

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 22759

(13) С1

(46) 2019.12.30

(51) МПК

A 01B 79/02 (2006.01)

B 09C 1/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ИЛОВОЙ ПЛОЩАДКИ

(21) Номер заявки: а 20170303

(22) 2017.08.14

(43) 2019.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Шепелева Наталья Игоревна; Марцуль Владимир Николаевич; Войтов Игорь Витальевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) ШЕПЕЛЕВА Н.И. и др. Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления. Материалы конференции. - Минск, 2016. - С. 14-17.

ШЕПЕЛЕВА Н.И. и др. Природные ресурсы. - 2016. - № 2. - С. 75-85.

ПИТУЛЬКО В.М. и др. Реновация природных систем и ликвидация объектов прошлого экологического ущерба. - М.: ИНФРА-М. - 2017. - С. 300-305.

ПАХНЕНКО Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - С. 48-52.

KUZOVKINA Y.A. et al. Water, Air, and Soil Pollution. - 2005. - V. 162. - P. 183-204.

(57)

Способ рекультивации неэксплуатируемой иловой площадки, при котором на иловой площадке глубиной до 2 м, содержащей осадки сточных вод, стабилизированные выдерживанием более 1 года, с концентрацией по сухому веществу общего азота не менее 0,6 %, общего фосфора не менее 1,5 % и общего калия не менее 0,6 %, высаживают черенки ивы диаметром не менее 1 см и длиной не более 25 см с общей густотой 15,3 тыс. шт/га в виде двухрядной ленты с междурядьем 0,7 м и расстоянием между лентами 1 м, проводят сбор биомассы ивы 1 раз в 3 года в течение 7 циклов, после чего осуществляют запашку корней и замену посадочного материала.

Изобретение относится к способам биологической рекультивации иловых площадок после окончания периода эксплуатации и направлено на возврат утраченной хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на снижение их отрицательного воздействия на окружающую среду путем посадки почвоулучшающих деревьев ивы рода *Salix*.

Известен способ рекультивации нарушенных земель [1], состоящий из технического этапа подготовки с укладкой гидроизолирующего слоя, наполнением объекта промышленными отходами, созданием плодородного слоя из перемешанных древесных отходов и обезвоженных осадков сточных вод, а также из биологического этапа, включающего создание растительного слоя. Недостатком данного способа являются высокие технико-экономические затраты, обусловленные необходимостью обустройства подъездных дорог,

обвалования объекта, создания подпорных стенок из железобетонных конструкций для исключения размыва склонов.

Наиболее близким по сущности к предлагаемому изобретению является способ ускоренного выращивания древесных покрытосеменных растений из семян [2], включающий прямой посев непротравленных семян в искусственный необеззараженный субстрат в виде обезвоженных стабилизированных осадков сточных вод, срок хранения которых не превышает одного года, с последующим прореживанием всходов для поддержания расстояния между растениями от 20 до 50 см. Недостатком данного способа является отвод новых сельскохозяйственных земель для выращивания растений в грядках открытого грунта. Внесение в гряды осадков сточных вод сопровождается загрязнением земель соединениями тяжелых металлов. Реализация способа путем использования контейнеров для выращивания растений не позволяет обеспечить использование больших количеств осадков сточных вод, а потому не способна решить проблему рекультивации иловых карт, выведенных из эксплуатации.

Задачей изобретения является возврат неэксплуатируемых иловых площадок в технико-экономический оборот путем рекультивации.

Поставленная задача решается тем, что предлагаемый способ рекультивации неэксплуатируемых иловых площадок включает выращивание древесных покрытосеменных растений прямым посевом в искусственный необеззараженный субстрат в виде обезвоженных стабилизированных осадков сточных вод и отличается тем, что в качестве посадочного материала используют черенки растений ивы рода *Salix* диаметром не менее 1 см, длиной до 25 см, высаживаемые при общей густоте 15,3 тыс. шт/га в виде двухрядной ленты с междурядьем 0,7 м, расстоянием между лентами 1 м, на неэксплуатируемых иловых площадках глубиной до 2 м, содержащих субстрат в виде осадков сточных вод, стабилизированных выдерживанием более 1 года, с концентрацией по сухому веществу общего азота не менее 0,6 %, общего фосфора не менее 1,5 %, общего калия не менее 0,6 %, затем проводят последовательный сбор биомассы ивы 1 раз в 3 года в течение 7 циклов, после чего производят запашку корней с заменой посадочного материала.

Необходимо отметить, что рекультивация неэксплуатируемых иловых площадок не требует проведения технического этапа, поскольку данный объект уже оснащен подъездными путями, водонепроницаемым слоем, обвалован и содержит плодородный слой в виде стабилизированного осадка сточных вод.

Использование древесных культур ивы рода *Salix* для проведения биологической рекультивации позволяет формировать фитомелиоративные системы краткого цикла ротации, в которых интервал от интенсивного роста до сбора биомассы составляет 3-4 года с количеством сборов не менее 6-7 [3], и создавать на их основе источники местных топливно-энергетических ресурсов. Краткий период ротации также позволяет более интенсивно управлять системой с целью корректировки водного режима переувлажненных иловых площадок, обеспечить улучшение агрохимических характеристик плодородного слоя за счет способности растений ивы к избирательному накоплению тяжелых металлов.

Практическое использование предлагаемого способа рекультивации неэксплуатируемых иловых площадок поясняется следующим примером.

Пример.

Для рекультивации по предлагаемому способу используют выведенную из эксплуатации иловую карту глубиной 2 м, площадью 1 га, с периодом хранения осадков сточных вод 20 лет. На иловой карте путем прямого посева в стабилизированный осадок сточных вод укореняют посадочный материал в виде черенков ивы рода *Salix* диаметром 1 см, длиной 25 см, высаживаемых при общей густоте 15,3 тыс. шт/га в виде двухрядной ленты с междурядьем 0,7 м, расстоянием между лентами 1 м.

Период функционирования фитомелиоративной системы до снижения оптимального ресурсного потенциала посадочного материала составляет 23 года, включает в себя 1 год

BY 22759 C1 2019.12.30

для проведения подготовительных сельскохозяйственных мероприятий, подрезку годичной поросли для стимулирования роста биомассы ивы, запашку корневой биомассы. За полный период функционирования (23 года) проводят 7 циклов сбора биомассы ивы.

В начальном периоде функционирования фитомелиоративной системы (первые 3 года) ежегодный прирост биомассы ивы составит 10 т с. в./га. Таким образом, при первом сборе биомассы ивы (после 3 лет культивирования) получают 30 т с.в/га. Последовательный сбор обеспечивает быстрый прирост биомассы ивы, благодаря тому, что корневая система растений прижилась в течение первых 3 лет культивирования. В связи с этим, увеличение прироста биомассы ивы составит 30 %. При последующих сборах (начиная со второго) прирост биомассы ивы эквивалентен 13,6 т с.в/га в год.

Таким образом, за 23 года функционирования фитомелиоративной системы получают 274,8 т с.в. биомассы ивы. В конце периода функционирования фитомелиоративной системы корневую биомассу общим количеством 23,3 т с.в. запахивают для замены новым посадочным материалом.

Предлагаемое изобретение обеспечивает введение в технико-экономический оборот неэксплуатируемых иловых площадок, снижает их воздействие на окружающую среду путем сокращения выбросов аммиака, оксидов азота и метана за счет использования питательных веществ, содержащихся в осадках сточных вод, и может быть использовано на очистных сооружениях канализации, в частности на УП "Минскводоканал". Изобретение также позволяет удешевить производство биомассы ивы для энергетического использования и может быть использовано для разработки методических подходов определения ресурсного потенциала биомассы ивы, а также предложений по использованию биоэнергетических ресурсов в рамках формирования инновационной структуры энергетического комплекса Республики Беларусь, в частности ГНУ "Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси".

Источники информации:

1. Патент РФ 2435347, МПК А 01В 79, 2011.
2. Патент РФ 2368130, МПК А 01G 23, 2009 (прототип).
3. Lawrence P. et al. Willow biomass producer's handbook // Syracuse: State Univ. of New York, 2002. - 31 p.