

ГРНТИ 68.00.00  
УДК 627.4:582.26

## **ЧИСТАЯ ВОДА – АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ – ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**В.А. Милюткин<sup>1</sup>, И.В. Бородулин<sup>2</sup>, Е.А. Агарков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г. Самара

<sup>2</sup>ООО «ЭКОВОЛГА», г. Самара

**Аннотация.** В статье представлены запатентованные технико-технологические решения для управления концентрацией сине-зеленых водорослей в открытых водоемах и водотоках для очистки воды и их эффективного использования в народном хозяйстве.

**Ключевые слова:** чистая вода, сине-зеленые водоросли, техника, технология, сбор, использование.

## **PURE WATER - CURRENT PROBLEM - TECHNICAL – TECHNOLOGICAL SOLUTIONS**

**V.A. Milyutkin<sup>1</sup>, I.V. Borodulin<sup>2</sup>, E.A. Agarkov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Samara

<sup>2</sup>LLT «EKOVOLGA», Samara

**Abstract.** The article presents patented technical and technological solutions for managing the concentration of blue-green algae in open water bodies and streams for water purification and their effective use in the national economy.

**Keywords:** clear water, blue-green algae, technology, technology, collection, use.

При наличии огромных ресурсов пресной воды на планете и в Российской Федерации, проблема чистой воды злободневна для большей части человечества, многих стран, регионов, значительного количества населенных пунктов. Данная проблема при этом значительно усугубляется в первую очередь жизнедеятельностью самого человека за счет целого ряда факторов: бытовые и промышленные отходы, экологически не безопасные технологии в различных направлениях экономики (промышленность, сельское хозяйство, пищевые и перерабатывающие отрасли и т. д.), нарушения правил использования и хранения вредных веществ, интенсивной урбанизации жизни и нанесения природе непоправимого ущерба (например: строительство остро необходимых

человечеству энергетических источников в виде гидроэлектростанций – ГЭС, нарушающих экологически установившиеся правила течения воды, массовое использование опасного состава моющих средств в быту и в промышленности, большие объемы применяемых минеральных удобрений с концентрированными химическими элементами, плохая очистка канализационных стоков, водная эрозия на полях сельхозугодий и т.д.), что в целом приводит к неуправляемому и экологически опасному развитию сине-зеленых водорослей (цианобактерий), загрязняющих открытые водоемы и водотоки.

Самарская государственная сельскохозяйственная академия и ООО «ЭКОВОЛГА» в результате аналитических и экспериментальных исследований разработала технико-технологическую систему-концепцию очистки воды и эффективного использования сине-зеленых водорослей в народном хозяйстве [1-15], новые технологии и технические средства на уровне патентов на изобретения: I-сбор сине-зеленых водорослей из верхнего слоя водоема (0...1,0 м); II-сбор донных отложений; III-сбор и сушка сине-зеленых водорослей для хранения; IV- производство биотоплива III поколения (рисунок 1).

В качестве возможной эффективной утилизации сине-зеленых водорослей в соответствии с Мировыми тенденциями нами разработаны и запатентованы технология и устройство для эффективного использования сине-зеленых водорослей с участием выбросов углекислого (угарного) газа ГРЭС у рек, с получением биотоплива III поколения [2,10, 13, 14] и органических удобрений.



Рисунок 1 – Техничко-технологические способы и устройства сбора, заготовки и переработки сине-зеленых водорослей

Данное направление исследований имеет так же важное значение для экологии человека и природы.

Для сбора, хранения и создания больших запасов сине-зеленых водорослей для их дальнейшей переработки независимо от времени года (сине-зеленые водоросли в России развиваются только в теплый период-летом) разработаны конструкции специальных устройств для сбора и специальные сушилки [2, 12].

Для борьбы с сине-зелеными водорослями через уменьшение их количества в донных отложениях, разрабатываются специальные технические средства для сбора с утилизацией придонного ила для удобрений [15].

В целом, проводимая нами научно-исследовательская деятельность, вписывается в решении общей Мировой экологической проблемы «Чистая вода» при очистке воды в открытых водоемах и - водотоках, а собранные сине-зеленые водоросли целесообразно эффективно использовать в качестве сырья для создания биотоплива III поколения из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, при этом главным перерабатываемым сырьем являются природные растения – сине-зеленые водоросли (цианобактерии), приносящие в период активной вегетации (летом) большие экологические проблемы (при этом производится: 1) - их сбор и переработка, или 2) - сбор, заготовка - главным образом - сушка и также переработка в биотопливо), а так же – в качестве органических удобрений в агроландшафтах (рисунок 2).

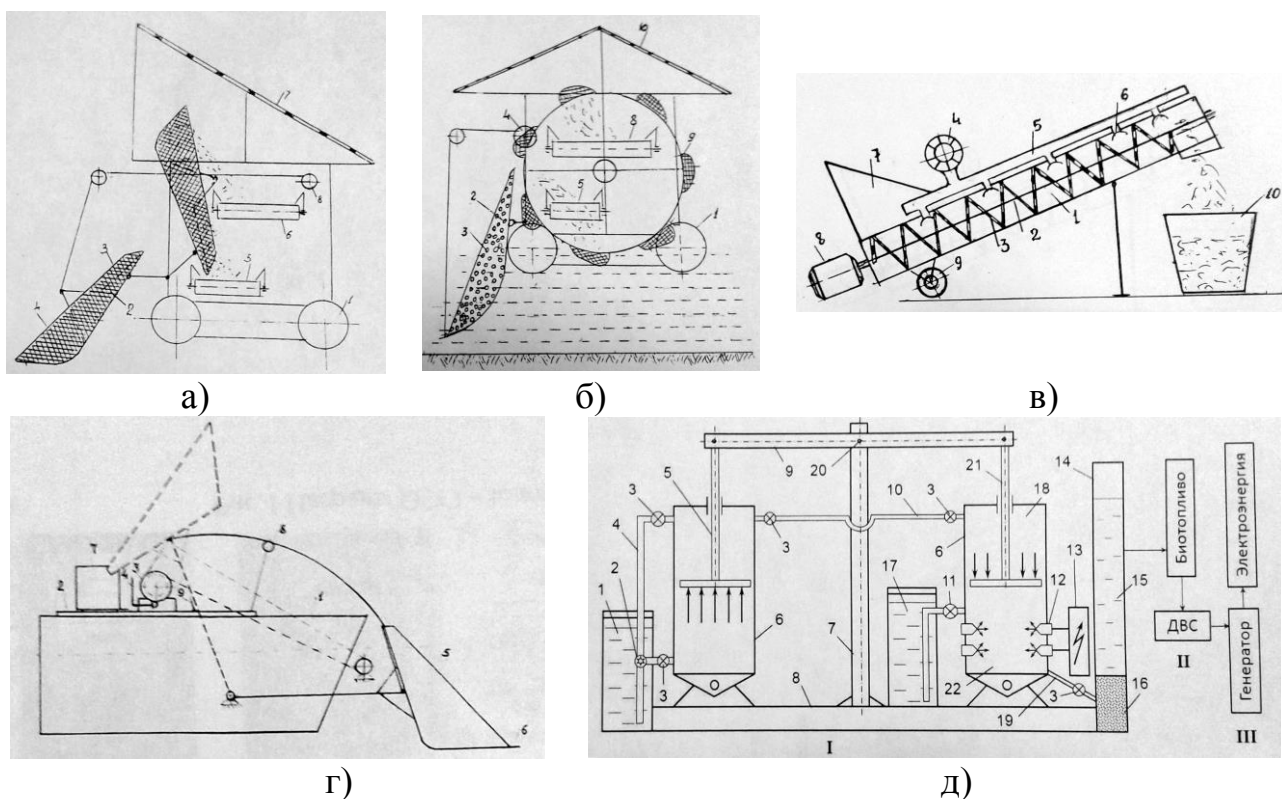


Рисунок 2 – Патенты на технические устройства для сбора и переработки сине-зеленых водорослей: а) 2649189, б) 2626606, в) 2606811, г) 2614877, д) 2599436

В обобщающей классификации по данной проблеме для ее решения нами выделены следующие направления.

1. Механическая очистка открытых водоемов и водотоков от сине-зеленых водорослей с разработкой соответствующих технологий и средств.

2. Обоснование технологий и средств при химико-биологической «борьбе» с сине-зелеными водорослями совершенствованием известных и новых технических средств на уровне изобретений и рабочих опытных образцов для оптимизации их параметров и машин (оборудования) в целом.

3. Разработка большеобъемных, высокопроизводительных фильтров-заборников для очистки воды и заготовки сине-зеленых водорослей с последующей их переработкой.

4. Разработка технологий и технических средств по использованию отходов производства, нарушающих природную экологию (например топочные газы ТЭЦ) для повышения концентрации биологического сырья за счет его дополнительного развития из сине-зеленых водорослей с возможной их дальнейшей переработкой в биотопливо III поколения.

5. Создание технологий и технических средств для заготовки сине-зеленых водорослей с предварительной сушкой для длительного хранения;

6. Разработка технологий и технических средств для переработки сине-зеленых водорослей в энергоресурсы-биотопливо III поколения.

7. Разработка технологий и технических средств для сбора донных отложений, главным образом в водоемах (заливах, озерах, прудах и т. п.), без спуска воды при борьбе с сине-зелеными водорослями и использовании их в качестве органических удобрений в агроландшафтах.

8. Разработка технических средств для очистки воды в водоканалах и устранения засорения сине-зелеными водорослями приемных устройств оросительных агрегатов.

9. Разработка организационно-техничко-технологических мероприятий, обеспечивающих чистую воду без наличия сине-зеленых водорослей, оказывающих негативное воздействие на здоровье человека, в водоемах и водотоках при их посещении людьми во время купания и отдыха – пляжные зоны и зоны водозаборов.

### **Список литературы**

1. Милюткин В.А., Бородулин И.В., Антонова З.П., Стребков Н.Ф. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах // Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings: papers of the 7th International

Scientific Conference. - CIBUNET Publishing; ORT Publishing; All authors of the current issue, 2014. – С. 131-136.

2. Милюткин В.А. Разработка технологий и техники для сбора сине- зеленых водорослей с их дальнейшим использованием / И.В. Бородулин, Е.А. Агарков, С.А. Толпекин // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2017): материалы XIII международной научно-практической конференции: в 2-х томах. - Уфа: ООО «Первая типография», 2017. – Т. 2. – С. 80-84.
3. Патент № 2548075 Российская Федерация, МПК C02F 3/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Заявл. 24.06.2013; опубл.10.04.2015, Бюл. № 10. – 5 с.
4. Патент № 2551172 Российская Федерация, МПК C02F 3/00 Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н.; Заявл. 28.01.2014; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14. – 5 с.
5. Патент № 2555896 Российская Федерация, МПК C 02 F 1/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.; Заявл. 20.02.2014г., Опубл. 10.07.2015г., Бюл. № 19. – 5 с.
6. Патент № 2582365. Российская Федерация, МПК E 02B15/10, Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.: Заявл. 31.07.2014; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5. - 5с.
7. Патент № 2596017. Российская Федерация, МПК E02B15/00, A01D 44/00. Агрегат для очистки водоемов от водорослей. /Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н., Бородулин И.В.; Заявл. 28.05.2015; опубл. 27.08.2016, Бюл.№ 24. – 5 с.
8. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме / Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова // Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градосторительстве: сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции (28-29 марта

- 2014 г.). - Санкт-Петербург: КультИнформПресс. – 2014. – С. 79-82.
9. Милюткин В.А. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями / С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова и др.// Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градосторительстве: сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции (28-29 марта 2014 г.). – Санкт-Петербург: КультИнформПресс, 2014. – С. 83-85.
  10. Милюткин В.А. Технологии и технические средства (на уровне изобретений – патентов) эффективного использование сине-зеленых водорослей (цианобактерий) / И.В. Бородулин // American Journal of Science and Technologies. - 2015. – Т. 2. – № 2 (20). – С. 595-601.
  11. Милюткин В.А. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом / И.В. Бородулин // Энергосбережение в сельском хозяйстве: международная научно-практическая конференция (25-26 ноября 2016 г.). – Ярославль: ФГБОУ ВО Яросл. ГСХА. – 2016. – С. 32-37.
  12. Патент №2606811. Российская Федерация, МПК А01Д 44/00. Сушилка для сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф., Антонова З.П.; Заявл. 13.08.2015; опубл. 10.01.2017. Бюл. № 1. – 5 с.
  13. Патент № 2608495. Российская Федерация, МПК А 01G 7/02. Способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А.; Заявл. 04.08.2015; опубл. 18.01.2017, Бюл. № 2. – 5 с.
  14. Патент № 2599436. Российская Федерация, МПК С12 М1/04, А 01G 7/02. Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок использующих природный газ / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А.; Заявл. 04.08.2015; опубл. 10.10.2016. – 5 с.
  15. Патент №2614877. Российская Федерация, МПК Е 02В 15/00. Устройство для очистки водоемов от донных отложений / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Заявл. 28.12.2015, опубл. 30.03.2017, Бюл. № 10. – 5 с.