

¹В. А. Милюткин

¹V. A. Milyutkin

²И. В. Бородулин

²I. V. Borodulin

²Е. А. Агарков

²E. A. Agarkov

ФГБОУ ВО «Самарский государственный
аграрный университет»,

²ООО «Эковолга»

Samara State Agrarian University

²Ecovolga LLC, Samara

**ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИИ В
ВОДОЕМАХ И ВОДОТОКАХ, В ТОМ ЧИСЛЕ В БОЛЬШИХ РЕКАХ РОССИИ
POSSIBLE WAYS TO SOLUTION RESTORATION OF ENVIRONMENT IN WATER
BODIES AND WATER COURSES, INCLUDING IN GREAT RIVERS OF RUSSIA**

Аннотация: В статье акцентируется внимание на ухудшающейся экологической обстановке в природных водоемах и водотоках от неуправляемого и нежелательного для человека развития сине-зеленых водорослей. С учетом недостаточно эффективных технологий по борьбе с сине-зелеными водорослями предлагаются технические решения и технологии их локального сбора с целью возможного снижения концентраций и «оздоровления» природных водных объектов.

Abstract: The article focuses on the deteriorating environmental situation in natural reservoirs and streams from the uncontrolled and undesirable development of blue-green algae for humans. Taking into account insufficiently effective technologies for combating blue-green algae, technical solutions and technologies for their local collection are proposed in order to possibly reduce concentrations and “improve” natural water bodies.

Ключевые слова: Экология, водоемы, водотоки, сине-зеленые водоросли, сбор, технологии, технические средства.

Key words: Ecology, reservoirs, watercourses, blue-green algae, collection, technologies, technical means.

Проблема восстановления и поддержания положительной экологии водных объектов в мире, а также в России, последнее время приобретает особое значение. По антропогенным причинам из-за ошибок человека в преобразовании природы ради своего прогресса, окружающая интенсивным образом выходит из равновесного баланса, при этом в первую очередь от этого опять же страдает человек. В частности, неоспоримо-важное решение энергетической проблемы для нашей страны – строительством ГЭС вызвало последствия

снижения скорости воды и значительного ухудшения ее самоочищения от сине-зеленых водорослей (СЗВ), особенно продуктивно развивающихся и загрязняющих Волгу в огромных водохранилищах перед ГЭС. Достаточно часто отрицательные антропогенные последствия устранить невозможно и человек должен приспосабливаться к данным нежелательным ситуациям, созданным им же. В наших аналитических и экспериментальных исследованиях изучается отрицательное воздействие на окружающую среду-природу загрязнение водоемов, особенно водохранилищ с большим содержанием воды, например в р. Волга и Куйбышевском водохранилище [2–5] (рис. 1 а, б) и способы с техническими средствами снижения до безопасного количества концентрации СЗВ. Достоверно доказано, что такое явление как эвтрофикация и массовое размножение сине-зеленых водорослей от действия отходов жизнедеятельности человека обусловлено фосфатами, при использовании моющих средств в быту и производстве (95%), а также при внесении фосфорных удобрений в сельском хозяйстве (5%). Представляя огромные площади водных объектов нашей страны и окружающего мирового пространства с той степенью их заселения СЗВ, становится понятным, что решить экологическую проблему от действия антропогенного фактора применения моющих средств с фосфатами весьма трудно, а скорее – невозможно. Хотя есть обнадеживающие примеры скандинавских стран, которые заменяют фосфаты в моющих средствах на лимонную кислоту, не поспособствуют интенсификации СЗВ. Что касается России, то у нас практически нет производств лимонной кислоты, а закупаемая в Китае – очень дорогая.

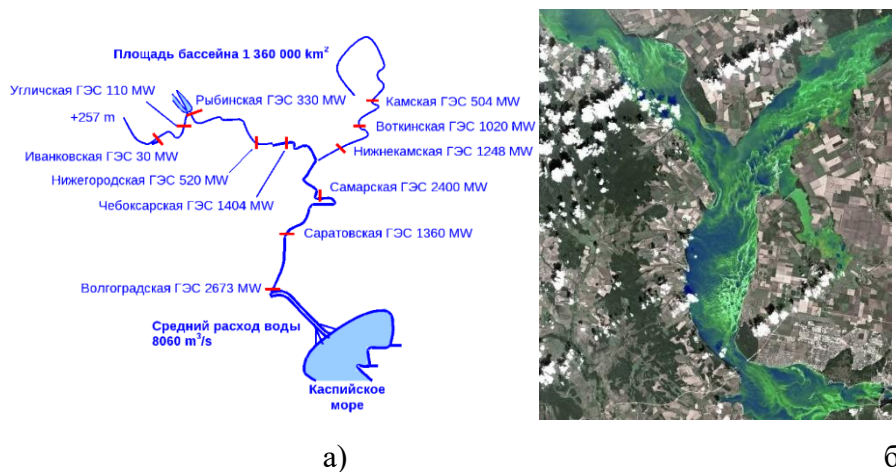


Рис. 1. Расположение гидроэлектростанций и водохранилищ Волжско-Камского каскада (а), Куйбышевское водохранилище (снимок из космоса), загрязненное сине-зелеными водорослями (б)

Поэтому приходится затрачивать значительные усилия на поиски технологий, химических, биологических и технических средств для устранения причиненного человеком ущерба природе. Из известных способов уменьшения в открытых водных объектах сине-

зеленых водорослей на сегодняшний день практически нет абсолютно эффективных по действию и стоимости технологий. В определенной степени доступными технологиями и техническими средствами для локальной очистки водоемов являются механические способы сбора ила со дна водоемов с остатками СЗВ и сбором водорослей с водной поверхности (0–1 м).

Анализ проблемы и предложения по решению. АО «Эковолга», Самарский ГАУ последние 10 лет проводят совместные исследования по возможной корректировке и локальному «управлению» в водных объектах сезонного масштабного развития СЗВ – особенно опасных – цианобактерий, выделяющих токсины при отмирании в конце лета. Наша инициативная научно-практическая работа позволяет сделать определенные предложения по технологиям и техническим средствам частичного решения имеющихся проблем [1–10].

1. Нами разработаны ряд технологий и технических средств: 1 – по механизированному сбору СЗВ как в водоемах, так и в водотоках различными техническими средствами [4–6]; 2 – по локальной защите мест массового посещения людьми открытых водных объектов ; 3 – по заготовкам СЗВ и их сушке с возможностью хранения для межсезонного использования при переработке [9] после сбора; 4 – по обработке водных объектов химическими и биологически-ми средствами; 5 – по переработке и использованию в качестве органических удобрений при возделывании полевых культур; 6 – по искусственному выращиванию для применения в качестве возобновляемых энергетических средств [1, 9], 7 – п подготовке к переработке и переработке водорослей для получения биогаза и биотоплива III поколения; 8 – по очистке водоемов от донных отложений- «сапропеля», насыщенных как правило СЗВ с их эффективным использованием в качестве органических удобрений – (новизна наших исследований оформлена 25 патентами на изобретения и полезные модели).

В качестве примеров приводим наиболее эффективные конструкции разработанных нами агрегатов для сбора водорослей при промышленном их разведении в природных водоемах: Рис. 2: а) – самоходный, автономно действующий агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей [6]; б) – у сройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей [9]; в) – агрегат для очистки водоемов от водорослей [1]; г) – устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей [10]; и их заготовки с просушкой сразу после сбора для длительного хранения: д) – сушилка для сине-зеленых водорослей [8].

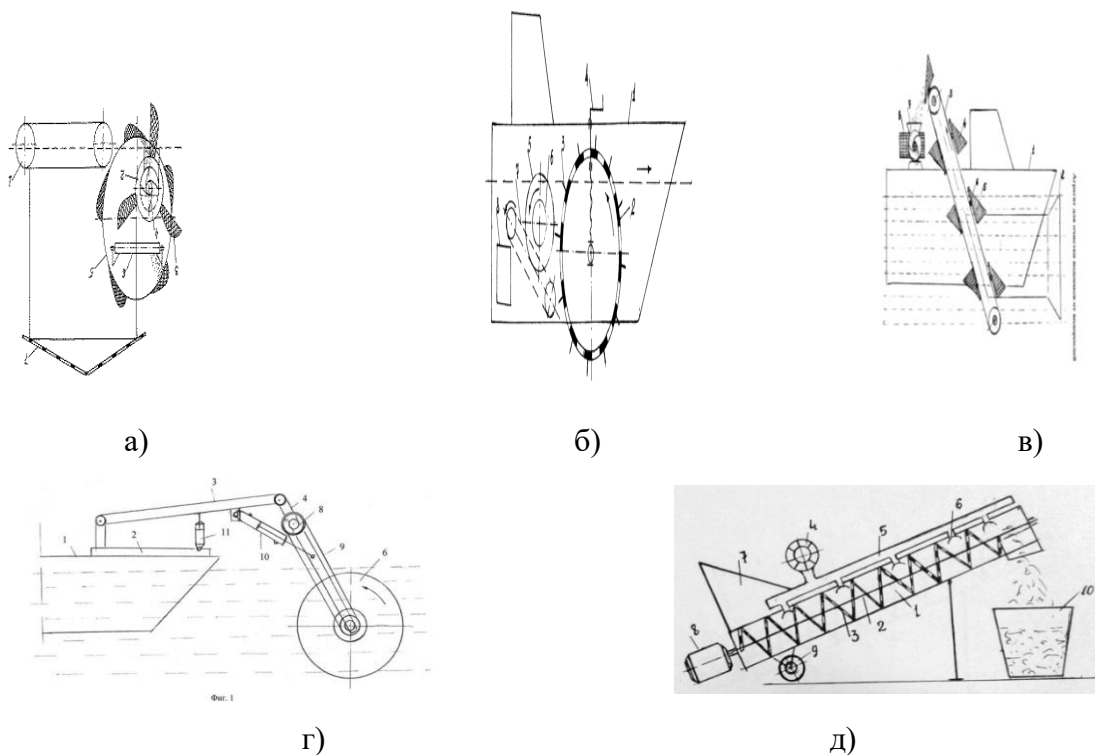


Рис. 2. Технические устройства для сбора и переработки сине-зеленых водорослей; патенты: а) 2612445, б) 2582365, в) 2596017, г) 2555896, д) 2606811

Таким образом для локальной борьбы с СЗВ с ограничением их концентрации возможно использование инновационных, запатентованных нами технических средств [1, 4–10].

Список источников

1. Агрегат для очистки водоемов от водорослей : пат. 2596017 Российская Федерация, МПК Е 02В 15/00. № 2015120313 ; заявл. 28.05.2015 ; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24. 5 с. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2596017C1/ru>.

2. Ашихмина Т. Я., Кутявина Т. И., Домнина Е. А. Изучение процессов эвтрофикации природных и искусственно созданных водоёмов (литературный обзор) // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 3. С 6–12.

3. Горохова О. Г. Синезеленые водоросли водоёмов Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26, № 3. С. 187–192.

4. Милюткин В. А., Бородулин И. В., Агарков Е. А. Глобальный экологический кризис на главной реке России Волге и историческая необходимость его решения // Экология и безопасность жизнедеятельности : сборник статей XX Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 декабря 2020 г. Пенза, 2020. С. 142–146.

5. Милюткин В. А., Бородулин И. В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве : сборник научных трудов по материалам Международной очно-заочной научно-практической конференции, Ярославль, 25–26 ноября 2015 г. Ярославль : Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. С. 32–37.

6. Самоходный, автономно действующий агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей : пат. 2612445 Российская Федерация, МПКА0 D 44/00. № 2013128808 ; заявл. 24.06.13 ; опубл. 10.04.15, Бюл. № 10. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2612445C1_20170309?ysclid=1543rg1gwc789490374.

7. Способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ : пат. 2608495 Российская Федерация. № 2015132501 ; заявл. 04.08.2015 ; опубл. 18.01.2017. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2608495C1_20170118?ysclid=1543vlmug6531328620.

8. Сушилка для сине-зеленых водорослей : пат. №2606811 Российская Федерация, МПКА 01Д 44/00. № 2015134194 ; заявл. 13.08.15 ; опубл.10.01.17, Бюл. № 1. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2606811C1/ru>.

9. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей : пат. № 2582365 Российская Федерация, МПК E 02B 15/10. № 2014131847 ; заявл. 31.07.14 ; опубл. 27.04.16, Бюл. № 12. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2582365C2/ru>.

10. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей : пат. 2555896 Российская Федерация, МПК С 02 F 1/00. № 2014106482 ; заявл. 20.02.2014 ; опубл. 20.02.2014, Бюл. № 19. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2555896C1_20150710?ysclid=15447y0zc1650267280.