

¹ В. А. Милюткин

¹ V. A. Milyutkin

oiapp@mail.ru

² И. В. Бородулин

² I. V. Borodulin

sekret@sam-isp.net

² Е. А. Агарков

² E. A. Agarkov

agarkov21@yandex.ru

¹ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ», г. Кинель, Самарская. обл

¹FGBOU VO "Samara State Agrarian University", Kinel, Samara. region

²ООО «Эковолга», Самара

²Ecovolga LLC, Samara

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ВОДОЕМОВ ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ:

ЭКОЛОГИЯ И УДОБРЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

(Технико-технологические направления мелиорации водоемов)

EFFICIENCY OF CLEANING WATER BODIES FROM BOTTOM SEDIMENTS:

ECOLOGY AND FERTILIZERS FOR ORGANIC FARMING

(Technical and technological directions of melioration of water bodies)

Аннотация: На основании научно-аналитических исследований Самарского ГАУ, подтверждаемых результатами производственных работ ООО «ЭкоВолга» по очистке водоемов от сине-зеленых водорослей в донных отложениях в виде донного ила и сапропеля земснарядом «Крот», предлагаются инновационные технические решения на уровне патентов-изобретений. Очистка водоемов от донных отложений, насыщенных спорами сине-зеленых водорослей, позволит улучшить экологию в водоеме, а сами донные отложения-сапропель эффективно применить в земледелии в качестве органического удобрения.

Abstract: Based on the scientific and analytical studies of the Samara State Agrarian University, confirmed by the results of the production work of EcoVolga LLC on cleaning water bodies from blue-green algae in bottom sediments in the form of bottom silt and sapropel by the Krot dredger, innovative technical solutions are proposed at the level of patents-inventions. Purification of water bodies from bottom sediments saturated with spores of blue-green algae will improve the ecology in the reservoir, and the bottom sediments – sapropel themselves can be effectively used in agriculture as an organic fertilizer.

Ключевые слова: водоем, донные отложения, ил, сапропель, сбор, техника, технологии, экология, удобрения, эффективность.

Keywords: water reservoir, bottom sediments, silt, sapropel, collection, technique, technology, ecology, fertilizers, efficiency.

Целью работы является разработка (на уровне Патентов) технических средств для различных технологий очистки водоемов от донных отложений: донного ила (органики менее 15%) и сапропеля (органики – 35–85%). Для длительного эффективного использования в первую очередь водоемов, необходимо провести их глубокую мелиорацию. Прежде всего, дно очищается от ила, представляющего собой отмерший зоопланктон, содержащий кроме всего прочего большое количество спор сине-зеленых водорослей, способствующих их интенсивному размножению в весенне-летний период – благоприятный для развития по температуре воды и солнечной радиации. При наличии родников в водоеме или впадения в них питающих малых рек-водотоков мелиорация дна водоемов от илистых отложений проводится бульдозерами или экскаваторами после спуска воды. При отсутствии постоянной подпитки водоемов водой и сложностей их заполнения атмосферными осадками из-за их недостаточности, очистка от донных отложений проводится без сброса воды, как правило, земснарядами.

Проводя большую научно-практическую работу по разработке различных технологий экологической очистки водоемов в Самарской области и непосредственно получению сапропеля для интенсивно возрождаемого «органического земледелия», ООО «ЭкоВолга» приобрела и использует в водоемах земснаряд «Крот» (рис. 1), который является основой разработок новых конструкций установок для этого.



Рис. 1. Земснаряд «Крот» (схема и рис. натурального образца)

Земснаряды "Крот" применяются для:

- очистки искусственных и естественных водоемов – удаления донных отложений из озер, прудов, пожарных водоемов, водоемов для разведения рыбы, каналов, отстойников, лодочных доков и т.д.
- углубления водоемов и русел рек
- добычи сапропеля, песка, ила и т.д.
- укрепления берегов
- создания и восстановления пляжей, подготовки водоема для купания

Мини-земснаряд "КРОТ" включает катамаран с сидячим местом оператора, компактную систему портативных насосов для размыва и извлечения почвы, рукава, комплект рабочих инструментов (стрелу с насадками, шнековый блок), металлическую сетку-фильтр для очистки верхних слоев воды, кран-лебедку для облегчения спуско-подъемных операций, якорь. Земснаряд "Крот" способен поднять со дна до 20 куб.м. грязи, песка, ила, сапропеля в час.

Исходя из производственного опыта ООО «ЭкоВолга» и анализа различных технологий и машин для сбора донных отложений – донного ила, сапропеля [1–2], собираемых и утилизируемых сине-зеленых водорослей [3–7, 12], нами предлагается две технко-технологические схемы, защищенные патентами на изобретения, мелиоративных агрегата (рис. 2а, б) для сбора из водоема донного ила или сапропеля [1–2] с дальнейшей его переработкой в органические удобрения, а водоросли – в биотопливо [9–11] или кормовые добавки.

1. При использовании устройства для очистки водоемов от донных отложений [1] с помощью специального ковша, шарнирно закрепленного на раме с возможностью изменения положения относительно дна водоема и с возможностью возвратно-поступательного движения, с применением двух-барабанной лебедки с реверсом, обеспечивающей выгрузку содержимого ковша в бункер-накопитель самосвального типа, производится мелиоративная очистка дна водоема.

На рис. 2а схематично изображен агрегат для очистки водоемов от донных отложений, насыщенных спорами сине-зеленых водорослей - цианобактерий и добычи ила.

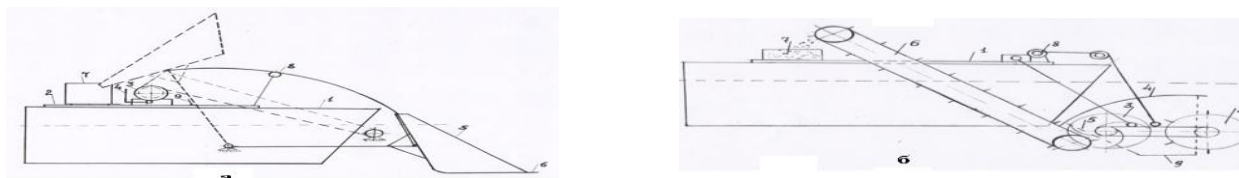


Рис. 2. Устройство для очистки водоемов от донных отложений (а), Устройство для сбора донных отложений в водоемах (б)

Агрегат содержит плав-средство 1, раму 2, двух-барабанную лебедку 3 с реверсом 4, ковш 5 с зубьями 6, бункер-накопитель 7, поддерживающий ролик 8, упор 9.

При поступательном движении плав-средства 1 двух-барабанная лебедка 3 включается в режим перевода ковша 5 – в вариант опускания. Достигнув дна водоема, ковш с помощью зубьев 6 обеспечивает забор грунта. После наполнения ковша с помощью реверса 4 лебедка переводится в режим подъема ковша. Достигнув упора 9, содержимое ковша сбрасывается в бункер-накопитель 7, а затем по мере его заполнения, плав-средство доставляет грунт к месту утилизации. Бункер-накопитель самосвальным путем освобождает кузов в транспортные

средства.

2. Также предлагается эффективное техническое устройство для сбора донных отложений в водоемах с помощью комбинированного рабочего органа, состоящего из зубового барабана и шнека. Во втором случае [2] задача выполняется зубовым барабаном, сгруппированным заодно со шнеком, причем расстояние между зубьями изменяется и изменяется положение барабана относительно дна водоема.

Устройство (рис. 2б) содержит раму 1, смонтированную на плав-средстве, зубовой барабан 2, выполненный заодно со шнеком 3. С одной стороны кожуха 4 шнека расположено окно 5 для подачи органической массы на транспортер 6, на выходе которого установлен бункер – накопитель 7. Подъем и опускание зубового барабана со шнеком обеспечивается лебедкой 8, ограничитель 9 регулирует заданную глубину работы зубового барабана и шнека.

При поступательном движении плав-средства растормаживают лебедку 8, зубовой барабан 2 со шнеком 3 опускаются на дно водоема. Зубовой барабан врезается в иловый грунт, разрушает его и подает в шнек 3. Шнеком органическая масса сдвигается к окну кожуха 4 шнека, а затем на транспортер 5, который подает массу в бункер накопителя 7.

По известным используемым технологиям приготовления органических удобрений возможно их гранулированное, когда донные отложения после выемки обезвоживаются и сушатся.

Главным образом, удаление донного ила, насыщенного спорами сине-зеленых водорослей, способствует их значительному уменьшению и распространению в водоеме в благоприятный для развития летний период.

Также использование донного ила при его внесении на поля способствует повышению и сохранению плодородия почв и продуктивности агро-ландшафтов за счет мобилизации всех природных органических составляющих от собираемых сине-зеленых водорослей, которые также могут быть переработаны в биотопливо III поколения по специально-разработанным в Море (главным образом в США и Китае) технологиям, в том числе – ООО «ЭКОВОЛГА» также имеет аналогичные запатентованные технологии и технические средства для переработки сине-зеленых водорослей (цианобактерий) в органическое топливо из возобновляемых природных источников энергии – биотопливо III поколения [9–11]. В настоящее время нами также разработан ряд технологий и технических средств для сбора сине-зеленых водорослей для различных условий, защищенных патентами на изобретения (более 20 патентов). Эффективность технологий и технических средств по сбору и дальнейшему использованию сине-зеленых водорослей, разработанных в ООО «ЭКОВОЛГА» и Самарским ГАУ [3–8], изучается как в водоемах, так и в водотоках, а также и в оросительных системах.

Выводы

Самарский ГАУ и ООО «ЭкоВолга» разработали ряд технологий и технических средств для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей в поверхностном слое воды (до 1 м) и донных отложений: донного ила и сапропеля. Прежде всего это отличающиеся друг от друга технологии, машины и оборудование для сбора донных отложений, насыщенных спорами сине-зеленых водорослей – цианобактерий, с последующим массовым сбором самих сине-зеленых водорослей.

Список литературы

1. Устройство для очистки водоемов от донных отложений : пат. № 2614877 Российская Федерация, МПК Е 02В 15/00. № 2015131618 ; заявл. 28.12.15 ; опубл.30.03.17, Бюл. № 10. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2614877C1_20170330?ysclid=1544i6crps273926288.

2. Устройство для сбора донных отложений в водоемах : пат. на полезную модель 175462 Российская Федерация, МПК Е 02В. № 175462 ; заявл.15.07.2015 ; опубл. 06.12.2017, Бюл. № 34. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU175462U1_20171206?ysclid=1544kwls3k139365680.

3. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей : пат. № 2551172 Российская Федерация, МПК С 02F 3/00. № 2014102809 ; заявл. 28.01.2014 ; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2551172C1_20150520?ysclid=1544oinaig284670214.

4. Агрегат для очистки водоемов от водорослей : пат. № 2596017 Российская Федерация, МПК Е 02В 15/00. № 2015120313 ; заявл .28.05.15 ; опубл. 27.08.16, Бюл. № 24. 5 с. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2596017C1/ru>.

5. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей : пат. № 2582365 Российская Федерация, МПК Е 02В 15/10. № 2014131847 ; заявл. 31.07.14 ; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12. 5 с. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2582365C2/ru>.

6. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме / В. А. Милюткин, 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, градостроительстве : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 28–29 марта 2014 г. СПб. : КультИнформПресс, 2014. С. 79–82.

7. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями / В. А. Милюткин, С. П. Симченкова, Г. В. Кнурова, С. А. Толпекин, 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, градостроительстве : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 28–29 марта 2014 г. СПб. : КультИнформПресс, 2014. С. 83–85.

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

9. Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ : пат. № 2599436 Российская Федерация, МПК С 12М 1/04. № 2015132504 ; заявл. 04.08.15 ; опубл. 10.10.16, Бюл. № 28. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2599436C1_20161010?ysclid=1545ig8ujs332340115.

10. Способ утилизации продуктов сгорания установок, использующих природный газ : пат. № 2608495 Российская Федерация, МПК А 01G 7/02. № 2015132501 ; заявл. 04.08.15 ; опубл. 18.01.17, Бюл. № 2. 5 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2608495C1_20170118?ysclid=1545hincop943976097.

11. Устройство для переработки сине-зеленых водорослей в биотопливо : пат. на полезную модель № 182401 Российская Федерация, МПК С 12М 1/04. № 2017126694 ; заявл. 25.07.17 ; опубл. 16.08.18, Бюл. № 23. 4 с. URL: <https://patents.google.com/patent/RU182401U1/ru>.

12. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах. / В. А. Милюткин, И. В. Бородулин, З. П. Антонова, Н. Ф. Стребков // 7th International Scientific Conference «Applied Sciences Technologies in the United States and Europa: common challenges scientific findings». Papers of the 7th International Scientific Conference. New York : Cibunet Publishing, 2014. P. 131–136.