

слоя бытовыми отходами значительно выше по сравнению с контролем: по кадмию – в 5,7 раза, по меди – 21,4 раза по свинцу – 8,7 раза, по цинку – 18,3 раза.

#### **Выводы**

1. Складирование бытовых отходов на участке привело к значительному увеличению содержания токсичных химических элементов: кадмия, меди, свинца и цинка. Превышение ПДК составило в среднем по кадмию – в 43,4 раза, по меди – 2,4 раза, по свинцу – в 3,6 раза, по цинку – в 7,2 раза. Отмечается снижение кислотности почвы по сравнению с контролем

2. В целях устранения отрицательного воздействия на окружающую среду и почвенное плодородие бытовых отходов на исследуемом участке необходимо осуществление комплекса мероприятий по рекультивации нарушенных земель.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Басов Ю. В. Влияние осадков сточных вод на загрязнение почв тяжёлыми металлами / Ю. В. Басов, К. Н. Гуляева // Вестник ОрёлГАУ Теоретический и научно-практический журнал. – Орёл, 2016. – № 5 (62) – С. 54–59..

2. Басов Ю. В. THE INFLUENCE OF THE WASTE WATER SEDIMENTS ON SOILS" AGROCHEMICAL INDICATORS / Ю. В. Басов, К. Н. Козьявина // Вестник ОрёлГАУ. Теоретический и науч.-практ. журнал. – Орёл, 2014. – № 46/1 – С. 42–46

3. Будина Т. Ю. Рекультивация земель при различных видах работ / Т. Ю. Будина // Справочник эколога.– 2013.№3.

4. Голованов А. И. Природообустройство / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, Д. В. Козлов и др. – М. «Колос С», 2008. – 551 с.

5. Группа компаний "ЭМ-Кооперация" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://emcooperation.ru/kompostirovanie\\_ilovyuh\\_osadkov](http://emcooperation.ru/kompostirovanie_ilovyuh_osadkov)

6. Некрасов В. В. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2015 году / Правительство Орловской области. Управление по охране и использованию объектов животного мира, водных биоресурсов и экологической безопасности Орловской области (Орелоблэконадзор) / В. В. Некрасов, Ю. М. Куликов и др. – Орел, 2016. – 172 с.

7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2015 году: Доклад. Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2016. – 179 с.

**УДК 631:577.4:582.263**

### **ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОЧИСТКИ ВОДОЕМОВ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-БЫТОВЫХ СБРОСОВ**

**Милюткин Владимир Александрович**

*доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Самара [oiapp@mail.ru](mailto:oiapp@mail.ru)*

**Бородулин Игорь Васильевич**

*ООО «ЭКОВОЛГА», Россия, Самара.*

**Розенберг Геннадий Самуилович**

*доктор биологических наук, профессор, член-кор. РАН, Институт Экологии Волжского бассейна РАН, Россия, г. Тольятти.*

При выбросах промышленно-бытовых отходов, насыщенных фосфором и азотом (синтетические моющие средства, минеральные удобрения и т.п.) из-за неуправляемого интенсивного развития цианобактерий (сине-зеленых водорослей) происходит цветение воды в водоемах с большими отрицательными последствиями для человека и животных. Наряду с изменением химического состава моющих средств (одно из приоритетных направлений в мероприятиях в 2017 году – год экологии), необходимы дальнейшие решения по сбору и эффективному использованию цианобактерий.

*Ключевые слова:* цианобактерии, водоросли, цветение, водоем, сбор, переработка.

# TECHNOLOGY AND TECHNICAL FACILITIES OF CLEANING OF RESERVOIRS FROM CONSEQUENCES-INDUSTRIAL AND DOMESTIC EMISSIONS

*Milyutkin V. A., Borodulin I. V., Rozenberg G. S.*

In the emissions of industrial and household waste, rich in phosphorus and nitrogen (detergents, fertilizers, etc.) due to uncontrolled intensive development of cyanobacteria – blue–green algae blooms occur in the waters of the water with large negative effects on human and animals. Along with the change in the chemical composition of the detergent (it is from prioritetyhnapravleny in activities 2017godu – Ecology year), further solutions for the collection and effective use of cyanobacteria.

Keywords: cyanobacteria, algae blooms, water, collection, processing.

ООО «ЭКОВОЛГА», Институт экологии Волжского бассейна РАН, и Самарская государственная сельскохозяйственная академия в течение ряда лет разрабатывают технические средства и технологии (рисунок 1) для борьбы с сине–зелёными водорослями [1–5], приводящими к цветению воды, которое несет значительную опасность как для человека, так и для животных при нерегулируемом и прогрессирующем их развитии. В настоящее время ООО «ЭКОВОЛГА» является патентообладателем более 7 изобретений на устройства, технологии (способы) и полезные модели [4, 6–10], и около 15 заявок рассматриваются ФИПС на предмет признания их патентами.

В ООО «ЭКОВОЛГА» также разработана конструкция сушилки, получившая положительное решение на изобретение (рисунок 2.1) [11]. Задача выполняется шнековым элеватором 1,2, на продольной поверхности которого закреплены спиральные ленты 3 с сетчатой поверхностью, с возможностью изменения направления движения и скорости вращения шнека. Причем нагревательные приборы 4 установлены с возможностью изменения температуры нагрева воздуха в заданном диапазоне, а распространитель воздуха 5 установлен по периметру шнекового элеватора.

Проведенные экспериментальные исследования на макетном образце сушилки показали работоспособность конструкции и возможности доведения сине–зеленых водорослей до влажности 6–10 %, т. е. практически абсолютно сухого состояния (рисунок 2). Таким образом, нами комплексно и системно разрабатываются технологии и технические средства для эффективного использования сине–зеленых водорослей и очистки водоемов от последствий производственно–бытовых сбросов.

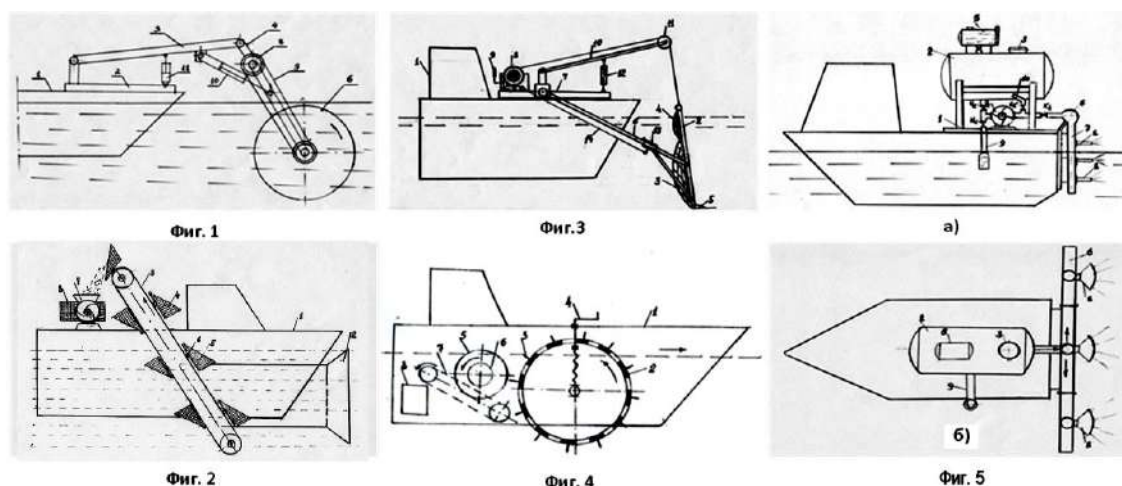


Рисунок 1 – Устройства для сбора и борьбы с сине–зелеными водорослями:

Фиг. 1 – Устройство для очистки водоемов от сине–зеленых водорослей» – патент № 2555896;

Фиг. 2 – Агрегат для очистки водоемов от водорослей – патент № 2596017;

Фиг. 3 – Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей – патент №2551172;

Фиг. 4 – Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей – патент № 2582365;

Фиг. 5 – Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата:  
а) вид сбоку, б) вид сверху – патент № 2548075.

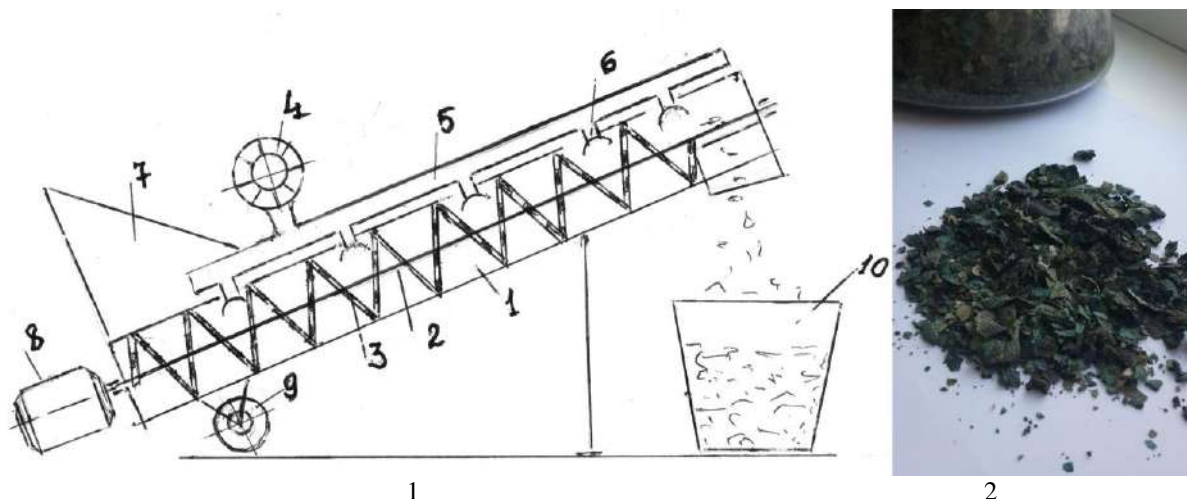


Рисунок 2 – Сушилка для сине-зеленых водорослей (патент №2606811);  
2 – Высушенные сине-зеленые водоросли для хранения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Милюткин В. А. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах [Текст] / В. А. Милюткин, И. В. Бородулин, З. П. Антонова, Н. Ф. Стребков // Прикладные науки и технологии в США и Европе, общие проблемы и научные открытия, 25.06.2014, США, Нью-Йорк. – С. 216–220.

2. Милюткин В. А. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями [текст] / В. А. Милюткин, С. П. Симченкова, Г. В. Кнурова и др. // Сб. науч. статей по итогам междунар. науч.-практ. конф. 28–29 марта 2014 г. –СПб, 2014. – С. 83–85.

3. Милюткин В. А. Технологии и технические средства (на уровне изобретений – патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий) [Текст] / В. А. Милюткин, И. В. Бородулин // American Journal of Science and Technologies. –2015. – Т. 2 – № 2(20). – С. 595–601.

4. Милюткин В. А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В. А. Милюткин, Г. В. Кнурова, С. П. Симченкова, В. Н. Сысоев, И. В. Бородулин, З. П. Антонова // Сб. науч. статей по итогам междунар. науч.-практ. конф. 28–29 марта 2014 г. СПб. 2014. – С. 79–82.

5. Милюткин В. А. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом [Текст] / В. А. Милюткин, И. В. Бородулин // Энергосбережение в сельском хозяйстве: Междунар. науч.-практ. конф. 25–26 ноября 2015 г. Ярославль, 2015 – С. 45–52.

6. Патент № 2548075 Российская Федерация, МПК C02F 3/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, Д. Н. Котов; Заявл. 24.06.2013; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10. – 5с.

7. Патент № 2551172 Российская Федерация, МПК C02F 3/00 Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, И. В. Бородулин, Д. Н. Котов; Заявл. 28.01.2014; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14. – 5 с.

8. Патент № 2555896 Российская Федерация, МПК C 02 F 1/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, И. В. Бородулин; Заявл. 20.02.2014г., Опубл. 10.07.2015г., Бюл. № 19. – 5 с.

9. Патент № 2582365. Российская Федерация, МПК E 02B15/10, Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей. / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, И. В. Бородулин; Заявл. 31.07.2014; опубл. 20.20.2016, Бюл. № – 5 с.

10. Патент №2596017. Российская Федерация, МПК E02B15/00, A01D 44/00. Агрегат для очистки водоемов от водорослей / В. А. Милюткин, Н. Ф. Стребков, Д. Н. Котов, И. В. Бородулин; Заявл. 28.05.2015; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24. – 5 с.

11. Патент №2606811. Российская Федерация, МПК A01D 44/00. Сушилка для сине-зеленых водорослей / В. А. Милюткин, И. В. Бородулин, Н. Ф. Стребков, З. П. Антонова; Заявл. 13.08.2015; опубл. 10.01.2017. Бюл. № 1. – 5 с.

**УДК 631**

## **ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ В ЯКУТИИ**

**Миронова Светлана Ивановна**

*доктор биологических наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, Научно-исследовательский Институт прикладной экологии Севера, Россия, г. Якутск*

**Никифоров Алексей Афанасьевич**

*ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, Институт естественных наук, Россия, г. Якутск*

Якутия считается кладовой полезных ископаемых. Открытая добыча алмазов, золота, угля привела к образованию техногенных ландшафтов, рекультивация которых ставится как экологическая проблема. Многолетние исследования авторами нарушенных земель выявили основные задачи рекультивации – учет природно-климатических условий региона, выбор эффективных методов рекультивации, поиск материалов взамен плодородных грунтов и создание питомников растений-рекультивантов в целях восстановления ландшафтов.

*Ключевые слова:* Якутия, биологическая рекультивация, техногенный ландшафт, рекультивационный потенциал, криогенные процессы, нетрадиционные методы рекультивации.

## **FEATURES BIOLOGICAL RECLAMATION IN YAKUTIA**

*Mironova S. I., Nikiforov A. A.*

Yakutia is considered to be a pantry of minerals. Open mining of diamonds, gold, coal has led to the formation of man-made landscapes, restoration of which is placed as an environmental problem. Long-term studies of disturbed lands authors identified the main problem remediation – account climatic conditions of the region, the choice of effective methods of remediation, finding materials to replace the fertile soil and the creation of nurseries, rekulivantov plants in order to reclamation.

*Keywords:* Yakutia, biologicalreclamation, man-madelandscapes, reclamationpotential, cryogenicprocesses, effective methods, technologies.

Якутия является кладовой полезных ископаемых, но их добыча наносит природной среде как прямые (кратковременные) нарушения, обусловленные технологиями подготовки, вскрытия, добычи и промывки песков и прекращающиеся с окончанием горных работ, так и косвенные (длительные) нарушения, являющиеся следствием взаимодействия нарушенных земель с компонентами природной среды. При открытой разработке месторождений в первую очередь разрушается почвенно-растительный покров, резко изменяются мерзлотные и гидрологические условия, приводящие к развитию термокарста, солифлюкции, эрозии, оврагообразованию и, в конечном счете, нарушению всей экосистемы. На нарушенных участках создаются техногенные ландшафты различных форм и размеров (карьеры, котловины, каналы, отвалы, хвостохранилища, плотины, дамбы, валы и т. д.).

Природоохранным законодательством, а также отраслевыми инструкциями предусматривается обязательная процедура восстановления нарушенных земель по завершении процесса разведки или при окончании добычи полезных ископаемых. Однако ни в СССР, ни в РФ требования о приведении нарушенных земель в состояние, позволяющее вернуть их в хозяйственный оборот, выполняются не всегда и часто не соблюдаются и в настоящее время.