядам органической и неорганической природы. Если описанные условия интенсивного «цветения» сине-зеленых водорослей охватывают значительную площадь на водном объекте, то это может привести к массовому замору рыб.

Борьба с «цветением» в настоящее время является одной из актуальных задач для всех континентальных водоемов [4]. Для борьбы с цветением водоемов предложено много различных способов: механические, химические, биологические, технические, комбинированные. Однако, все они неэффективны для крупных водохранилищ и рек. В последнее время, в России получил известность метод с использованием, в качестве антагониста, сине-зеленых водорослей – хлореллы, однако, авторы сами справедливо замечают, что осуществить перестройку альгоценозов и удержать их необходимый спектр пока не удается.

Эвтрофирование водоемов происходит в настоящее время от ряда факторов, влияющих по отношению друг к другу с разной степенью активности. Как говорилось выше, основным стимулятором развития сине-зеленых служат биогенные элементы. Второстепенным фактором ускоренного развития фитопланктона в водоемах можно считать снижение объемов стока рек. Так, за последние несколько лет, уровень воды в реке Дон претерпевает очень низкие значения, в то время, как количество фитопланктона растет.

Одним из наиболее незаметных факторов, влияющих на цветение является численность рыб. Если рассматривать водоем как экосистему со

своими процессами и взаимоотношениями одних гидробионтов с другими, то изменения в численности одних может привести к увеличению или снижению численности других. Таким образом, отношение рыбы к количеству фитопланктона в водоеме может служить уже одним из основных факторов, влияющих на цветение и зарастание водоемов. В пищевой цепи фитопланктон является для большинства видов рыб одним из основных видов питания. Если предложенная выше хлорелла не устойчивый антагонист сине-зеленых и требует определенных условий, то большинство видов рыб является устойчивыми и естественными потребителями планктона [5, 6]. При рассмотрении водной среды без антропогенного воздействия на нее человеком, водоем имеет способность самоочищается и приходит к требуемому балансу. Рыба, обитающая в водоеме, служит одним из звеньев в системе естественного саморегулирования и если происходит уменьшение ее численности, то возникает нарушение баланса и как следствие изменение водной среды. Из вышесказанного, можно сделать прямую численную зависимость между количеством рыбой и фитопланктоном в среде неподвергающейся воздействию человеческого фактора. Если же сопоставить все факторы воздействия на водоем сегодня, то численность рыбы является наиболее значимым и наиболее слабым фактором по отношению к его противодействующим. Снижение численности рыбы сегодня связано с большим промысловым выловом в первую очередь и уже во вторую – с плохим экологическим состоянием водоемов. В качестве примера воздействия промыслового вылова рыбы на цветение водоема, взяты данные по Цимлянскому водохранилищу из работ [2, 3]. На рис. 1 представлен промысловый вылов рыбы в Цимлянском водохранилище в период с 1975 по 2003 г. На рис. 2 представлен график концентрации сине-зеленых водорослей в Цимлянском водохранилище в тот же временной промежуток, что и в первом.



Рис. 1. Динамика промыслового вылова рыбы в Цимлянском водохранилище

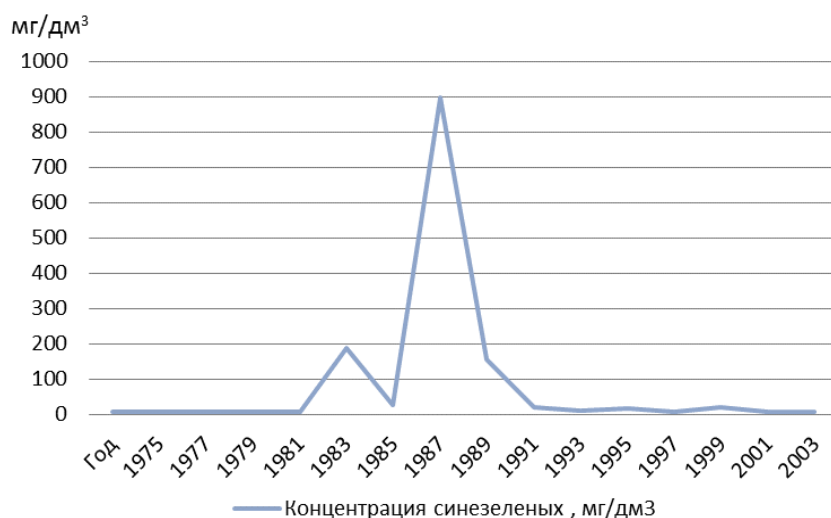


Рис. 2. Концентрация сине-зеленых водорослей в Цимлянском водохранилище

Как видно из рис. 1 и 2, пик цветения Цимлянского водохранилища и наибольший вылов рыбы приходится на 1987 год. Такое совпадение доказывает, что вылов рыбы, как фактор влияющий на эвтрофирование водоема может иметь достаточно большую роль в общем процессе. В дальнейшем, данное предположение требует более глубокого изучения, поскольку более точные данные по прямой зависимости сине-зеленых водорослей от количества рыбы отсутствуют. При условии негативного влияния вылова рыбы на водоем, решением проблемы цветения Цимлянского водохранилища может послужить воспроизведение численности рыб.

Выводы

В заключение можно сказать, что фактор влияния уменьшения численности рыбы на эвтрофикацию водоема слабо изучен и требует большего внимания в дальнейшем. Более детальное изучение позволит многогранно рассматривать процесс цветения водоемов, а также даст решение по экологическому обеспечению безопасности водоемов.

Список литературы

1. ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (с изменениями № 1, 2). М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001.
2. Никаноров А. М., Хоружая Т. А., Минина Л. И., Мартышева Н. А. Опасность «цветения» Цимлянского водохранилища // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2011. № 28.
3. Абраменко М. И. Закономерности функционирования популяций однополудуполого комплекса серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*) Азовского бассейна : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Астрахань, 2008. 50 с.
4. Цыба Н. П., Позднякова А. Н., Семенов А. Д. О продуцировании и деструкции органического вещества в Цимлянском водохранилище // Гидрохимические материалы. 1975. № 64. С. 127–136.

5. Биологические обрастания в системе питьевого и технического водоснабжения и методы борьбы с ними. М. : Наука, 1969. 110 с.

6. Россоломо Л. А. Проблема антропогенного эвтрофирования озер и пути ее решения // Известия АН СССР. Серия географическая. 1971. № 1. С. 35–45.

УДК 636.087.8

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ РЫБ

*Е. Д. Хецуриани^{1, 2}, С. А. Шукин¹, Р. В. Израилов¹, Т. Е. Хецуриани¹,
В. Э. Завалюев³, Е. А. Шкуракова⁴*

¹*Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) им. М. И. Платова (г. Новочеркасск, Россия)*

²*Донской государственный технический университет
(г. Ростов-на-Дону, Россия)*

³*Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации
(г. Новочеркасск, Россия)*

⁴*Донской государственный аграрный университет
(п. Персиановский, Ростовская область, Россия)*

В данной статье рассмотрены современные методы установок обеззараживания воды из объектов водоснабжения. Дано краткое описание технологии и сущность процесса в результате воздействия описанных методов. Также, рассмотрены основные преимущества и недостатки каждого метода, в частности, и по отношению к другим. Приведены наиболее известные производители установок для обеззараживания воды и технологические параметры для каждого из методов. Кратко изложен материал с краткими выводами.

Ключевые слова: установка замкнутого водоснабжения, технология, дезинфекция, ультрафиолетовое обеззараживание, озонирование, водоснабжение, замкнутое водоснабжение, хлорирование, загрязнение источника водоснабжения, проектирование.

This article deals with modern methods of water disinfection installations of close water supply. A brief description of the technology and the essence of the process as a result of the impact of the described methods. Also considered the main advantages and disadvantages of each method in particular and in relation to the other. Are the most well-known manufacturers of installations for the decontamination of water and process parameters for each of the methods. It summarizes the presentation of the material with a brief conclusion.

Keywords: recirculating system, technology, disinfection, disinfection of ultrasound, ozonation, water, confined water, chlorination, contamination of source of water supply, design.

Технология замкнутого водоснабжения, для разведения различных гидробионтов появилась в международной практике в начале предыдущего века и активно претерпевала усовершенствования. За прошедшее время установка достигла ряда преимуществ в сравнении с другими способами разведения и популяризации рыб. На темп развития установки замкнутого