



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 4651  
(51) C02F 3/32 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2019/0623.2

(22) 10.07.2019

(45) 07.02.2020, бюл. №5

(72) Голодова Ирина Викторовна (KZ); Васильев Николай Викторович (KZ); Солдатова Валентина Александровна (KZ); Рейбант Александр Иванович (RU)

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью "Научно-технологический центр воды"

(56) RU 2193532 C1, 27.11.2002

(54) **СПОСОБ РЕАБИЛИТАЦИИ И ОЧИСТКИ ВОДОЕМОВ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СУСПЕНЗИЕЙ ХЛОРЕЛЛЫ**

(57) Способ включает использование штаммов хлореллы, выращенных установке - культиваторе с использованием искусственного освещения и раствора углекислого газа с плотностью от 60 млн.

клеток на 1 мл. Суспензия — питательная среда, в которой плавают водоросли. Имеет насыщенно зелёный цвет и физические свойства воды. Для культивирования используются планктонные штаммы.

Метод применения суспензии водоросли в очистке водоёмов от токсичных веществ и эвтрофикации сине-зелеными водорослями состоит во внесении концентрированной суспензии в водоём. При внесении данной суспензии в водоём происходит минимизация загрязняющих веществ, улучшение санитарного состояния, предотвращается эвтрофирование воды сине-зелеными водорослями, осуществляется биологическая мелиорация высшей водной растительности.

(19) KZ (13) U (11) 4651

Изобретение относится к очистке водоёмов, а именно к способу реабилитации водоёмов. Способ включает в себя применение концентрированной суспензии хлореллы при очистке водоёмов.

Задачей изобретения является очистка и реабилитация водоёмов от токсикантов, синезеленых водорослей, химических загрязнителей, оптимизация гидрохимических и гидробиологических показателей с помощью внесения в водоём концентрированной суспензии хлореллы.

На сегодняшний день известно несколько способов производства хлореллы. Её производят в виде пасты, в сухом виде (порошок, таблетки), а также в виде концентрата (в загущённом виде).

Применение хлореллы в виде суспензии является наиболее оптимальным с точки зрения ценности продукта, а также более лёгким в применении и изготовлении. Максимальной биологической активности суспензия достигает на 5-6 день жизнедеятельности хлореллы. В этот период наибольшей концентрации в составе клеток водоросли достигают белки, жиры, углеводы, а также минеральные вещества. Для получения суспензии хлореллы используется минимальное количество химических реактивов, энергетических средств, полностью предотвращается загрязнение среды, а получаемая продукция является экологически чистой.

Известны способы очистки водных объектов от различных токсикантов с применением сорбционных (патент RU №2192394, С 02 F, 2002 г., патент US №6383395, B02F, 2003 г.), реагентных (патент RU №2209694, B08F, 2001 г., №2192394, C02F, 2002 г., US №5364532, C02F, 1996 г. и др.) микробиологических методов.

Данные способы имеют ряд существенных недостатков. К примеру, для использования сорбционного метода необходимо применение сложного оборудования, что касается скорости очистки, то и по данному пункту имеются недостатки. Процесс очищения имеет долгий период, особенно в открытых водоёмах. Для сорбентов и токсикантов необходимы дополнительные системы регенерации или утилизации.

Использование реагентных методов практически не применимо для очистки вод озёр, биопрудов и мн. др. видов водоёмов заселёнными флорой и фауной, так как их применение может привести к гибели обитателей водоёма. Также требуют длительного применения, достаточно дорогостоящи и не применимы для открытых водоёмов.

Микробиологические методы очистки технологически сложны в применении, неприменимы при наличии в воде сложных по составу токсикантов, требуют поддержания строго заданных условий и использования дорогих препаратов.

Также известен способ очистки водных объектов, с использованием водных растений - эйхорнии (Лялин С.В., патент RU №2193532). Данный метод достаточно сложен в использовании,

так как предлагаемое водное растение довольно прихотливо. Для нормального функционирования эйхорнии необходим определённый температурный режим, глубина водоёма. Многие химические вещества негативно влияют на рост растения, тем самым снижается эффективность очистки. Так же уровень очистки воды зависит от количественного содержания эйхорнии на площадь водоёма. Поэтому применение данного способа является не результативным.

Предлагаемая авторами технология является достаточно действенной и проста в применении. Уникальность данного метода заключается в использовании суспензии хлореллы с концентрацией не менее 60-70 млн./мл. описание технологии использования приведено ниже.

Технология применения концентрированной суспензии хлореллы при реабилитации водоёмов.

Суспензию хлореллы вносят в водоём в несколько этапов:

1 этап. Внесение водоросли происходит в зимний период под лёд. Количество и концентрация вносимой суспензии рассчитывается в зависимости от степени загрязнения водоёма. При средней загрязнённости на каждый гектар водоёма вносится до 7 литров суспензии с плотностью от 60 млн./мл.

2 этап. Внесение суспензии в весенний период. Количество и концентрация вносимой суспензии рассчитывается в зависимости от степени загрязнения водоёма. При средней загрязнённости на каждый гектар водоёма вносится до 10 литров суспензии с плотностью от 60 млн./мл.

3 этап. Внесение суспензии в летний период. Количество и концентрация вносимой суспензии рассчитывается в зависимости от степени загрязнения водоёма. При средней загрязнённости на каждый гектар водоёма вносится до 12 литров суспензии с плотностью от 60 млн./мл.

Технический результат. В результате использования концентрированной суспензии хлореллы при очистке и реабилитации водоёмов улучшаются физико-химические показатели водоёма, такие как прозрачность (вода в водоёме становится более прозрачной, коэффициент прозрачности составляет более 40 см), содержание нитратов и нитритов (показатель снижается или приходит в норму, в зависимости от концентрации веществ в воде). Повышается количество растворённого кислорода в воде, в результате в весенне - зимний период не происходят массовые заморы рыбы. Изменяются гидробиологические показатели водоёма, происходит рост численности и биомассы зоопланктона и зообентоса. Увеличивается количество ихтиофауны. Также происходит увеличение кормовых ресурсов водоёма. После внесения суспензии не наблюдается заболачивание водоёма цианобактериями.

#### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

Способ реабилитации и очистки водоёмов концентрированной суспензией хлореллы,

включающий внесение микроводоросли под лёд в зимний период, *отличающийся* тем, что используют хлореллу с концентрацией не менее 60-

70 млн/мл в объёме 7-12 л/га суспензии в зимний, весенний и летний период.