

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОЕМОВ

*Е. Д. Хецуриани<sup>1,2</sup>, Л. Н. Фесенко<sup>1</sup>, С. А. Териков<sup>1</sup>,  
И. А. Лапина<sup>1</sup>, Т. Е. Хецуриани<sup>1</sup>*

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

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

Статья посвящена очистке воды в водохранилище от сине-зеленых водорослей с применением плавающей очистной установки. Описывается принцип работы установки, акцентируется внимание на ее мобильности и энергосбережении. Приводятся наглядные данные, по которым можно увидеть траекторию перемещения, комплектность установки, а также предложенную технологическую схему очистки. В статье анализируются достоинства применения биологической очистки воды с применением энергосберегающей установки.

**Ключевые слова:** *очистка воды, водоросли, установка, схема, гидробионты, водохранилище, принцип работы, анализ, применение, решение проблемы.*

The article is devoted to the purification of water in the reservoir from the blue-green algae with the application of floating treatment plant. Describes the operation of the installation, focuses on her mobility energy saving. Provides illustrative data on which it is possible to see the trajectory of movement, the completeness of the equipment and the proposed technological scheme of purification. The article analyzed advantages of the use of biological purification of water using energy-saving installation.

**Key words:** *water purification, algae, plant, scheme, aquatic, reservoir, principle of operation, analysis, application, problem solving.*

Очистка воды от сине-зеленых водорослей и подготовка к утилизации выведенных в процессе очистки воды биогенных элементов в виде биопродукции биопленки и гидробионтов, является одной из актуальных проблем сегодняшнего времени.

Для решения данной проблемы предлагается применение плавающей установки, циркулирующей по акватории водохранилища днем и ночью. Установка является мобильной и ориентируется на собственную систему энергосбережения. Днем, источником электроэнергии являются источники, использующие световую энергию солнца. В ночное время, электроэнергию для установки дают аккумуляторы, заряженные днем от преобразования солнечного света в электроэнергию [3].

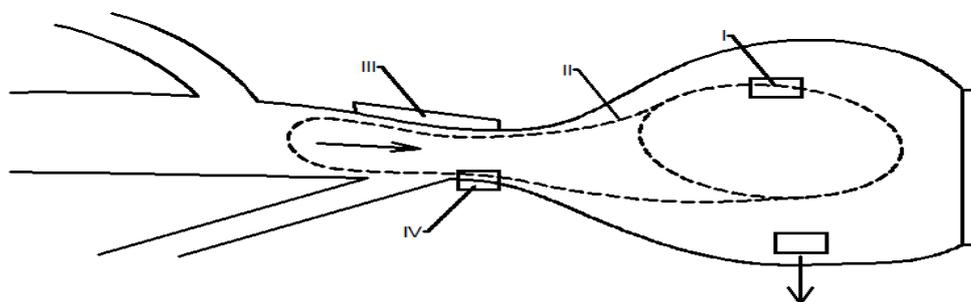
При движении комплекса плавучей очистной установки в потоке воды загрязненной водной растительностью, происходит вращение биобарабана, снабженного ершовой насадкой, которые очищают водоем, вследствие сорбции цветущей воды на волокнах ершей. При выходе ершей из воды, вследствие вращения биобарабана, биоценоз микроорганизмов,

удерживаемых ершовой насадкой, захватывая кислород воздуха, приводит к окислению примесей воды водохранилища и дает прирост своей биомассы, в которую входят биогенные элементы (фосфор, азот, углерод и т. д.) [1].

Биобарабан состоит из нескольких отсеков – ступеней очистки воды, последовательно вступающих в процесс очистки вследствие движения плавучей установки. Периодически (один раз в сутки), установку прибывает к пристани, и проводится регенерация ершей в результате удаления прироста.

Способ биологической очистки водоема, содержащей органические примеси и биогенные элементы используются для очистки воды морей, рек, водохранилищ при водоподготовке воды водоема для забора воды на водоочистную станцию питьевого и технического водоснабжения, для поедания отчищенной воды и обеззараживания пляжной береговой полосы, для выделения избыточной биомассы гидробионтов с целью получения органоминеральных удобрений [2].

На рис. 1 показана траектория перемещения плавучей очистной установки по акватории водоема, место размещения пункта для регенерации ершовой насадки биоротора, выделения и переработки выделенной избыточной биомассы гидробионтов в органоминеральное удобрение, пляжная полоса берега, подлежащая обеззараживанию очищенной водой для обеспечения безопасного отдыха людей.



*Рис. 1. Плавучая установка: I – очистная плавучая станция биологической очистки воды; II – траектория перемещения очистной станции по акватории водоема; III – пункт размещения узла регенерации ершовой насадки; IV – береговая полоса, используемая в качестве пляжа*

На рис. 2 показана комплектность очистной установки устройствами для автономного энергоснабжения, вращения биоротора и перемещения очистной установки по акватории водоема.

На рис. 3 показана конструкция биоротора с ершовой насадкой и приспособления для ее регенерации для удаления избыточной биомассы гидробионтов.

На рис. 4 приведено обоснование необходимой дозировки реагента для обеззараживания очищенной воды и безопасного обеззараживания береговой пляжной полосы.

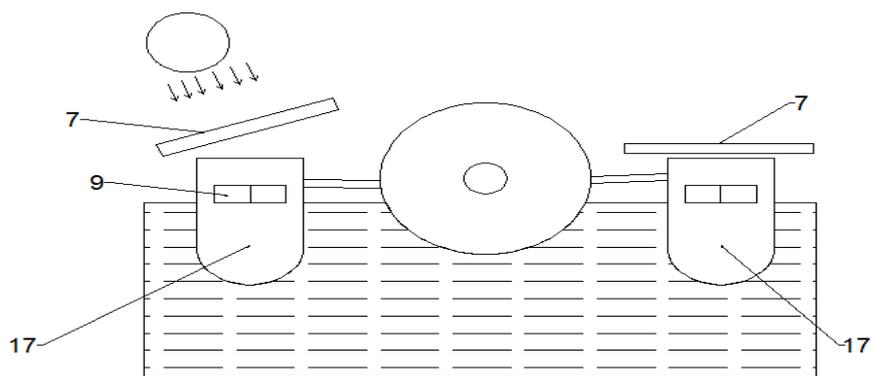


Рис. 2. Комплектность очистной установки для автономного энергоснабжения

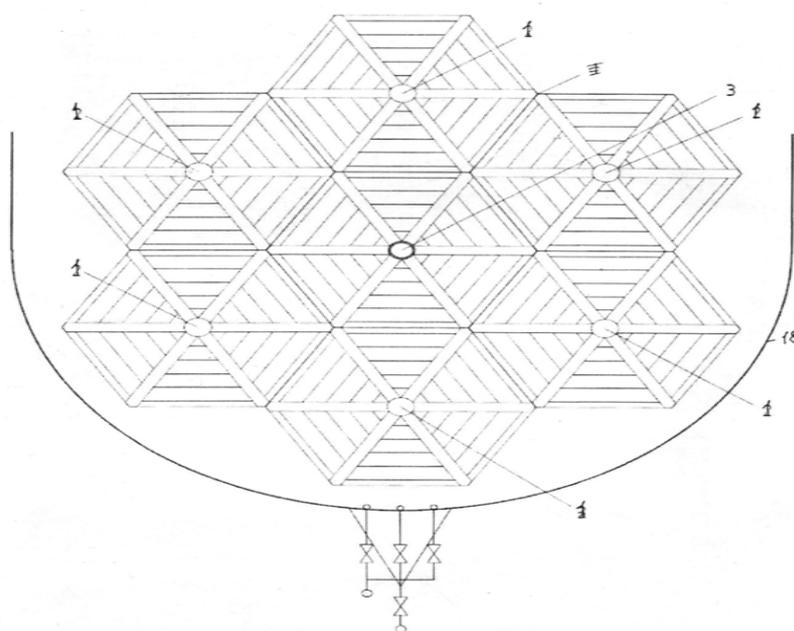


Рис. 3. Конструкция биоротора

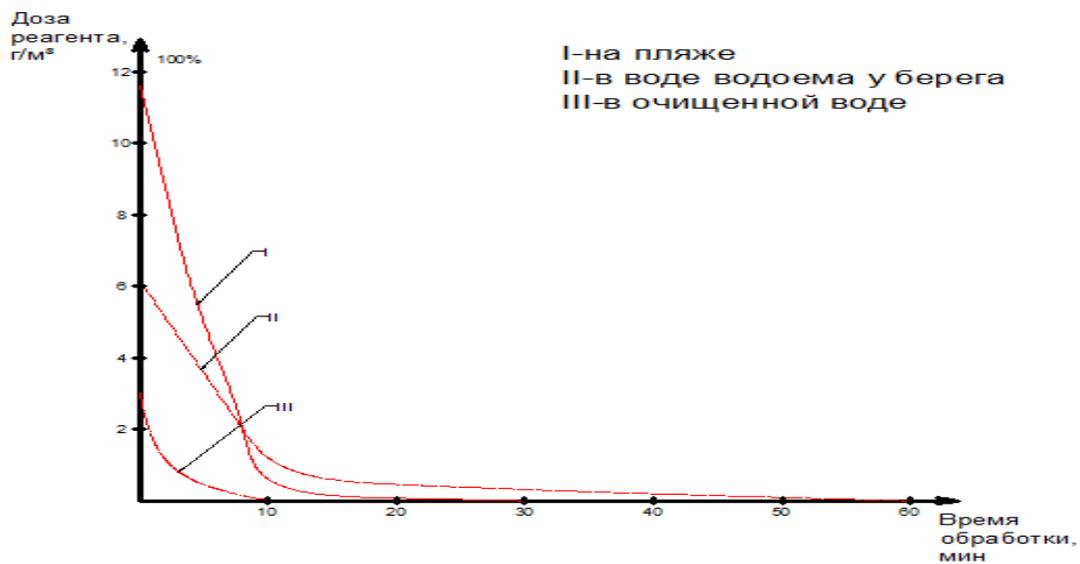


Рис. 4. Дозировка реагента

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 АЗ. 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<sup>1, 2</sup>, С. А. Щукин<sup>1</sup>, Р. В. Израилов<sup>1</sup>, Т. Е. Хецуриани<sup>1</sup>,  
В. Э. Завалюев<sup>3</sup>, Е. А. Шкуракова<sup>4</sup>*

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

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

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

<sup>4</sup>*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 – eutrofication. 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