



**АДМИНИСТРАЦИЯ
КАЛИНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 16 августа 2022 года

№ 778

Тверь

О проведении общественных слушаний по объекту государственной экологической экспертизы технической документации «Технологии альгоремидиации водоемов любого типа и назначения с применением суспензии планктонных штаммов хлореллы - «Альголизант» (биологический катализатор для биоремедиации водоемов и сточных вод), как составной части мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства ТУ 04.11.63-005-91934671-2020 и технологии его применения».

Рассмотрев заявление от 29.07.2022 общества с ограниченной ответственностью «Фирма Триада», в целях соблюдения прав человека на благоприятную окружающую среду, обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращения и (или) уменьшения воздействия планируемой (намеченной) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, руководствуясь Федеральным законом от 06.10.2003 №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ, Федеральным законом от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ «Об экологической экспертизе», приказом Минприроды России от 01.12.2020 №999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду», на основании Устава Калининского муниципального района Тверской области, Администрация Калининского района постановляет:

1. Назначить общественные слушания по объекту государственной экологической экспертизы технической документации «Технологии альгоремидиации водоемов любого типа и назначения с применением суспензии планктонных штаммов хлореллы - «Альголизант» (биологический катализатор для биоремедиации водоемов и сточных вод), как составной части мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства ТУ 04.11.63-005-91934671-2020 и технологии его применения», включая материалы оценки

воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

2. Общественные слушания провести 26 сентября 2022 года по адресу: г.Тверь, наб. реки Лазури, дом 3, кабинет 306.

3. Начало общественных слушаний - 14-00.

4. Окончание общественных слушаний - 17-00.

5. Разместить на сайте в информационно-телекоммуникационной сети интернет администрации Калининского муниципального района Тверской области данное постановление. С материалами обсуждений объекта государственной экологической экспертизы технической документации «Технологии альгоремидиации водоемов любого типа и назначения с применением суспензии планктонных штаммов хлореллы - «Альголизант» (биологический катализатор для биоремедиации водоемов и сточных вод), как составной части мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства ТУ 04.11.63-005-91934671-2020 и технологии его применения», включая материалы оценки воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности, можно ознакомиться в информационно-телекоммуникационной сети интернет на сайте Администрации Калининского муниципального района Тверской области: <https://kalinin-adm.ru> в разделе: Экономика > Программы развития Калининского района > Общественные обсуждения.

6. Настоящее постановление вступает в силу со дня его подписания и подлежит официальному опубликованию в общественно-политической газете «Ленинское знамя».

Глава Калининского района

А.А. Зайцев



ОО «Фирма Триада»
ИНН 7701010056 /КПП 772401001
Тел.: +7 (495)-324-10-10

Сайт: <https://triadacompany.ru/>

Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью «АЛЬГОТЕК»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «АЛЬГОТЕК»

Н. В. Карелин

2022 г.



**Материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)
технологии альгоремидации водоёмов с применением суспензии
планктонных штаммов хлореллы с учетом типов и назначения водных
объектов - «Альголизант» (биологический катализатор для
биоремедиации водоёмов и сточных вод), как составной части
мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства**

ТУ 04.11.63 – 005 – 91934671-2020

ТУ 10.91.10-006-91934671-2021

Подготовлено: ООО «Фирма Триада»

Генеральный директор



Ф. М. Абдулхаиров

Кандидат биологических наук

Технический директор

Р. Р. Колсанова

Руководитель отдела

экологической безопасности

М. Р. Каменева

2022

1. Требования федерального закона от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ (с изменениями) «Об экологической экспертизе» в отношении технологий, которые могут оказать воздействие на окружающую среду

В целях предотвращения принятия экологически непродуманных решений на стадии разработки предпроектной и проектной документации в ФЗ «Об охране окружающей среды» еще в 1990-х годах были сформулированы основы проведения экологической экспертизы, в исполнение этих принципов был разработан и в 1995 г. принят ФЗ «Об экологической экспертизе» (Питулько, 2004).

ФЗ «Об экологической экспертизе» устанавливает цели и принципы экологической экспертизы, которая является обязательной мерой, предшествующей принятию хозяйственных решений, осуществление которых может оказать вредное воздействие на окружающую природную среду. Вводит *государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ)* и *общественную экологическую экспертизу (ОЭЭ)*. Также устанавливает процедуру учета общественного мнения в деле охраны природы.

ФЗ «Об экологической экспертизе» установлена ответственность за нарушения законодательства РФ в этой области. Лица, виновные в совершении нарушения законодательства РФ об экологической экспертизе несут уголовную, административную, материальную и гражданско-правовую ответственность.

Законом определено, что экологическая экспертиза – «установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на ОС» (ст. 1 ФЗ «Об экологической экспертизе»).

Экологическая экспертиза основывается на следующих принципах (ст.3 ФЗ «Об экологической экспертизе»): «презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы; комплексности оценки воздействия на ОС хозяйственной и иной деятельности и его последствий; обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы; достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу; независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы; научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы; гласности, участия общественных организаций

(объединений), учета общественного мнения; ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы».

Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ (ред. от 07.06.2013 г.) регулирует «отношения в области экологической экспертизы, направлен на реализацию конституционного права граждан РФ на благоприятную ОС посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на ОС». Законодательство об экологической экспертизе основывается на соответствующих положениях Конституции РФ, ФЗ «Об охране окружающей среды» и состоит из настоящего ФЗ, принимаемых в соответствии с ним законов и иных нормативных правовых актов РФ и иных законов, нормативных правовых актов субъектов РФ (ст. 2).

Следует отметить, что изменения в законодательстве в 2000-х гг. значительно сократили число объектов государственной экологической экспертизы, но в последующие годы были добавления.

В настоящее время объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня указаны в статье 11 Федерального закона № 174-ФЗ.

Статья 11. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня (в ред. Федерального закона 18.12.2006 № 232-ФЗ)

Объектами государственной экологической экспертизы федерального уровня являются:

1) проекты нормативно-технических и инструктивно-методических документов в области охраны окружающей среды, утверждаемых органами государственной власти Российской Федерации;

2) проекты федеральных целевых программ, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности, оказывающих воздействие на окружающую среду, в части размещения таких объектов с учетом режима охраны природных объектов;

3) проекты соглашений о разделе продукции;

4) материалы обоснования лицензий на осуществление отдельных видов деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии (пп. 4 в ред. Федерального закона от 29.12.2015 N 408-ФЗ);

5) проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, новые вещества, которые могут поступать в окружающую среду, пестициды и агрохимикаты (пп. 5 в ред. Федерального закона 28.06.2021 N 221-ФЗ);

6) материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса зоны экологического бедствия или зоны чрезвычайной экологической ситуации (в ред. Федерального закона от 03.08.2018 N 321-ФЗ);

7) объекты государственной экологической экспертизы, указанные в Федеральном законе от 30 ноября 1995 года N 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации", Федеральном законе от 17 декабря 1998 года N 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации", Федеральном законе от 31 июля 1998 года N

155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации";

7.1) проектная документация:

объектов капитального строительства, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в границах особо охраняемых природных территорий федерального значения, за исключением объектов социальной инфраструктуры, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации, которые не относятся в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды к объектам I, II категорий и строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в населенных пунктах, указанных в статье 3.1 Федерального закона от 14 марта 1995 года N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях";

особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов обороны страны и безопасности государства, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в границах особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, в случаях, если строительство, реконструкция таких объектов в границах особо охраняемых природных территорий допускаются федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации

(пп. 7.1 в ред. Федерального закона от 30.12.2020 N 505-ФЗ);

7.2) проектная документация объектов капитального строительства, используемых для утилизации твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов), проектная документация объектов капитального строительства, относящихся в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления к объектам обезвреживания и (или) объектам размещения отходов, а также проекты рекультивации земель, которые использовались для размещения отходов производства и потребления, в том числе которые не предназначались для размещения отходов производства и потребления (пп. 7.2 в ред. Федерального закона от 27.12.2019 N 450-ФЗ);

7.3) проектная документация искусственных земельных участков, создание которых предполагается осуществлять на водных объектах, находящихся в собственности Российской Федерации (пп. 7.3 введен Федеральным законом от 19.07.2011 N 246-ФЗ);

7.4) проект ликвидации горных выработок с использованием отходов производства черных металлов IV и V классов опасности (пп. 7.4 введен Федеральным законом от 21.07.2014 N 261-ФЗ);

7.5) проектная документация объектов капитального строительства, относящихся в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды к объектам I категории, за исключением проектной документации буровых скважин, создаваемых на земельном участке, предоставленном пользователю недр и необходимом для регионального геологического изучения, геологического изучения, разведки и добычи нефти и природного газа, а также за исключением проектной документации объектов капитального строительства, предполагаемых к строительству, реконструкции в пределах одного или нескольких земельных участков, на которых расположен объект I категории, если это не повлечет за собой изменения, в том числе в соответствии с проектной документацией на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, областей применения наилучших доступных технологий, качественных и (или) количественных характеристик загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, образуемых и (или) размещаемых отходов (пп. 7.5 в ред. Федерального закона от 27.12.2019 N 453-ФЗ);

7.6) утратил силу с 1 января 2020 года. – Федеральный закон от 27.12.2019 N 453-ФЗ;

7.7) проектная документация автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов в случаях, если такие автозаправочные станции и склады горюче-смазочных материалов планируются к строительству и реконструкции в границах водоохраных зон на территориях портов, инфраструктуры внутренних водных путей, в том числе баз

(сооружений) для стоянки маломерных судов, объектов органов федеральной службы безопасности или предназначены для обеспечения бесперебойного и надежного функционирования размещенных на территории Калининградской области электрических станций установленной генерирующей мощностью 100 МВт и выше (пп. 7.7 введен Федеральным законом от 02.08.2019 N 294-ФЗ);

Ст. 11 (в ред. ФЗ от 16.12.2019 N 440-ФЗ) не применяется к проектной документации объектов капитального строительства, представленной на государственную экологическую экспертизу до 01.06.2020.

7.8) проектная документация объектов капитального строительства, предполагаемых к строительству, реконструкции в границах Байкальской природной территории, за исключением проектной документации объектов социальной инфраструктуры, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации, которые не относятся в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды к объектам I, II категорий и строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в границах населенных пунктов, находящихся в границах буферной экологической зоны и экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории, за пределами особо охраняемых природных территорий (пп. 7.8 введен Федеральным законом от 16.12.2019 N 440-ФЗ);

Пп. 7.9 ст. 11 (в ред. ФЗ от 02.07.2021 № 341-ФЗ применяется к правам и обязанностям, возникшим после 28.08.2020.

7.9) проектная документация объектов капитального строительства, планируемых к строительству, реконструкции в Арктической зоне Российской Федерации, за исключением проектной документации:

Положительные заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объектов, предусмотренных абз. 2 - 4 пп. 7.9 ст. 11 (в ред. ФЗ от 02.07.2021 N 341-ФЗ), действуют в течение срока, определенного органом, уполномоченным на проведение экспертизы.

объектов социальной и транспортной инфраструктур, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации, которые не относятся в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды к объектам I, II категорий и строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в границах населенных пунктов, находящихся в границах Арктической зоны Российской Федерации, за пределами особо охраняемых природных территорий;

не подлежащей государственной экологической экспертизе в соответствии с подпунктом 7.5 настоящей статьи;

автомобильных дорог межмуниципального значения, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять за пределами населенных пунктов, особо охраняемых природных территорий (пп. 7.9 в ред. Федерального закона от 02.07.2021 N 341-ФЗ);

7.10) проектная документация специализированных хранилищ агрохимикатов, если такие хранилища планируются к строительству и реконструкции в границах водоохраных зон на территориях морских портов за пределами границ прибрежных защитных полос (пп. 7.10 введен Федеральным законом от 08.12.2020 N 416-ФЗ);

8) объект государственной экологической экспертизы, указанный в настоящей статье и ранее получивший положительное заключение государственной экологической экспертизы, в случае:

доработки такого объекта по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;

реализации такого объекта с отступлениями от проектной документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, за исключением случаев, предусмотренных подпунктом 7.5 настоящей статьи, и (или) в

случае внесения изменений в указанную проектную документацию (в ред. Федерального закона от 27.12.2019 N 453-ФЗ);

истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;

В 2022 г. экспертиза может не проводиться при внесении изменений, указанных Постановлением Правительства РФ от 12.03.2022 N 353, если они не приводят к ухудшению основных технических, качественных и количественных характеристик.

внесения изменений в документацию, получившую положительное заключение государственной экологической экспертизы

(http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/269db2bc04cca9aba562fc2ff02d0b99376478c0/).

Таким образом, согласно Федерального закона «Об экологической экспертизе» ФЗ-174 со всеми последующими изменениями (в ред. от 18.12.2006 № 232-ФЗ и др.),

к объектам государственной экологической экспертизы относятся проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, новые вещества, которые могут поступать в окружающую среду, пестициды и агрохимикаты (пп. 5 в ред. Федерального закона 28.06.2021 N 221-ФЗ)

Добавим, что исторически проекты технической документации на новую технику, технологии и вещества всегда были объектами государственной экологической экспертизы, начиная с 1990 годов, и никогда не исключались из перечня объектов государственной экологической экспертизы в силу потенциальной опасности новых веществ и технологий для окружающей среды.

Соответственно, технология альгоремедиации водоёмов любого типа и назначения с применением суспензии планктонных штаммов хлореллы - «Альголизант» (биологический катализатор для биоремедиации водоёмов и сточных вод), как составной части мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства рассматривается соответствующими природоохранными органами при проведении государственной экологической экспертизы федерального уровня как «технология, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду».

Соответственно, задачами оценки воздействия на окружающую среду технологии альгоремедиации водоёмов любого типа и назначения с применением суспензии планктонных штаммов хлореллы - «Альголизант» является доказательство потенциальной опасности для окружающей природной среды, или не опасности, или допустимости применения данной технологии при определенных ограничениях с целью минимизации воздействия.

2. ОВОС как область применения в оценке новых веществ и технологий

2.1. Общие подходы к оценке воздействия на окружающую среду

Для каких видов намечаемой деятельности должна выполняться экологическая оценка? Казалось бы, чем шире охват объектов, тем "строже" экологическое законодательство, тем лучше оно защищает окружающую среду. В некоторых системах, в том числе и в России, принят именно такой подход и требуется проведение экологической оценки (ЭО) для всех без исключения видов намечаемой деятельности. Однако экологическая оценка всех видов намечаемой деятельности без исключения вместо защиты ОС может привести к неоправданным задержкам в осуществлении проектов и расходам заказчиков и государства, проблемам с выполнением законодательства и снижению общих стандартов проведения ОВОС и ЭЭ.

Отсюда следует важнейший принцип скрининга: содержание и процедура ЭО намечаемой деятельности должны соответствовать потенциальной экологической опасности намечаемой деятельности. Поэтому большинство систем ЭО намечаемой деятельности требуют ее проведения в полном объеме только для определенных видов деятельности.

Необходимость проведения ОВОС и ЭЭ (screening)

Система определения видов деятельности, для которых необходима ЭО (ниже речь идет о проектах хозяйственных объектов), должна удовлетворять следующим условиям:

1. Обеспечивать анализ воздействия на окружающую среду всех проектов, потенциально опасных для ОС.
2. Необходимость учета местных условий при принятии решений о проведении ЭО.
3. Необходимость взаимодействия с населением и другими заинтересованными сторонами при принятии решений о проведении ЭО намечаемой деятельности.
4. Необходимость не проводить или проводить упрощенную ЭО для видов намечаемой деятельности, не представляющих экологической опасности.

Методы и системы отбора проектов, для которых необходима ЭО

Существуют два принципиальных подхода к определению объектов ЭО: предварительная оценка всех проектов для принятия последующего решения о целесообразности проведения ЭО; использование списков видов деятельности, для которых нужна (или не нужна) ЭО.

Предварительная оценка может реализовываться либо решением по усмотрению ответственных лиц, либо проведением упрощенной предварительной ОВОС. Достоинствами данной системы отбора проектов является ее гибкость: она позволяет учитывать как разнообразные типы проектов, так и особенности местных условий, законодательства, мнения

заинтересованных сторон и другие факторы. Такая система обеспечивает возможность участия общественности уже на стадии принятия решения о необходимости проведения ЭО. Предварительная оценка может служить не только для принятия решения о проведении полномасштабной ЭО, но и определить наиболее важные воздействия, которые должны изучаться в ходе дальнейшего процесса. Наконец, предварительная оценка может до некоторой степени выполнять те же функции, что и полномасштабная оценка: выявление и предсказание воздействий, поиск оптимальных проектных решений, информирование и учет мнения общественности, принятие управленческих решений. Поэтому она может рассматриваться как упрощенная процедура экологической оценки для проектов, менее опасных с экологической точки зрения.

В то же время у такой системы существуют и некоторые недостатки. Во-первых, она не гарантирует проведение экологической оценки всех без исключения опасных проектов, оставляя это на усмотрение участников процесса, что при определенных условиях может привести к злоупотреблениям. Во-вторых, она все же требует проведения оценки, хотя и предварительной, всех проектов, что накладывает определенное бремя на ресурсы инициаторов деятельности и государственных органов.

Второй метод отбора проектов основан на явном использовании списков видов деятельности, которые являются (или не являются) объектами ЭО. Такие списки могут определяться нормативными актами. Чаще всего законы содержат так называемые "положительные" списки, то есть перечисление экологически опасных видов деятельности, в обязательном порядке проходящих ЭО. Перечни проектов устанавливают набор определенных критериев, которые могут использоваться для определения того, какие проекты должны быть подвергнуты ЭО. Эти критерии могут быть основаны на отраслевой принадлежности, типе или пороговом значении, характеристиках окружающей природной или социальной среды.

Часто перечни проектов организованы таким образом, чтобы классифицировать проекты на: 1) требующие полномасштабной ЭО; 2) требующие некоторой формы дальнейшего анализа воздействий на ОС; 3) не требующие дальнейшего анализа воздействий.

Иногда применяются "отрицательные" списки или списки исключений, перечисляющие виды деятельности, для которых не нужна экологическая оценка. Использование перечней исключений не является типичным подходом к скринингу. В ситуациях, где используются такие перечни, все проекты подвергаются ЭО, если для них в явном виде не установлено отсутствие ее необходимости. Как правило, в системах, где используется такой подход, большое количество небольших и малозначимых проектов освобождается от ЭО при помощи перечней, исходя из характера или масштаба намечаемой деятельности.

Достоинства системы, основанной на нормативных списках видов деятельности, в простоте применения и в гарантированном проведении

экологической оценки экологически опасных проектов. Ее недостатки - в отсутствии гибкости, а также в невозможности участия общественности и заинтересованных сторон в принятии решения о необходимости проведения ЭО.

Оба метода – предварительная оценка и нормативные списки – обладают определенными достоинствами и недостатками. Поэтому эффективные системы ЭО, как правило, используют их комбинацию.

Определение задач ЭО проектов (scoping)

Целью данного этапа является сосредоточение усилий по оценке воздействия именно на тех проблемах, которые важны для принятия решений. Задачами на данной стадии, как правило, являются:

- установление "объекта" экологической оценки, воздействие которого будет изучаться;
- выявление наиболее значимых потенциальных воздействий, прогнозирование, анализ и оценка которых будет осуществляться в ходе ЭО;
- исключение из дальнейшего рассмотрения тех воздействий, которые в силу их меньшей значимости могут не рассматриваться при принятии решений;
- определение круга альтернатив, которые будут изучаться в ходе ЭО;
- определение потребности в информации для проведения ЭО и получение исходной информации;
- определение необходимых согласований и законодательных требований;
- разработка плана проведения ЭО, установление временных рамок и требований к специалистам, привлекаемым к ее проведению;
- разработка плана по взаимодействию с заинтересованными сторонами, в частности по информированию и участию общественности (Черп, 2000).

Содержание ОВОС и основные этапы ее проведения

Традиционно для проектной документации на строительство проведение ОВОС включало 4 основных этапа:

1. СБОР ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ				
1.1. Характеристика планируемого воздействия	1.2. Состояние ОС в зоне воздействия	1.3. Существующие источники антропогенного воздействия		
2. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОС				
3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ОС				
3.1. Без воздействия	3.2. С воздействием для различных вариантов			
	3.2.1. В период строительства	3.2.2. После окончания строительства		
		3.2.2.1. Краткосрочные	3.2.2.2. Долгосрочный	3.2.2.3. При ликвидации объекта
	3.3. Оценка возможных аварийных ситуаций			
4. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ				
4.1. Природоохранные	4.2. Предложение	4.3. Уменьшение	4.4. Организация	

мероприятий по улучшению предложенных мероприятий	новых вариантов проектного решения	приносимого в настоящее время ущерба	экологического мониторинга
---	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

1.1. Характеристика планируемого воздействия

При проведении ОВОС должна быть собрана и проанализирована информация о возможном воздействии на ОС предполагаемой деятельности. Любое воздействие характеризуется источниками и видами воздействия. При этом должно учитываться воздействие всех значимых источников воздействия. При анализе источников воздействия необходимо учитывать их: 1) пространственное положение (наземное, подземное, воздушное, водное, подводное); 2) Пространственные формы: стационарные, передвижные.

Виды воздействия

Выявление всех видов воздействия проводится по каждому источнику.

Классификацию можно построить по тому, что привносится в ОС и изымается из нее.

Изъятие:

1. Пространственно-территориальных (земельных) ресурсов в т.ч.
 - а) агрикультурных;
 - б) местообитаний ценных видов растений и;
 - в) месте расположения культурных, исторических и природных памятников;
 - д) природные и природно-антропогенные территории с точки зрения выполнения ими своих средообразующих и ресурсоохраняющих функций.
2. Водных ресурсов.
3. Растительных ресурсов и ресурсов животного мира.
4. Полезных ископаемых.
5. Визуальных доминант, определяющих характерный облик ландшафта.

Привнос:

1. Вещества:
 - а) с учетом фазового состояния (твердый, жидкий, газообразный)
 - б) с учетом состава (химически активные, биологические, радиоактивные)
2. Энергии: тепло, шум, вибрация, ЭМИ, ионизирующее излучение.

Качественные и количественные показатели воздействия:

1. Характер воздействия (прямое, косвенное, кумулятивное, синергическое);
2. Интенсивность (величина воздействия на единицу времени);
3. Уровень (удельная мощность) - величина воздействия на единицу площади или объема;
4. Продолжительность (периоды строительства, эксплуатации, послеэксплуатационный период)
5. Периодичность воздействия:

Классификация по периодичности воздействия

Непрерывное		Дискретное	
Постоянной интенсивности	Переменной интенсивности	Одноразовое	Периодическое
		Плановое	Аварийное

6. Пространственные границы воздействия (территория, подверженная воздействию)
- а) технические границы;
 - б) границы изменения отдельных компонентов ОС (н-р зона распространения загрязнений в атмосфере, прир. водах, почве и т.п.);
 - в) административные границы.

Объекты воздействия:

1. Персонал предприятия.
2. Население, попадающее в зону воздействия.
3. Компоненты ОС.
4. Здания и сооружения.

1.2. Состояние ОС в зоне воздействия и ее анализ

Проводится покомпонентная оценка состояния ОС. Детализация оценки по отдельным компонентам определяется характеристиками значимых воздействий. Анализируются следующие компоненты ОС:

1. Воздушный бассейн;
2. Геологическая среда;
3. Геоморфологические условия;
4. Поверхностные и подземные воды;
5. Земли и почвы;
6. Растительность и животный мир;
7. Социально - экономические показатели.

В каждом конкретном случае конкретный перечень анализируемых показателей отдельных компонентов ОС должен определяться:

1. Видом планируемого воздействия.
2. Реальным состоянием ОС.

1.3. Существующие источники антропогенного воздействия

Существующее состояние ОС сформировалось под воздействием ряда антропогенных факторов. Поэтому для ОВОС необходима информация о роли этих воздействий. Особое внимание следует обратить на те виды существующих воздействий, которые имеют близкие характеристики с планируемым воздействием. Таким образом, необходима информация о:

1. Характере и интенсивности антропогенной нагрузки на данной территории;
2. Закономерностях и масштабах, произошедших в прошлом и происходящих в настоящее время изменений ОС.

При этом необходимо учитывать не только существующие воздействия (т.е. действующие предприятия), но и вновь проектируемые и ликвидируемые.

Кроме того, информация о существующих источниках антропогенного воздействия необходимо и для того, чтобы иметь возможность оценить

последствия планируемого воздействия на них (конкуренция за ресурсы и связанные с этим конфликты).

2. Анализ современного состояния ОС

На основе сведений о состоянии ОС и современном воздействии на нее проводится анализ и оценка современного состояния. Как правило, такой анализ осуществляется покомпонентно и направлена на выявление и оценку степени остроты экологических проблем, существующих в регионе намечаемой хозяйственной деятельности.

3. Прогноз и анализ изменений состояния ОС

3.1. Без воздействия (т.н. «нулевой» вариант). Прогноз и анализ изменений состояния ОС без воздействия необходим, если экологическая ситуация не стабилизировалась. На практике же обычно исходят из того, что ситуация уже стабилизировалась и без “нашего” воздействия никаких изменений не будет.

3.2. С воздействием

В период строительства происходят изменения состояния ОС, связанные, прежде всего, с воздействием тяжелой землеройной техники, временными лагерями и дорогами. Основные проблемы - нарушение почвенно-растительного покрова и связанная с этим ветровая и водная эрозия почвы, загрязнение воздуха и воды передвижными источниками и строительный шум.

После окончания строительства

Прогноз и анализ краткосрочных изменений. Несмотря на принимаемые меры, при реализации проекта произойдет изменение состояния различных компонентов ОС за счет загрязнения воздуха, воды и др. прямых и наиболее динамичных косвенных воздействий.

Прогноз и анализ долгосрочных изменений может быть связан со следующими обстоятельствами:

- Кумулятивного эффекта многих воздействий.
- Возможного уменьшения эффективности принятых в проекте природоохранных мероприятий.
- Возможного дальнейшего развития в регионе отраслей промышленности, связанных с реализацией данного проекта.

Прогноз и анализ изменений при ликвидации объекта связан с необходимостью обеспечения экологической безопасности при закрытии или реперофилитровании объекта, рекультивации территории и ее дальнейшего использования.

3.3. Оценка аварийных ситуаций

Авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процесса, нанесению ущерба окружающей природной среде.

Анализ возможных аварийных ситуаций и их экологических последствий при проведении ОВОС должен включать:

1. Анализ причин аварий:

- Технические отказы в работе предприятия;
- Ошибки обслуживающего персонала;
- Опасные природные явления.

2. Сценарии развития и масштабы аварий: локальные (ограничены территорией объекта), местные (последствия аварии распространяются на район, город), региональные (охватывают область или несколько областей), глобальные (распространяются на территорию нескольких республик или стран).

3. Меры предупреждения и контроля аварий (организационно-технические и мониторинговые мероприятия).

4. Меры по предупреждению и ликвидации последствий аварии.

4. Рекомендации

4.1. Мероприятия по улучшению предложенных вариантов:

1. Использование специальных технических средств защиты населения и ОС;
2. Уменьшение загрязнения за счет малоотходных технологий, переработки, уничтожения, захоронения всех видов отходов;
3. Предупреждение аварийных ситуаций, разработка способов их локализации и ликвидации.

4.2. Предложение новых вариантов. В ходе проведения ОВОС могут возникнуть обстоятельства, позволяющие предложить новые варианты по месту размещения, мощности, изменению технологии производства и утилизации отходов, более выгодные с экологической точки зрения.

4.3. Уменьшение воздействия других источников. Сравнительный анализ проектируемой и существующих видов хозяйственной деятельности может показать, что существующие источники оказывают большее воздействие и проще устранить это влияние.

4.4. Организация мониторинга.

Любая хозяйственная деятельность, оптимальная по мощности, по месту размещения, с самой совершенной системой экологической безопасности будет оказывать негативное воздействие, последствия которой надо отслеживать. Последствия проектов, направленных на улучшение состояния ОС, также надо контролировать, чтобы оценить их эффективность.

Производственный экологический мониторинг решает следующие задачи:

1. Контроль экологических последствий деятельности предприятий;
2. Своевременное выявление возможных аварий;
3. Накопление данных для прогноза экологических последствий при проектировании аналогичных объектов.

В связи с этим, в материалах ОВОС должна быть представлена рекомендуемая программа производственного экологического мониторинга,

включающая перечень контролируемых компонентов и показателей ОС, места и периодичность отбора проб (замеров), методы проведения мониторинговых исследований (Черп, 2000).

Методические подходы, используемые при проведении ОВОС

В зависимости от решаемых задач, используемые при проведении ОВОС методы могут быть классифицированы следующим образом:

1. Методы (источники) получения исходной информации				
1.1. Проектная документация	1.2. Литературные и фондовые материалы	1.3. Полевые исследования и эксперименты		
2. Методы прогнозирования				
2.1. Морфологический анализ	2.2. Пространственные аналогии	2.3. Экстраполяция	2.4. Экспертные оценки	2.5. Количественные методы (моделирование)
3. Методы покомпонентного анализа ситуации				
3.1. Классификационные и нормативные оценки	3.2. Количественное выражение качественных оценок	3.3. Сравнительный анализ	3.4. Расчет ущерба, наносимого окружающей среде	
4. Методы комплексного анализа экоситуации				
4.1. Контрольные списки	4.2. Матрицы	4.3. Сети	4.4. Совмещенный анализ карт	

1.1. Данные проектировщиков и заказчиков включают в себя не только исчерпывающую информацию о параметрах планируемого воздействия, но, зачастую, достаточно полную информацию о состоянии ОС.

1.2. Литературные источники:

- Официальные материалы, опубликованные различными ведомствами и охватывающие всю территорию страны или отдельные регионы.
- Литературные и картографические источники, содержащие результаты региональных исследований отдельных компонентов ОС, монографии и другие опубликованные работы, дающие необходимую информацию о состоянии ОС, хозяйственном использовании территории и характеристиках планируемого воздействия.

Фондовые материалы представляют собой различные по характеру и назначению неопубликованные данные. Среди них можно выделить:

- Данные контролирующих органов и органов управления.
- Фондовые материалы научно-исследовательский и проектных организаций, содержащие результаты их исследований и наблюдений.
- Фонды предприятий: а) действующих в данной регионе; б) предприятий аналогов (и самого предприятия при его реконструкции).

1.3. Собственные полевые исследования.

Как правило, имеющейся литературной и фондовой информации бывает явно недостаточно, а по своему содержанию она часто не соответствует задачам ОВОС. Недостатки информации, содержащейся в

официальных документах и отраслевых источниках, связаны с сильным обобщением имеющегося материала. Результаты конкретных полевых исследований научных организаций не могут, обычно, удовлетворить полностью, т.к. при их проведении преследовались свои цели. Фондовые материалы предприятий, зачастую содержат недостоверную информацию.

В связи с этим возникает необходимость проведения собственных полевых исследований, целью которых является изучение реального состояния различных компонентов ОС в регионе размещения планируемого объекта. Эти полевые работы проводятся на стадиях проектирования, когда выбрана конкретная площадка под строительство. Объемы и программы проведения полевых исследований, составляется в соответствии с перечнем параметров, необходимых для оценки состояния различных компонентов ОС. Такие исследования фактически являются основой для дальнейшего производственного мониторинга.

Принцип неполноты информации - информации при планировании хозяйственной и иной деятельности всегда недостаточно для окончательного суждения о всех возможных последствиях реализации проекта.

2. Методы прогнозирования

Трудность прогнозирования экологических последствий реализации проектов заключается в том, что приходится иметь дело со сложными многокомпонентными системами, каждый из компонентов которых обычно изучается соответствующими естественными науками. Задача каждой науки - систематизация объектов изучения и их свойств и прогноз возможных изменений. У каждой науки, занимающейся прогнозированием, накоплен свой опыт, разработаны соответствующие методы. Он подлежит обобщению на основе междисциплинарного и междисциплинарного подхода.

Специфика физико-географического и экологического прогнозирования связана с тем, что поведение объектов исследования (компоненты ОС и их отдельные свойства) определяется очень сложным взаимодействием различных факторов. Механизмы этого взаимодействия в большинстве случаев просто еще не изучены.

Поэтому основными методами в географии, экологии, а следовательно, и при проведении ОВОС, выступают методы качественного или интуитивного прогнозирования. Все методы прогнозирования могут быть объединены в 4 группы: морфологический анализ, пространственные аналогии, экстраполяция и экспертные оценки. В действительности все эти методы используются в различных комбинациях и по возможности дополняются количественными методами прогнозирования.

2.1. Методы морфологического анализа заключаются, фактически, в составлении сценария - качественного писания возможных изменений прогнозируемого объекта. Такой сценарий представляет собой гипотетическую последовательность событий, построенную с целью сосредоточения внимания на причинно-следственных связях и узловых

точках развития объекта. Этот метод лежит в основе всех других методов прогнозирования.

Процедура прогнозирования:

1. Выбор объекта прогнозирования, свойства которого должны быть определены.
2. Уточнение перечня прогнозируемых свойств.
3. Определение взаимосвязи параметров производства и ОС.
4. Составление сценария изменения объекта в результате воздействия на прогнозируемый период, оценка вероятности прохождения сценария; если она мала - составление конкурирующих сценариев.
5. Составление перечня-прогноза возможных откликов на рассматриваемое воздействие.
6. Выявление возможных побочных (не самых существенных) положительных и отрицательных последствий воздействия на рассматриваемый объект и разработка предупредительных мер.

2.2. Методы пространственных аналогий очень широко используются в прогнозировании в целом и в ОВОС в частности. Эти методы базируются на следующем теоретическом положении: под влиянием сходных факторов формируются генетически близкие природные комплексы, которые подвергаясь однотипным воздействиям, испытывают сходные изменения. Сущность методов заключается в том, что закономерности развития процесса, изученные в условиях одного природного комплекса (аналога) с некоторыми поправками, переносятся на другой, находящийся в идентичных условиях с первым.

Методы пространственных аналогий позволяют в неискаженном виде воспроизводить все природные процессы, сохраняя сложность и многосторонность связей и формирующих факторов. Но в то же время он не дает возможность предсказывать последствия непредвиденных событий. Данный метод предъявляет строгие требования к подбору территории аналога:

1. Территория аналог должна максимально походить на прогнозируемую территорию, особенно по тем компонентам ОС, которые подвержены данному воздействию. Обычно аналог и прогнозируемая территория расположены неподалеку друг от друга.

2. Аналог должен подвергаться тому же виду хозяйственного использования в целом и конкретном виду антропогенного воздействия в частности.

3. После осуществления антропогенного воздействия на территорию - аналог должен пройти значительный промежуток времени, достаточный для проявления основных позитивных и негативных последствий. Этот период в зависимости от масштабов воздействия может составлять от нескольких лет до нескольких десятилетий. В связи с этим необходимо учитывать, что за это время могут измениться и природные условия на рассматриваемых территориях, и технологические особенности производственных объектов, а

следовательно, и параметры планируемого воздействия. Поэтому, в связи со сложностью подбора подходящей территории - аналога, приходится использовать несколько аналогов. Все это усложняет процедуру прогнозирования и уменьшает точность прогноза.

2.3. Метод географической экстраполяции заключается в распространении (продлении) ранее установленных тенденций (закономерностей) развития данного природного комплекса. В основе этого метода лежит представление об инертности (устойчивости) изучаемых явлений и процессов, поэтому их будущее состояние рассматривается как функция ряда состояний в прошлом и настоящем.

Главное достоинство метода - простота. Поэтому он широко применяется в науке. Но пользоваться им надо осторожно. Надежные результаты возможны лишь при неизменности или относительной стабильности факторов, определяющих развитие прогнозируемого процесса и учете качественных изменений, накопившихся в процессе.

Согласно правилам, принятым в прогностике, период экстраполяции на будущее не должен превышать $1/3$, $1/2$ периода наблюдений. Поэтому методом экстраполяции можем строить, как правило, только краткосрочные и среднесрочные прогнозы (5-10-15 лет).

2.4. Методы экспертных оценок заключаются в том, что прогноз изменений основывается на мнении экспертов - квалифицированных специалистов, привлекаемых для вынесения оценки по какой-либо проблеме. В 60-70 гг. XX в. эти методы получили большое развитие на Западе именно в связи с их применением для анализа возможных изменений ОС в результате хозяйственной деятельности.

Экспертные оценки занимают в системе прогнозирования особое место. Это связано с тем, что предыдущие методы прогнозирования базируются на мнении одного специалиста или группы специалистов, работающих совместно и имеющих близкие точки зрения. В коллективной же экспертизе результатом является групповое мнение, основанное, порой, на сильно отличающихся суждениях.

Процедура прогнозирования методом экспертных оценок:

1. Этап формирования рабочей группы. Она должна состоять из собственно организаторов - высококвалифицированных специалистов, способных наладить диалог с другими, порой узкими, специалистами экспертами. В состав группы должны входить также и технические работники.

2. Выбор территории прогнозирования, масштаба и сроков (периода) прогнозирования. Для этого уже могут быть привлечены эксперты.

3. Разработка системы информационного обеспечения экспертизы.

4. Составление анкеты - перечня вопросов, на которые эксперты должны будут дать ответы. Эти вопросы могут касаться: а) где и когда произойдет то или иное событие; б) определения причин и тенденций изменения компонентов ОС; в) определения последствий возможных

негативных изменений, мер по их минимизации, оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

Для иллюстрации ответов могут быть использованы карты - вопросники.

5. Подбор и утверждение группы экспертов. Необходимы специалисты, хорошо знающие:

- а) рассматриваемую проблему;
- б) рассматриваемую территорию (природу и хозяйство).

6. Рассылка анкеты – вопросника.

7. Предварительный анализ полученных ответов и дополнительное анкетирование.

8. Обработка материалов и оставление прогноза.

Экспертные оценки могут выступать в виде заключительного этапа при прогнозировании с помощью методов морфологического анализа и ПВА. В свою очередь, итоги экспертиз могут быть основанием для дальнейших исследований, т.к. полученные ответы - заключения весьма наглядно могут показать затруднения и неопределенности по отдельным вопросам.

Основные недостатки метода - дороговизна и трудоемкость, связанные с необходимостью привлечения большого количества специалистов.

2.5. Количественные методы прогнозирования. В практике ОВОС широко используются методы имитационного моделирования. Примерами такого моделирования являются: моделирование рассеивания вредных веществ в воздухе или воде, позволяющие предсказывать концентрации в различных точках пространства и их динамику; гидрологическое моделирование, позволяющее предсказывать изменение величин жидкого стока, скорость и направление течений, уровенный режим и т.д.

Но интерпретируя результаты математического моделирования, следует помнить, что любая модель является упрощенным представлением реальности и основана на ряде предположений. Если сделанные предположения не соответствуют действительности, это может иметь существенное значение для точности и практической применимости полученных данных. Поэтому специалисты, использующие такие модели должны четко указывать те предположения, от которых зависит точность этих моделей.

3. Методы покомпонентного анализа

3.1. Нормативный подход.

Анализируя состояние природных объектов и допустимость воздействия на них, первое, на что обращается внимание - соответствие существующим нормативам (ПДК, ОБУВ, СанПиН, ГОСТЫ, СНиПЫ, различные ведомственные документы). Среди них выделяются:

– Нормативы, регламентирующие состояние ОС – количественные показатели состояния тех или иных компонентов.

– Нормативы, регламентирующие воздействие. Они регламентируют допустимость того или иного воздействия. Могут быть как количественные (ПДВ, ПДС), так и качественные, обуславливая возможность осуществления

той или иной деятельности. Многие качественные нормативы имеют просто запретительный характер

Недостатки нормативного подхода: 1) Невозможность зарегистрировать все возможные показатели состояния и все возможные воздействия и, тем более, невозможность их контроля. 2) Претензия на универсальность нормативов несмотря на то, что они не в состоянии учесть конкретных условий, в которых находится объект.

3.2. Количественная оценка качественных процессов используется, прежде всего, для оценки изменений процессов, описываемых качественными параметрами. Это т.н. бальная оценка. Так в практике ОВОС используются шкала рекреационной депрессии Казанской, методика оценки качества воды Жукинского, оценка степени смытости почв и др. Бальная оценка используется и для оценки количественных показателей (кратность превышения ПДК). В практике ОВОС бальную оценку используют и для получения интегральных результатов.

3.3. В связи с ограниченностью возможностей использования указанных выше подходов, приходится прибегать к сравнительному анализу, сравнивая с прошлым, настоящим или будущим состоянием, либо с состоянием аналогичных объектов.

3.4. Расчет ущерба

Экономическая оценка очень наглядна и показательна, особенно для лиц, принимающих решение. Но использование методик расчета ущерба следует ограничивать прежде всего покомпонентной оценкой и использовать для анализа и иллюстрации экологической эффективности (экологических последствий) принимаемых решений. Расчет ущерба может быть использован для: выбора альтернативных вариантов места размещения; альтернатив технологии; сравнительного анализа интенсивности воздействия проектируемого объекта с аналогичными предприятиями.

4. Методы комплексного анализа состояния ОС

При анализе современного состояния и возможных его изменениях необходимо использовать много- и междисциплинарные подходы. В настоящее время эти подходы реализуются с помощью контрольных списков, матриц, сетей и САК.

4.1. Контрольные списки представляют собой перечень свойств и показателей ОС, последствия воздействия на которых надо оценить, а также перечни типов воздействия на среду. Они позволяют в комплексе оценить свойства и показатели различных компонентов. Кроме того, контрольные списки используются не только для описания изменения включенных в него показателей, но и для количественной интегральной оценки

Достоинства контрольных списков: просты для понимания и использования; хороши для выбора места размещения и определения приоритетов.

Недостатки: не различают прямые и косвенные воздействия; субъективизм выбора показателей.

Составление контрольных списков является первым этапом при комплексной оценке другими методами – с помощью матриц или совмещенного анализа карт.

4.2. Матрицы предназначены для отражения причинно-следственных связей. В основе любой матрицы лежат 2 контрольных списка (первый, как правило – антропогенных воздействия, второй – экологических, экономических и социальных показателей).

Виды матриц:

	Виды воздействий
Компоненты природы	ИЗМЕНЕНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ

	Измененные Компоненты природы
Компоненты, вовлеченные в цепные реакции	ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ В ПРИРОДЕ

	Измененные Компоненты природы
Виды хозяйственной деятельности	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

	Измененные Виды деятельности
Виды деятельности, вовлеченные в цепные реакции	ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В процессе работы, используя метод бальной оценки, в соответствующие клетки заносятся результаты оценки и степень значимости изменений, на основе которых может быть произведена комплексная оценка.

Первая матрица – матрица Леопольда была разработана Геологической службой США в конце 60-х гг. под руководством Л. Леопольда и предназначена для оценки воздействия «любых проектов». Она содержит 100 наименований воздействий по горизонтальной оси и 88 так называемых «характеристик и условий ОС» на вертикальной.

Достоинства матриц: наглядность результатов оценки (хорошо отражают связи между воздействиями и их последствиями); возможность использования не только природных, но и социально-экономических показателей; хороший метод для представления результатов ОВОС.

Недостатки: плохо отражают прямые и косвенные последствия; существует опасность двойного учета воздействия; низкая воспроизводимость (субъективизм).

4.3. Сети иллюстрируют множественные связи между проектной деятельностью и компонентами (характеристиками) ОС и наиболее полезны для выявления и отображения воздействий второго и более порядка (косвенные, синергические). Упрощенные сети могут использоваться в сочетании с другими методами для обеспечения того, чтобы важнейшие воздействия второго порядка не были пропущены при исследовании.

Достоинства: хорошо отражают связи между планируемым воздействием и показателями ОС; выявляют как прямые, так и косвенные воздействия.

Недостатки : могут быть очень сложными, если используется полномасштабная версия.

4.4. Метод совмещенного анализа карт для задач ОВОС впервые был использован Мак Харгом (1969 г.) для оценки воздействия линейных

объектов. Этот метод является самым удобным при проведении комплексной территориальной оценки. Он заключается в том, что исследуемая территория подразделяется на отдельные ОТЕ с учетом топографических особенностей и характера землепользования с их последующей оценкой и составлением карт. Затем путем совмещения карт проводится визуальная и математическая оценка. Выявляются: наиболее подходящие виды природопользования; степень совместимости различных мероприятий; наилучшая комбинация видов природопользования и природоохранных мероприятий.

Данный метод может быть использован для оценки крупных территориальных проектов, анализе альтернатив использования той или иной территории и альтернатив места размещения объекта, оказывающего влияние на большие территории, а также при ОВОС линейных объектов.

Достоинства: наглядность (хороший метод визуализации, особенно пространственной).

Недостатки: учитывают только прямые воздействия; не учитывают продолжительности и вероятности воздействий; часто сложны и дороги.

При выборе методов комплексной оценки следует учитывать имеющиеся ограничения по сложности, времени, ресурсам и наличию информации. Использование простых методов (контрольные списки, матрицы) рекомендуется, если: 1) экологические последствия планируемой деятельности очевидны; 2) имеются данные об аналогичных случаях; 3) имеются временные ограничения на проведение ОВОС и незначительные ресурсы.

Использование продвинутых методов (сети, совмещенный анализ карт) обосновано, если: 1) предположения об экологических последствиях планируемой деятельности неоднозначны; 2) отсутствуют сопоставимые случаи или их недостаточно; 3) имеется большое количество исходных данных (Черп, 2000; Ретеюм, 1983).

Процедура проведения ОВОС

Порядок проведения ОВОС установлен в «Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности в РФ» (2000 г.). Согласно данного Положения, результатами ОВОС является: информация о характере и масштабе воздействий; анализ возможных альтернатив этой деятельности; оценки значимых для общества экологических и других связанных с ними последствий, возможность их минимизации; решения заказчика о возможности реализации этой деятельности.

Порядок проведения ОВОС при разработке решений по объекту хозяйственной или иной деятельности состоит в осуществлении трех последовательно выполняемых этапов.

1. Уведомление, предварительная оценка и составление технического задания;
2. Проведение исследований и подготовка предварительного варианта материалов по оценке воздействия;

3. Подготовка окончательного варианта материалов по оценке воздействия.

Этапы работ по оценке воздействия и итоговые документы каждого этапа, во взаимосвязи с мероприятиями по обеспечению участия общественности, представлены **в таблице**.

В ходе 1 этапа заказчик должен:

- подготовить и представить в органы власти обосновывающую документацию, содержащую общее описание намечаемой деятельности; цели ее реализации; возможные альтернативы; описание условий ее реализации;
- проинформировать общественность о намечаемых планах;
- провести предварительную оценку воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду;
- провести предварительные консультации с целью определения возможных участников процесса оценки воздействия.

Таким образом, работа по оценке воздействия начинается с *уведомления о намечаемой деятельности*. Для инвестиционных проектов для этих целей служит "Декларация (Ходатайство) о намерениях", составление которой предусмотрено СП 11–101–95. Декларация о намерениях предназначена для организации взаимодействия с органами государственной власти и местного самоуправления на ранних этапах проектирования. На основании этого документа могут устанавливаться требования и условия, которые должны быть учтены в дальнейшем при разработке предпроектной и проектной документации. В частности, территориальные природоохранные органы могут устанавливать требования к условиям природопользования и охране окружающей среды.

Предварительная оценка осуществляется по имеющимся литературным и фондовым материалам. В ходе первого этапа должна быть собрана и обобщена информация о состоянии окружающей среды в регионе предполагаемой реализации проекта и о воздействии предполагаемой деятельности на окружающую среду. На основании этих данных должен быть произведен предварительный прогноз и анализ возможных изменений состояния окружающей среды при реализации проекта и возможных мероприятиях по минимизации негативных экологических последствий.

На основании материалов предварительной оценки должно быть составлено техническое задание (ТЗ) на проведение оценки воздействия. ТЗ является основным результатом первого этапа процедуры. Требования к нему построены в соответствии с мировой практикой формулировки задач проведения работ по оценке воздействия (scoring): оно должно включать: сроки, задачи и методы проведения оценки воздействия; информацию о возможных значимых воздействиях на ОС; план консультаций с общественностью.

Исследования по оценке воздействия, выполняемые на втором этапе работ, должны быть направлены на уточнение (детализацию) материалов предварительной оценки и осуществляться в соответствии с разработанным

Участие общественности в ОВОС

Информирование и участие общественности является неотъемлемой частью процесса проведения оценки воздействия на окружающую среду (см. табл.). Участие общественности организуется органами местного самоуправления или соответствующими органами государственной власти и обеспечивается заказчиком.

Процесс взаимодействия заказчика с общественностью начинается с предварительного информирования о намечаемой деятельности в официальных изданиях органов исполнительной власти. Для объектов экологической экспертизы федерального уровня оно осуществляется в федеральном издании. Для объекта экологической экспертизы уровня субъектов РФ – соответственно в изданиях исполнительной власти области или республики. Кроме того, предварительная информация должна представляться в изданиях органов местного самоуправления, на территории которых намечается реализация планируемой деятельности или которая будет подвержена воздействию. В публикуемой предварительной информации должны быть представлены:

- сведения о заказчике и характере намечаемой деятельности;
- информация о планах работ по ОВОС;
- информация о организации общественных обсуждений (ответственный орган, формы и сроки проведения, форма представления замечаний и предложений),;
- сведения о месте и способах ознакомления с ТЗ на проведение оценки воздействия.

Дополнительное информирование можно осуществляться по другим каналам – по радио, на телевидении, в периодической печати, через Интернет и т.д. Кроме того, в ходе 1-го этапа заказчик проводит предварительные консультации с целью определения возможных участников процесса оценки воздействия, в т.ч. заинтересованной общественности.

Замечания и предложения относительно предварительной информации заказчик принимает и документирует в течение 30 дней.

Основным элементом участия общественности являются общественные обсуждения, которые проводятся после подготовки заказчиком предварительного варианта материалов по оценке воздействия. Решение о способах проведения общественных обсуждений принимается заказчиком при проведении работ по оценке на 1-м этапе и уточняется на 2-м (при проведении исследований по оценке воздействия). В зависимости от степени опасности намечаемой деятельности и заинтересованности общественности, могут быть использованы различные формы обсуждений: опросы и анкетирование, обсуждение в СМИ, общественные слушания, референдумы.

Участниками общественных обсуждений могут быть представители законодательных и исполнительных органов власти, местного самоуправления и их специализированных учреждений, общественные организации, местное население.

Заказчик должен опубликовать информацию о дате и месте проведения общественных слушаний и других формах обсуждений в средствах массовой информации не позднее, чем за 30 дней до окончания проведения общественных обсуждений (слушаний). Предварительный вариант материалов оценки воздействия на окружающую среду должен быть представлен для ознакомления в течение 30 дней, но не позднее чем за 2 недели до окончания общественных обсуждений (проведения общественных слушаний). Все замечания и предложения, поступающие в ходе общественных обсуждений, должны документироваться заказчиком. В протоколах общественных слушаний должны фиксироваться основные вопросы обсуждения и предметы разногласий (если таковые выявлены).

Принятие от граждан и общественных организаций письменных замечаний и предложений и их документирование обеспечивается заказчиком в течение 30 дней после окончания общественных обсуждений. Доступ общественности к окончательному варианту материалов по оценке воздействия обеспечивается заказчиком на протяжении всего срока с момента его утверждения заказчиком до принятия решения о намечаемой деятельности.

В разделе V Положения приведены требования к материалам по ОВОС. В связи с тем, что действие Положения распространяется на очень широкий спектр документации о намечаемой хозяйственной и иной деятельности, требования к материалам по оценке воздействия даны в общем виде. Указано, что их состав определяется порядком проведения оценки воздействия, зависит от вида намечаемой деятельности и требований к обосновывающей ее документации. Степень полноты (детальности) проведения оценки воздействия зависит от масштаба и вида намечаемой деятельности и особенностей предполагаемого региона его реализации (п. 5.2). Типовое содержание материалов по оценке воздействия на окружающую среду в инвестиционном проектировании более детально раскрыто в Приложении к Положению. В частности в материалы требуется включать описание альтернативных вариантов деятельности и их экологических последствий, оценку значимости воздействий, описание программ послепроектного анализа, методов и результатов взаимодействия с общественностью, а также резюме нетехнического характера. Материалы, кроме того, должны содержать копию ТЗ на проведение оценки воздействия.

Участники проведения ОВОС и их обязанности

Участниками процедуры ОВОС являются заказчик/инициатор/инвестор намечаемой деятельности, разработчик проектной документации, органы государственной власти и местного самоуправления, общественность.

Заказчик несет ответственность за: организацию и проведение ОВОС в процессе проектирования; учет результатов ОВОС и их представление на

государственную экспертизу; все экологические и связанные с ними экономические и социальные последствия реализации проектного замысла.

Обеспечивает: финансирование всех процедур ОВОС и связанных с ними изысканий и исследований; организацию общественных обсуждений проекта; представление разработчику проектной документации и организации привлекаемой для проведения ОВОС всей имеющейся у него информации об экологических и связанных с ними последствиях строительства и эксплуатации аналогичных объектов; выполнение всех условий, полученных при рассмотрении результатов ОВОС.

Разработчик (подрядчик) предпроектной и проектной документации несет ответственность перед заказчиком за: соблюдение всех процедур ОВОС; достоверность, полноту и качество полученных результатов проведения ОВОС.

Органы исполнительной власти и местного самоуправления: участвуют в рассмотрении предпроектных и проектных материалов; согласовывают экологические условия и требования; санкционируют реализацию; определяют участие общественности и порядок проведения общественных обсуждений.

Государственные органы надзора и контроля в области охраны ОС: согласовывают места размещения и условий природопользования.

Анализ необходимости экологической оценки проекта (скрининг).

Органы, принимающие решение о необходимости экологической оценки проекта, могут консультироваться с населением, которое может быть затронуто реализацией намечаемой деятельности, для того, чтобы более ясно понять характер и значимость вероятных воздействий. Эта информация поможет определить, необходима ли экологическая оценка проекта и на каком уровне она должна осуществляться.

Кроме того, на данном этапе целесообразно выяснить степень обеспокоенности общественности по поводу данного проекта, желания участвовать в процессе принятия проектных решений.

Определение задач и планирование экологической оценки проекта

На этапе определения задач экологической оценки необходимо выяснить, какие проблемы вызывают обеспокоенность общественности в наибольшей степени. Это внесет вклад в выявление значимых воздействий, позволит определить приоритетные проблемы для анализа на следующих этапах процесса экологической оценки проекта. Кроме того, взаимодействие с различными заинтересованными группами позволяет получить дополнительную информацию, необходимую для проведения ОВОС.

Взаимодействие с заинтересованными сторонами на данном этапе позволит составить адекватное Техническое Задание на проведение ОВОС в части организации и обеспечения участия общественности

Оценка воздействий и разработка мер по их смягчению

Эта стадия в наибольшей степени носит «научно-технический» характер. Однако содержанием этого этапа является не только прогноз

величины воздействий, но и оценка их значимости, которая представляет собой соотнесение ожидаемых последствий с общественными представлениями об их допустимости. Следовательно, и на этом этапе консультации с заинтересованными сторонами необходимы. Кроме того, обсуждения могут помочь при выработке рекомендаций по смягчению воздействия

Представление документации по экологической оценке проекта, оценка полноты и качества

Обсуждение разработанных материалов, сбор замечаний и последующая корректировка проектных решений представляют собой одну из наиболее важных и одновременно наиболее проработанных стадий общественного участия. На этом этапе, как правило, представляются комментарии и замечания к материалам ОВОС, могут проводиться общественные слушания и другие мероприятия.

Реализация и мониторинг. На стадии осуществления намечаемой деятельности участие общественности может выражаться в общественном контроле за выполнением проектных решений и оценке соответствия реальных воздействий предсказанным на стадии ОВОС.

Для оправдания ухода от взаимодействия с общественностью может быть выдвинуто много причин.

Большинства рисков, связанных с участием общественности, можно избежать при надлежащем планировании. Еще более важно то, что в долгосрочной перспективе недостаток консультаций и участия общественности может представлять намного больший риск для проекта.

Некоторые из причин, которые часто выдвигаются как оправдание ухода от участия общественности, приведены ниже:

<p>Это слишком рано; мы еще не сформулировали окончательный проект</p>	<p>Раннее информирование общественности минимизирует риск неверных и деструктивных слухов о намечаемой деятельности. Даже в ситуации, когда инициатор еще не имеет ясного представления о конкретных деталях проекта, обнародование целей намечаемой деятельности позволит начать устанавливать доверительные отношения с населением, а также может вызвать полезный вклад со стороны общественности в рассмотрение вариантов размещения и других альтернатив.</p>
<p>Это займет слишком много времени и будет стоить слишком дорого</p>	<p>Участие общественности может потребовать значительного времени и средств. Однако, планируя его заранее, интегрируя его в процесс разработки проекта, можно избежать чрезмерной длительности процесса. Затраты, вызванные отказом от вовлечения общественности, и связанные с задержками, необходимостью значительного пересмотра проекта или даже отказа от его осуществления могут быть большими, чем затраты на участие общественности.</p>
<p>Это вызовет оппозицию проекту, процесс будет перехвачен активистами</p>	<p>Тех, кто хочет выступить против проекта, не остановит отсутствие программы участия общественности. Такая программа может, однако, обеспечить, чтобы были заслушаны все стороны дебатов. Важно, чтобы проблемы, поднятые противниками проекта, были полностью исследованы по существу и по ним были приняты решения. Если воздействий нельзя избежать, но проект все же считается необходимым по другим причинам, программа участия общественности должна продемонстрировать всем, что проблемы отдельных групп населения решаются справедливым образом.</p>
<p>Мы получим замечания только</p>	<p>Тем, кто хорошо информирован, способен четко выразить свои мысли,</p>

от тех, кто способен четко сформулировать свои мысли	принадлежит к влиятельным группам общества, легче использовать возможности, предоставленные участием общественности. Организаторы таких программ должны иметь это в виду и разрабатывать меры по обеспечению того, чтобы точка зрения «молчаливого большинства» была выражена и понята.
Местному населению непонятны поднятые вопросы	Недостаток научно-технического образования не означает недостатка интеллекта, понимания обстановки и местных условий. Нередко понимание ОС и ее реакции на изменения, которое проявляют представители местного населения, может быть более точным, чем предсказанное моделями.

Примечание: по: Черп и др., 2000.

2.2. Современные изменения в процедуре ОВОС

В настоящее время (с 2008-2010 гг.) после изменений в законодательстве (уменьшением объектов ГЭЭ и передачей их на государственную экспертизу) наблюдается тенденция невыполнения требований процедуры ОВОС в полном объеме.

В проектной документации, согласно постановлению Правительства РФ N 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», проектная документация на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения состоит из 12 разделов, и не включает раздела по ОВОС.

Часть работ по ОВОС, связанная с покомпонентной оценкой, передана на уровень инженерно-экологических изысканий (ИЭИ).

Материалы по ОВОС в интегрированном виде должны быть отражены, в соответствии с постановлением Правительства РФ N 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в разделе "Перечень мероприятий по охране окружающей среды":

пп. 8.2: результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду (ОВОС).

Таким образом, объединение требований ПМООС и ООС в одном разделе не исключает в современных условиях выполнение процедуры ОВОС, но практика экспертиз показывает на невыполнение требований процедуры и содержания ОВОС в полном объеме.

Долгое время для определения задач и масштабов ОВОС использовалось «Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 июля 2000 г., регистрационный № 2302), утвержденное приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 16 мая 2000 г. № 372.

Но ОВОС – динамично развивающаяся область, и в настоящее время приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 16 мая 2000 г. № 372 не подлежит применению (согласно Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999).

Из последних документов с требованиями ОВОС необходимо ориентироваться на **Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 “Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду”** (зарегистрировано в Минюсте 20 апреля 2021 г., Регистрационный № 63186), утвердивший актуальные требования к материалам по ОВОС, в том числе в части новой техники, технологий и веществ.

Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду

1. Материалы оценки воздействия на окружающую среду включают в себя комплект документации, подготовленной при проведении оценки воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности. Материалы оценки воздействия на окружающую среду разрабатываются в целях обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращения и (или) уменьшения воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, а также выбора оптимального варианта реализации такой деятельности с учетом экологических, технологических и социальных аспектов или отказа от деятельности. В материалах оценки воздействия на окружающую среду обеспечивается выявление характера, интенсивности и степени возможного воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, анализ и учет такого воздействия, оценка экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий реализации такой деятельности и разработка мер по предотвращению и (или) уменьшению таких воздействий с учетом общественного мнения. Материалы оценки воздействия на окружающую среду являются основанием для разработки обосновывающей документации по планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, в том числе по объектам государственной экологической экспертизы в соответствии со статьями 11, 12 Федерального закона от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4556; 2020, № 29, ст. 4504; 2020, № 31, ст. 5013).

2. Подготовка материалов оценки воздействия на окружающую среду осуществляется заказчиком (юридическое или физическое лицо, отвечающее за подготовку документации по планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, в том числе в определенных Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» случаях представляющее документацию по планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на экологическую экспертизу, далее - заказчик) или исполнителем работ по оценке воздействия на окружающую

среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (заказчик или физическое или юридическое лицо, которому заказчик предоставил право на проведение работ по оценке воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, далее - исполнитель).

Материалы оценки воздействия на окружающую среду должны обеспечить учет потенциальной экологической опасности планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая возможное трансграничное воздействие.

3. Материалы оценки воздействия на окружающую среду должны быть научно обоснованы, достоверны и отражать результаты комплексных исследований прогнозируемых воздействий на окружающую среду и их последствий, выполненных с учетом взаимосвязи различных экологических, социальных и экономических факторов.

При подготовке материалов оценки воздействия на окружающую среду заказчик (исполнитель) обеспечивает использование полной, достоверной и актуальной исходной информации, средств и методов измерения, расчетов, оценок, обязательное рассмотрение альтернативных вариантов реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, в том числе вариант отказа от деятельности, а также участие общественности при организации и проведении оценки воздействия на окружающую среду.

При подготовке материалов оценки воздействия на окружающую среду заказчик (исполнитель) исходит из необходимости предотвращения и (или) уменьшения возможных негативных воздействий на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий в случае реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

Особенности подготовки материалов по ОВОС в отношении технологий, которые могут оказать воздействие на окружающую среду

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 “Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду”, особенности подготовки материалов по ОВОС отражены в разделе 7.13 (см. ниже).

7.13. Особенности подготовки материалов оценки воздействия на окружающую среду в отношении отдельных видов хозяйственной и иной деятельности, обосновывающая документация которых является объектом экологической экспертизы в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»:

7.13.1. Описание планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая альтернативные варианты достижения цели планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности (технические

и технологические решения, возможные альтернативы мест реализации, иные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности в пределах полномочий заказчика) а также возможность отказа от деятельности п.7.1.4 настоящих требований) дополнительно содержит:

7.13.1.4.3. В отношении иных веществ:

а) общие сведения о веществе, включающие в том числе территорию планируемого применения;

б) физико-химические свойства вещества;

в) стандарт организации и технический регламент получения и применения вещества, содержащие в том числе условия, а также количественные и качественные показатели применения;

г) материалы апробации, а также результаты анализов, испытаний и экспертиз, проводимых в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

7.13.1.5. В отношении объектов государственной экологической экспертизы - проектов технической документации на новую технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду:

а) перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию;

б) технологическая блок-схема, характеризующая планируемую к применению технологию или технику и графически представляющая последовательность основных стадий (операций) технологического процесса с указанием оборудования, исходных материалов (сырья), технологических режимов и сред, промежуточной, готовой продукции (иного результата деятельности), отходов производства и потребления, выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

в) качественные и количественные показатели, характеризующие планируемую (намечаемую) хозяйственную и иную деятельность, в том числе прогнозируемые объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

г) условия применения техники или технологии с указанием числовых показателей применения, а также критичных параметров.

7.13.2. Описание окружающей среды, которая может быть затронута планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельностью в результате ее реализации (по альтернативным вариантам) (п.7.3. настоящих требований) дополнительно содержит:

7.13.2.2. В отношении объектов государственной экологической экспертизы - проектов технической документации на новую технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду:

описание окружающей среды всех предполагаемых районов применения объекта, а в случае реализации планируемой (намечаемой)

хозяйственной и иной деятельности на территории всей Российской Федерации по почвенно-климатическим зонам.

7.13.2.3. В отношении объектов государственной экологической экспертизы - проектов технической документации на новые вещества, которые могут поступать в природную среду:

- сведения о природных зонах и специфике применения по почвенно-климатическим зонам.

В заключение отметим, что применение препарата для альголизации водоемов на основе хлореллы не является новым веществом и новой технологией.

Данный метод известен уже много лет, и интерес представляют определенные модификации в технологии его применения, поэтому нами используется в качестве объекта государственной экологической экспертизы именно технология применения данного препарата для водных объектов.

Таким образом, при ОВОС технологии, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, необходимо учитывать:

- перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию;
- технологическую блок-схему, характеризующую планируемую к применению технологию или технику;
- качественные и количественные показатели, характеризующие планируемую (намечаемую) хозяйственную и иную деятельность, в том числе прогнозируемые объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- условия применения техники или технологии с указанием числовых показателей применения, а также критичных параметров.

Кроме того, необходимо приводить сведения о природных зонах и специфике применения по почвенно-климатическим зонам в местах, где планируется использование данного препарата.

Здесь следует указать, что выполнение данного пункта приказа затруднительно в условиях широкого и повсеместного применения препарата, и здесь, по нашему мнению, логично ограничиться не описанием окружающей среды всех предполагаемых районов применения объекта, а типами водных объектов, в соответствии со спецификой препарата.

3. Объект ОВОС – технология альгоремедиации водоёмов с учетом типов и назначения водных объектов с применением суспензии планктонных штаммов *Chlorella* (хлореллы) – «Альголизант» (биологический катализатор для биоремедиации водоёмов и сточных вод), как составной части мелиорации объектов аквакультуры и водного хозяйства. ТУ 04.11.63 – 005 – 91934671-2020 и методика его применения

3.1. Характеристика биологического катализатора

Для характеристики использована «Пояснительная записка ООО «Альготек» по данному препарату.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Альготек»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Альготек»

Генеральный директор _____ Карелин Н.В.

«01» марта 2020 г.

АЛЬГОЛИЗАНТ

для альгобиоремедиации водоемов и сточных вод

Технические условия

ТУ 03.11.63-005-91934671-2020

Дата введения в действие – 01.02.2020

РАЗРАБОТАНО

ООО «Альготек»

Генеральный директор _____ Карелин Н.В.

Тверь

2020

ТУ 03.11.63-005-91934671-2020

Область применения

Настоящие технические условия распространяются на Альголизант, предназначенный для альгоремедиации водоемов и сточных вод (далее по тексту – продукт), вырабатываемый с использованием планктонного штамма *Chlorella vulgaris* ГКО ВКПМ А1-24, предназначенного для биологической очистки сточных вод и производства пищевой биомассы. Планктонный штамм хлореллы имеет широкий спектр температуры культивирования (20-40 °С). Отсутствует сезонность в его размножении. Планктонный штамм не требователен к питательной среде и способен к высокой степени очистки различных категорий поверхностных и сточных вод. Планктонный штамм *Chlorella vulgaris* ГКО ВКПМ А1-24 обладает ярко выраженными фитобиотическими, антисептическими свойствами, антагонистичен к цианобактериям, грибам и дрожжам, обладает невосприимчивостью к фагам. Характеристика вида *Chlorella vulgaris* ГКО ВКПМ А1-24: имеет сферическую форму, от 2 до 10 мкм., не имеют жгутиков. Хлоропласты хлореллы содержат хлорофилл-а и хлорофилл-б, чашевидные или поясковидные. Клетки круглые и овальные. Автоспор от 2 до 8 включительно.

Требования к качеству и безопасности

Продукт должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по Технологической инструкции с соблюдением ветеринарных норм и правил.

Сырье для продукта производится в автоматическом фотобиореакторе с автоматическим управлением длительности, цикличности искусственного освещения и температурного режима, путем смешивания маточной культуры хлореллы (штамм *Chlorella vulgaris* ГКО ВКПМ А1-24) с питательной средой в пропорции 39:61, добавлением колонии полезных бактерий, предварительно очищенной артезианской воды и биологически вырабатываемого углекислого газа.

Раствор углекислого газа готовится в автоматическом биореакторе путем ферментирования голозерного овса (ГОСТ Р 52325-2005), на питательной среде при температуре 28°С.

Состав питательной среды приведен в таблице 1.

Таблица № 1

Наименование компонента	Нормативная документация регламентирующая качество	Используемая концентрация в растворе, %	Вносимое количество, мл
Аммиачная селитра	ГОСТ 2-2013	34	0,14
Аммофос	ГОСТ 18918-85	15	0,10
Железо хлорид	ГОСТ 4147-74	1	0,15

Кобальт азотнокислый	ГОСТ 4528-78	1	0,10
Медь сернокислая	ГОСТ 4165-78	0,1	0,10
Вода питьевая	СанПиН 2.1.4.1074-01	-	1000

По органолептическим и физическо-химическим показателям Продукт должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица № 2

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость взвеси клеток хлореллы
Внешний вид клеток суспензии	Молодые клетки водоросли слабоэллипсоидной формы, размером от 1,5 до 2,0 мкм, включая взрослые шаровидные, от 6 до 9 мкм в диаметре
Содержание живых клеток, млн/мл	50 - 70
Цвет	Темно-зеленый
Запах	Без запаха
Кислотность, ед. рН	от 6,5 до 10,0
Оптическая плотность, D	не менее 1,4

По гигиеническим требованиям безопасности и микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 3.

Таблица № 3

Показатель	Нормативная документация на метод исследования	Значение по нормативной документации
Токсичность	МУ №13-5-02/0795 от 26.06.03г.	должен быть нетоксичен
Кадмий	ГОСТ 30692-2000	не более 0,3 мг/кг
Мышьяк	ГОСТ Р 53101-2008	не более 2,0 мг/кг
Ртуть	ГОСТ Р 54639-2011	не более 0,1 мг/кг
Свинец	ГОСТ 30692-2000	не более 5,0 мг/кг
Цезий-137; -134	МИ акт. р/н с использ. сцинтилляцион. у-	не более 370 Бк/кг

	спектрометра с ПО «Прогресс»	
Стронций-90	МИ акт. р/н с использ. сцинтилляцион. β-спектрометра с ПО «Прогресс»	не более 50 Бк/кг

Для производства продукта используют: – Вода питьевая из водораспределительной сети водоснабжения в соответствии с требованиями СанПин 2.1.4.1074-01. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Требования к маркировке

Маркировка осуществляется путем нанесения на упаковочную единицу этикетки, содержащей следующую информацию:

- наименование и назначение продукции;
- номер настоящих ТУ;
- перечень компонентов, входящих в рецептуру;
- наименование изготовителя (поставщика), его юридический адрес и товарный знак (при наличии);
- дату изготовления (число, месяц и год);
- срок хранения;
- массу нетто;
- манипуляционный знак «Боится нагрева»;
- способ применения и рекомендуемую дозировку внесения.

Маркировку наносят несмываемой штемпельной краской при помощи трафарета, печатанием на принтере или типографским способом.

Маркировка транспортной упаковки должна соответствовать ГОСТ 14192-96 с нанесением манипуляционного знака «Боится нагрева» и указанием массы нетто, количества упаковочных единиц.

Требования к упаковке

Упаковка и упаковочные материалы должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» или требованиям нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего стандарт.

Для упаковывания продукта по настоящему ТУ применяют пластмассовые (полиэтиленовые) канистры. Объем канистр: от 1 до 30 л. Канистры должны быть укупорены соответствующим способом другим укупорочным материалом, обеспечивающим герметичность, безопасность и сохранность продукта в процессе его изготовления, транспортирования, хранения и реализации.

Допускается использование аналогичных упаковочных и укупорочных материалов отечественного или импортного производства, обеспечивающих сохранность и безопасность продукта в течение установленного срока годности.

Допускаемые отрицательные отклонения массы нетто продукта от номинальных значений в потребительской таре должны соответствовать требованиями ГОСТ 8.579-2002, приведенным в таблице 4.

Таблица № 4

Номинальное количество нетто М, мл	Предел допускаемых отрицательных отклонений Г	
	% от М	мл
свыше 100 до 200 включ.	4,5	–
свыше 200 до 300 включ.	–	9
свыше 300 до 500 включ.	3	–
свыше 500 до 1000 включ.	–	15

В качестве групповой упаковки и транспортной тары используют:

- пленка полиэтиленовая термоусадочная по ГОСТ 25951-83;
- ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13513-86 и ГОСТ 13515-91;
- ящики полимерные многооборотные по ГОСТ Р 51289-99 или ГОСТ 33746-2016;
- лоток из гофрированного картона по ГОСТ 7376-89;
- поддоны универсальные по ГОСТ 22831-77; плоские поддоны по ГОСТ 9557-87; Европоддоны, получаемые по импорту;
- контейнеры Я1-ОТА;
- корзины металлические по ОСТ 10-72 тип 1.

Для фиксации групповой упаковки и транспортной тары используют:

- ленту клеевую по ГОСТ 18251-87;
- ленту полиэтиленовую с липким слоем по ГОСТ 20477-86;
- дисперсию поливинилацетатную по ГОСТ 18992-80.

Допускается использование других видов групповой упаковки, транспортной тары и клеящих средств, обеспечивающих прочность упаковки

и разрешенных к применению в установленном порядке.

Правила приемки

Каждая изготовленная партия продукта должна пройти контроль на производстве, где она культивируется, в соответствии с таблицами N 2 и 3. Примечание: партией продукта следует считать объем Альголизанта, полученный в результате одного технологического цикла, при одинаковом режиме культивирования, предназначенного к одновременной сдаче-приёмке и оформленного одним документом о качестве.

Для проверки качества и безопасности продукта из партии отбирают пробу, объемом не менее 150 мл.

Контрольные показатели каждой партии фиксируются в Журнале «Контроль качества продукции». Там же фиксируется оптическая плотность продукта.

При подтверждении соответствия качества и безопасности партии утвержденным требованиям, на таре проставляется номер партии и дата розлива.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей серию продукта считают несоответствующей настоящим ТУ и выбраковывают. Всю партию утилизируют путем слива в выгребные колодцы.

По требованию потребителя проверку образцов определенной партии продукта проводит любая аккредитованная на данные виды исследований/испытаний лаборатория.

Требования к хранению и транспортировке

Транспортировка продукта осуществляется всеми видами транспорта в соответствии с «Правилами перевозки скоропортящихся грузов и багажа», действующими на данном виде транспорта. В холодное время года продукт перевозят специализированным транспортом с температурой в изотермическом кузове транспортного средства не выше 23°С и не ниже 2°С. Срок годности продукта при температуре хранения от 2 до 23 оС не более 6 месяцев.

Условия хранения: строго при температуре от (4±2) °С до (23±2) °С в невскрытой упаковке. Хранение продукта во вскрытой упаковке допускается не более суток без доступа прямого солнечного света в плотно закрытом виде при температуре не выше +15 °С. Перед применением взбалтывать.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Термины и определения

Нижеприведенные термины и определения, использованные в тексте ТУ,

заимствованы из Большого биологического энциклопедического словаря. Альголизант – суспензия планктонного штамма хлореллы, произведённая в соответствии с данным ТУ. Предназначен для альгобиоремедиации водоёмов и сточных вод.

Хлорелла (от греч. Χλωρός, «зелёный» и лат. Ella — уменьшительный суффикс) — род одноклеточных зелёных водорослей, относимый к отделу Chlorophyta. Имеет сферическую форму, от 2 до 10 мкм, не имеют жгутиков. Хлоропласты хлореллы содержат хлорофилл-а и хлорофилл-б. Для процесса фотосинтеза хлорелле требуются только вода, диоксид углерода, свет, а также небольшое количество минералов для размножения.

Хлоропласты (от греч. Χλωρός — «зелёный» и от πλαστός — вылепленный) - зелёные пластиды, которые встречаются в клетках фотосинтезирующих эукариот. С их помощью происходит фотосинтез. Хлоропласты содержат хлорофилл. У зелёных растений являются двумембранными органеллами. Под двойной мембраной имеются тилакоиды (мембранные образования, в которых находится электронтранспортная цепь хлоропластов).

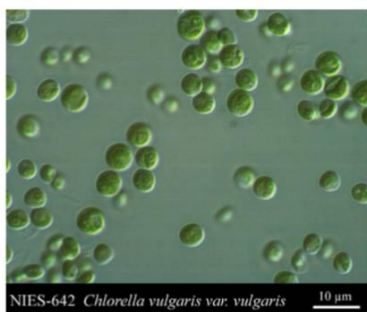
Вид (лат. Species) — основная структурная единица биологической систематики живых организмов (животных, растений и микроорганизмов) — таксономическая, систематическая единица, группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, способная к взаимному скрещиванию, дающему в ряду поколений плодовитое потомство, закономерно распространённая в пределах определённого ареала и сходно изменяющаяся под влиянием факторов внешней среды.

Репродуктивность — способность воспроизведения организмами себе подобных.

Микроводоросли — группа преимущественно водных организмов, обычно содержащих хлорофилл и вырабатывающих органические вещества в процессе фотосинтеза.

Автоспоры — бесполое репродуктивные образования, в материнской клетке автоспоры заключены в общую оболочку. У различных видов или штаммов водорослей может быть строго определенное количество автоспор.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.



Вид *Chlorella vulgaris*.

Нормативные ссылки

Обозначение НД, на которые дана ссылка	Наименование НД
ГОСТ Р 52325-2005	Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия
ГОСТ 2-2013	Селитра аммиачная. Технические условия
ГОСТ 18918-85	Аммофос. Технические условия
ГОСТ 4147-74	Реактивы. Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия
ГОСТ 4528-78	Реактивы. Кобальт (II) азотнокислый 6-водный. Технические условия
ГОСТ 4165-78	Реактивы. Медь (II) сернокислая 5-водная. Технические условия
СанПиН 2.1.4.1074-01	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения
МУ №13-5-02/0795 от 26.06.03г.	МУ по определению токсичности кормов, кормовых добавок и сырья для производства кормов в биопробе на лабораторных животных Утв. И.О. рук.Деп. Непоклонов Е.А.
ГОСТ 30692-2000	Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия
ГОСТ Р 53101-2008	Определение массовой доли мышьяка методом атомно-абсорбционной спектроскопии
ГОСТ Р 54639-2011	Продукты пищевые и корма для животных. Определение ртути методом атомно-абсорбционной спектроскопии на основе эффекта Зеемана
МУ №2142-80 от 28.01.80г. (модифицированная)	Методические указания по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое
Правила бактериологического исследования кормов 1975г.	Правила бактериологического исследования кормов 1975г.
Методика индикации	Методика индикации бактерий рода «протеус» в

Обозначение НД, на которые дана ссылка	Наименование НД
бактерий рода «протеус» в кормах животного происхождения от 21.05.1981г.	кормах животного происхождения от 21.05.1981г.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 32686-2014	Буылки из полиэтилентерефталата для пищевых жидкостей. Общие технические условия
ГОСТ 8.579-2002	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте
ГОСТ 25951-83	Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия
ГОСТ 13513-86	Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. Технические условия
ГОСТ 13515-91	Ящики из тарного плоского склеенного картона для сливочного масла и маргарина. Технические условия
ГОСТ Р 51289-99	Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия
ГОСТ 33746-2016	Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия
ГОСТ 7376-89	Картон гофрированный. Общие технические условия
ГОСТ 22831-77	Поддоны плоские деревянные массой брутто 3,2 т размером 1200x1600 и 1200x1800 мм. Технические условия
ГОСТ 9557-87	Поддон плоский деревянный размером 800x1200 мм. Технические условия
ОСТ 10-72	Заготовки из коррозионностойких сталей марок 12X13, 20X13, 30X13, 40X13, 95X18, 14X17H2, 07X16H4Б и 07X16H4Б-III
ГОСТ 18251-87	Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия
ГОСТ 18992-80	Дисперсия поливинилацетатная гомополимерная грубодисперсная. Технические условия
ГОСТ 28495-90	Продукция микробиологическая. Правила приемки и методы отбора проб

Обозначение НД, на которые дана ссылка	Наименование НД
	Андреева В.М. Род CHLORELLA. Морфология, систематика, принципы классификации / В.М. Андреева - Л.: Изд-во "Наука", Ленингр. отд., 1975. - 110 с.
ТР ТС 005/2011	О безопасности упаковки
	Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. М., "Сов. энциклопедия", 1989. 864 стр., илл. [Электронная версия: Биологический энциклопедический словарь. - М.: ДиректМедия Пабблишинг, 2006. - 9000 с

В мировой научной литературе, включая Россию, в последнее десятилетие уделяется огромное внимание ухудшению состояния источников пресной воды. Научным исследованиям, связанным с влиянием хлореллы на усиление природного биопотенциала водных экосистем, посвящено более 2 578 научных статей (цит: «Microalgae Water Bioremediation: Trends and Hot Topics», Applied Sciences 10(5):1886, March 2020).

Следует отметить, что история использования хлореллы насчитывает уже более 70 лет:

- 1960 г. - I-е крупнотонажное производство - Nihon Chlorella;
- 1971 г. - БИОС-3, Институт биофизики РАН (180 дней в замкнутой экосистеме 3 человека);
- 1982 г. - Таджикистан, впервые выделен планктонный штамм Chlorella;
- 1998 г. - США, Закон о токсичном цветении (Harmful Algal Bloom and Hypoxia Research and Control Act of 1998 Public Law No: 105-383);
- 2001 г. - биоремедиация Пензенского водохранилища;
- с 2007 г. - по настоящее время - альголизация водоёма-охладителя Ростовской АЭС;
- с 2017 г. - Курская АЭС;
- с 2020 г. – Людиновское водохранилище, Калужская обл.

Всего в Российской Федерации технология успешно апробирована более, чем на 4 000 водных объектов различного назначения, применяется в Узбекистане, Казахстане, Камбодже, Вьетнаме и Латвии.

К технологии использования данного метода альгобиоремедиации относятся:

1) Автоматизированное промышленное производство суспензии хлореллы в закрытых фотобиореакторах с элементами искусственного интеллекта (патент: 2718515);

2) Методика оценки и мониторинга водного объекта до и в ходе альгоремедиационных мероприятий, основанная на методах фрактального анализа (патент:2755309);

3) комплекс мероприятий, позволяющих управлять процессом с учетом текущего состояния водного объекта, его географическим положением и антропогенным воздействием, оказываемым на водный объект (ноу-хау: 2022041).

Культуральный состав хлореллы обладает уникальным составом микроэлементов. Наряду с высоким содержанием белков в клетках водорослей содержится до 350 различных соединений, включая полиненасыщенные жирные кислоты, провитамин А-каротин, углеводы, спирты, эфиры, карбонильные соединения, стерины и пр. (Шевелуха и др., 1998).



Фото автоматического фотобиореактора

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 718 515** (13) **C1**

(51) МПК
[C12N 1/12 \(2006.01\)](#)
[C12M 1/00 \(2006.01\)](#)
[C12M 3/02 \(2006.01\)](#)
[A01G 33/00 \(2006.01\)](#)
(52) СПК
[C12N 1/12 \(2020.02\)](#)
[C12M 1/00 \(2020.02\)](#)
[C12M 3/02 \(2020.02\)](#)
[A01G 33/00 \(2020.02\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 08.04.2020)

(21)(22) Заявка: [2019130022](#), 17.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2019

Дата регистрации:
08.04.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 17.10.2019

(45) Опубликовано: [08.04.2020](#) Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2540011 C1, 27.01.2015. RU
2662974 C2, 31.07.2018. RU 2571939 C1,
27.12.2015. RU 2176667 C1, 10.12.2001. WO
2010053394 A1, 14.05.2010.

Адрес для переписки:
170005, Тверская обл., г. Тверь, ул. Е.
Фарафоновой, 42, корп. а, кв. 27,
Калиниченко Е.А.

(72) Автор(ы):

Грабарник Владимир Ефимович (RU),
Карелин Николай Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Грабарник Владимир Ефимович (RU),
Карелин Николай Викторович (RU)

(54) Способ выращивания биомассы микроводорослей и установка для его осуществления

(57) Реферат:

Изобретения относятся к биотехнологии, а именно к технологии и аппаратурном оформлении процесса выращивания и получения биомассы микроводорослей преимущественно планктонных. Сущность группы изобретений заключается в том что выращивание биомассы микроводорослей осуществляют в одиночной камере биореактора, выполненной в виде вертикально ориентированного параллелепипеда, освещение культуральной смеси осуществляют источниками искусственного света установленными на внутренней стороне одной из широких стенок камеры биореактора горизонтально ориентированными рядами по высоте камеры биореактора, а моющие головки установлены на внутренней стороне противоположной стенки камеры биореактора таким образом, что вокруг каждого источника искусственного света симметрично размещены 4 моющие головки. Освещение культуральной смеси осуществляют циклично, при этом в начале каждого светового цикла в культуральную смесь, значение рН которой на протяжении все циклов поддерживают в диапазоне 8,5-9,5 посредством добавления в культуральную смесь в начале каждого светового цикла раствора с молочнокислыми бактериями, значение рН которого выбирают в диапазоне 4,0-5,0, в количестве 1-3 мл на 1

Патент на способ выращивания и установку



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 7 columns: APPLICATION NUMBER, FILING or 371(e) DATE, GRP ART UNIT, FIL FEE RECD, ATTY. DOCKET NO, TOT CLAIMS, IND CLAIMS. Row 1: 17/604,290, 10/15/2021, 830, JR-6246-123, 6, 2

CONFIRMATION NO. 3954

FILING RECEIPT

23117
NIXON & VANDERHYE, PC
901 NORTH GLEBE ROAD, 11TH FLOOR
ARLINGTON, VA 22203



000000152358323

Date Mailed: 03/11/2022

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF FIRST INVENTOR, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection.

Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Vladimir Efimovich GRABARNIK, Tver, RUSSIAN FEDERATION;
Nikolai Viktorovich KARELIN, Tver, RUSSIAN FEDERATION;

Applicant(s)

Vladimir Efimovich GRABARNIK, Tver, RUSSIAN FEDERATION;
Nikolai Viktorovich KARELIN, Tver, RUSSIAN FEDERATION;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 23117

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/RU2020/050351 11/26/2020

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the Patent Prosecution Highway program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
RUSSIAN FEDERATION 2019130022 10/17/2019

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 755 309** (13) **C1**

(51) МПК

[C02F 3/32 \(2006.01\)](#)

[C02F 9/14 \(2006.01\)](#)

[C02F 11/02 \(2006.01\)](#)

[A01G 33/00 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

[C02F 3/32 \(2021.08\)](#)

[C02F 11/02 \(2021.08\)](#)

[A01G 33/00 \(2021.08\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 15.09.2021)

(21)(22) Заявка: [2020137318](#), 13.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.11.2020

Дата регистрации:
15.09.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 13.11.2020

(45) Опубликовано: [15.09.2021](#) Бюл. № [26](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: CN 105523637 A, 27.04.2016. CN 105875395 A, 24.08.2016. US 2003/0213745 A1, 20.11.2003. US 2016/0039693 A1, 11.02.2016. RU 2677983 C1, 22.01.2019. RU 2050336 C1, 20.12.1995. SU 1074833 A1, 23.02.1984.

Адрес для переписки:
170005, Тверская обл., г. Тверь, ул. Е.
Фарафоновой, 42, корп. а, кв. 27,
Калининченко Е.А.

(72) Автор(ы):

Грбарник Владимир Ефимович (RU),
Цветков Илья Викторович (RU),
Кульнев Вадим Вячеславович (RU),
Насонов Андрей Николаевич (RU),
Карелин Николай Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной
ответственностью «Альготек Грин
Технолоджи» (ООО «Эй-Джи-Ти») (RU)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ АЛЬГОРЕМЕДИАЦИЕЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Предложен способ управления альгоремедиацией водных объектов. Способ включает анализ химического состава воды, первое внесение альголизанта, периодический мониторинг водного объекта, определение факторов загрязнений, выбор наиболее значимых загрязняющих веществ и анализ состояний экосистемы водного объекта на основе положений мультифрактальной динамики гидробиологических показателей. Для наиболее значимых факторов загрязнений вычисляются фрактальные индексы избыточности, устойчивости и недостаточности. При этом расчет изменения количества вносимого на последующих стадиях культивирования альголизанта производят пропорционально степени отклонения от индекса устойчивости D_0 . Изобретение обеспечивает повышение эффективности альгоремедиации водных объектов. 6 з.п. ф-

Патент: способ управления альгоремедиацией



СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 2022041

о регистрации в качестве ноу-хау
результата интеллектуальной деятельности

**Разработка рекомендации по применению
экологически обоснованной технологии
альгоремедиации с учетом особенностей
конкретного водоема и сезона**

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау при ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на основании решения Научно-технического совета Университета от 24.06.2022 г.

Правообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Альготек»
(ООО «Альготек»)

Авторы: Грабарник Владимир Ефимович, Карелин Николай Викторович, Цветков Илья Викторович, Насонов Андрей Николаевич, Васенев Иван Иванович, Анциферова Галина Аркадьевна, Мартынов Дмитрий Юрьевич, Жогин Иван Михайлович, Таллер Евгений Борисович, Кульнев Вадим Вячеславович

И.о. проректора по науке



И.Ю. Сви́нарев

Срок действия свидетельства прекращается в результате:
- прекращения действия мер, предпринимаемых правообладателем по сохранению информации в конфиденциальном режиме
- в момент раскрытия информации третьим лицом независимо от способа получения им этой информации

3.2. Технология применения «Альголизанта» в качестве катализатора для биоремедиации водоёмов и сточных вод

Технология применения приведена в соответствии с «Методикой использования и применения планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* для улучшения экологического состояния водоёмов и борьбы с цианобактериями» (ООО «Альготек», г. Тверь, разработанная в 2016 г (ред. 2022 года).

3.2.1. Область применения

Настоящая Методика распространяется на Альголизант (суспензия планктонного штамма микроводоросли *Chlorella vulgaris*), получаемый в закрытых биореакторах в строгом соответствии с технологией, изложенной в патентах N 2662974, N 2718515 и ТУ 03.11.63-005-91934671-2020.

Альголизант предназначен для альгоремедиации водоемов и сточных вод (далее по тексту – продукт), вырабатываемый с использованием планктонных штаммов *Chlorella vulgaris*. Штаммы имеет широкий спектр температуры культивирования (12-32°C) и различаются по эффективности воздействия в зависимости от температуры воды, гидрохимических показателей и таксономического состава водного объекта.

Подбор соответствующего планктонного штамма осуществляется специалистами на основании результатов соответствующих анализов водного объекта, изучении температурного режима водной среды и гидрологических условий конкретного водоёма.

При отсутствии необходимых аналитических данных по водному объекту рекомендуется для применения новейший планктонный штамм.

Общее описание планктонных штаммов *Chlorella vulgaris*

Планктонный штамм *Chlorella vulgaris* имеет следующие характеристики:

- отсутствует сезонность в его размножении;
- не требователен к питательной среде и способен к высокой степени очистки различных категорий поверхностных и сточных вод;
- проявляет выраженные антагонистические свойства к бактериям, грибам, дрожжам и обладает невосприимчивостью к фагам.

Планктонный штамм вида *Chlorella vulgaris* имеет сферическую форму, от 2 до 10 мкм., не имеет жгутиков. Хлоропласты хлореллы содержат хлорофилл-а и хлорофилл-б, чашевидные или поясковидные. Клетки круглые и овальные. Автоспор от 2 до 12 включительно.

3.2.2. Требования к качеству и безопасности

Продукт должен соответствовать требованиям технических условий и изготавливаться по Технологической инструкции с соблюдением ветеринарных норм и правил.

Сырье для продукта производится в закрытом фотобиореакторе с автоматическим управлением длительности и цикличности искусственного освещения и температурного режима, путем смешивания маточной культуры планктонного штамма хлореллы с питательной средой, изготовленной в точном соответствии с Технологической инструкцией и добавлением раствора углекислого газа, получаемого в автоматическом биореакторе путем ферментирования голозерного овса (ГОСТ Р 52325-2005), на питательной среде при температуре 28°C. Использование других питательных сред не допускается. Подача готового раствора углекислого газа в фотобиореактор не допускается. Вода перед подачей в фотобиореактор должна быть подготовлена по ГОСТ 32220-2013.

По органолептическим и физическо-химическим показателям Продукт должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице № 1.

Таблица № 1

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость взвеси клеток хлореллы
Внешний вид клеток суспензии	Молодые клетки водоросли слабоэллипсоидной формы, размером от 1,5 до 2,0 мкм, включая взрослые шаровидные, от 6 до 9 мкм в диаметре
Содержание живых клеток,	50 - 70
Цвет	Темно-зеленый
Запах	Без запаха
Кислотность, ед. рН	от 6,5 до 10,0
Оптическая плотность, D	от 1,4 до 1,8

По гигиеническим требованиям безопасности и микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, представленным в **Ошибка! Источник ссылки не найден.2.**

Таблица № 2

Показатель	Нормативная документация на метод исследования	Значение по нормативной документации
Токсичность	МУ №13-5-02/0795 от 26.06.03г.	должен быть нетоксичен
Кадмий	ГОСТ 30692-2000	не более 0,3 мг/кг
Мышьяк	ГОСТ Р 53101-2008	не более 2,0 мг/кг
Ртуть	ГОСТ Р 54639-2011	не более 0,1 мг/кг
Свинец	ГОСТ 30692-2000	не более 5,0 мг/кг
Цезий-137; -134	МИ акт. р/н с использ. сцинтилляцион. у-спектрометра	не более 370 Бк/кг

	с ПО «Прогресс»	
Стронций-90	МИ акт. р/н с использ. сцинтилляцион. β -спектрометра с ПО «Прогресс»	не более 50 Бк/кг

3.2.3. Основные принципы Технологии альгоремедиации

Альгоремедиация водоёма – это важная часть мелиоративных мероприятий водных объектов, представляющая собой биологический метод улучшения экологического состояния водоёмов, препятствующий образованию явлений «цветения» воды, заключающийся в структурной перестройке фитопланктонного сообщества в сторону преобладания в нём популяции зелёных водорослей.

На фоне перманентного антропогенного воздействия, заключающегося в изменении химического состава поверхностных вод за счет поступления излишних биогенных компонентов, макро- и микроэлементов происходит нарушение гомеостаза гидроэкосистемы. Эвтрофирование водоема приводит к снижению видового разнообразия в экосистеме, в фитопланктоне начинают преобладать высокопродуктивные группы водорослей с доминированием колониальных форм синезеленых водорослей (цианобактерий), которые хорошо приспосабливаются как к недостатку, так и к избытку света, а также обладают механизмом фиксирования растворенного в воде большого количества атмосферного азота. Эти колониальные формы оказываются непригодными в пищевой цепи для большинства групп зоопланктона и рыб, что понижает роль этого важнейшего звена в трофическом круговороте. В ихтиофауне происходит замена ценных видов рыб малоценными, обладающими в этих условиях большей скоростью воспроизводства.

Альгоремедиация представляет собой одно из направлений биоремедиации водоемов (**мелиоративных мероприятий водных объектов**) за счет использования метаболического потенциала фитопланктона и заключается в применении водорослей, включая микроводоросли, для удаления из воды нежелательных веществ. Наилучшими гидробионтами, позволяющими не допускать массового развития цианобактерий («цветения» воды) и достигать существенного улучшения качества воды как в гидрохимическом, так и в гидробиологическом отношении, является хлорококковая микроводоросль хлорелла. Доказано, что планктонный штамм хлореллы борется с синезелёными водорослями (цианобактериями) за счет межвидовой конкуренции (Potential of Microalgae in Bioremediation of Wastewater, Bulletin of Chemical Reaction Engineering and Catalysis, May 2021).

Важно отметить, что в основу современных технологий биоремедиации положен принцип системной устойчивости – комплекса природоохранных методов очистки вод с использованием метаболического потенциала

биологических объектов, в которых искусственно “запускаются” утраченные биотические механизмы компенсации негативных возмущений. В сравнении с другими химико-физическими методами очистки окружающей среды от загрязнений, альгоремедиация гораздо дешевле, а при рассеянном загрязнении водного объекта альтернативы альгоремедиации просто нет.

При внесении планктонного штамма хлореллы в водоём в рекомендованном объёме, рассчитанном исходя из поверхностной площади водоёма, показателей ХПК, БПК и др. (см. далее) за несколько дней (зависит от площади поверхностного зеркала водоёма) хлорелла становится доминирующей микроводорослью в водоёме, насыщая его молекулярным кислородом (при фотосинтезе хлорелла выделяется около 14 мг/дм³ молекулярного кислорода удаляя из него излишки углекислого газа, органических и неорганических веществ. Подсчитано, что в процессе получения 1 гр асв хлореллой потребляется 1,84 г углекислого газа (СО₂), растворенного в воде («О балансе макроэлементов при интенсивном культивировании хлореллы», Г.И. Мелешко, Е.К. Лебедева, Т.Б. Галкина). При этом уничтожается вся патогенная микрофлора при достаточном количестве света. Это касается так же и других микроводорослей, рядом с которой обитают только свои бактерии-спутники, а другие она подавляет. У хлореллы бактерий-спутников-патогенов нет.

Поскольку хлорелла является наилучшим кормом для зоопланктона, то его численность в водоеме с преобладанием зеленых водорослей, увеличивается в разы. При альгоремедиации водоема в весенние месяцы массового развития синезеленых водорослей не происходит, так как хлорелла успевает поглотить биогены, необходимые для их развития (в основном – азот и фосфор). Когда водоем уже заражен сине-зелеными водорослями, введение штамма хлореллы позволяет лизировать их скопления и перевести продукты разложения органики в белок, липиды, и т. Д., входящие в структуру хлореллы. Однако, позднее внесение Альголизанта в водоём (после наступления периода вегетации цианобактерий) требует увеличения объёма вносимого Альголизанта относительно уровня, рассчитанного на внесение в начале сезона, т.е. до наступления периода вегетации.

3.2.4. Расчет необходимого количества Альголизанта для внесения в водоём

Объём внесения Альголизанта напрямую зависит от поверхностной площади зеркала водного объекта, так же на расчёт объёма влияют фактор сезонности, температура воды, основные гидрохимические показатели водоёма, гидрология водоёма, таксономический состав фитопланктона.

При расчете объёма, необходимого для альгоремедиации, различают общие, частные и особые случаи водных объектов. К особым случаям всегда относятся водоёмы с площадью поверхностного зеркала до 1 га и свыше 400 га – они требуют индивидуального подхода для расчета в каждом

конкретном случае. На количество внесения Альголизанта оказывают существенное влияние назначение водоёмов. Так, например, для водоёмов, предназначенных для рыбохозяйственного использования, объём вносимого Альголизанта удваивается по сравнению с расчетными значениями для водоёмом культурно-бытового назначения.

Признаки отнесения водоёмов к особым случаям:

- до 1 га площади поверхностного зеркала;
- свыше 400 га площади поверхностного зеркала;
- использование водоёма для целей, отличных от культурно-бытового назначения (водоёмы рыбохозяйственного значения, пруды-охладители, сточные воды предприятий и т.п.);
- наличие течения воды скоростью, свыше 2,5 км/час;
- превышение хотя бы одного из 21 стандартного норматива ПДК, установленных для водоёмов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования более, чем в 2 раза.

Признаки отнесения водоёмов к частным случаям:

- цель водопользования отличается от использования в культурно-бытовом назначении;
- средне-сезонная температура воды в водоёме (сезон – лето) менее 15 С° или выше 28 С°.

Все остальные объекты водопользования могут быть отнесены к общему случаю в целях расчета необходимого объёма Альголизанта.

Метод расчета объёма внесения Альголизанта для водоёмов, относящихся к общему случаю:

- расчет производится, исходя из поверхностной площади зеркала водного объекта. За один сезон альгоремедиации требуется внести 60 литров Альголизанта на 1 га зеркала водоёма. Для расчета объёма общая площадь зеркала водоёма переводится в гектары и умножается на 60;

- полученное произведение делится на 3 равные части, показывающие, что объём Альголизанта, равный 1-й части надо внести в водоём в весенний период (при температуре воды от 12 до 16 С°), 2-ю часть в начальный летний период (при температуре воды от 20 С°), третью часть внести в конце лета или начале осени;

- время внесения Альголизанта зависит от географического положения региона и конкретных погодных условий года Альголизации.

Особые случаи применения Альголизанта для очистки сточных вод промышленных предприятий

Помимо предотвращения «цветения» сточных вод альгоремедиация демонстрирует ряд положительных экологических эффектов в картах, отстойниках, накопителях и на полях фильтрации очистных сооружений при наличии естественного освещения, а именно:

- достигается снижение содержания нефтепродуктов в сточных водах;

- за счёт интенсивного окисления выделяемым Альголизантом молекулярным кислородом происходит снижение концентрации сидерофильных и халькофильных тяжелых металлов (железо, марганец, медь, цинк) вследствие образования нерастворимых соединений (солей);

- указанные процессы приводят к снижению таких важных показателей состояния воды, как ХПК и БПК;

- исчезает запах аммиака и сероводорода.

Порядок внесения Альголизанта на поля фильтрации соответствует общему порядку применения технологии альгоремедиации, но объём внесения в расчете на поверхностную площадь отстойников увеличивается при первом внесении – в 20 раз, при повторном – в 10 раз и при третьем внесении – в 5 раз.

Порядок внесения Альголизанта в водоём:

- Альголизант должен быть равномерно распределён по всей поверхности водоёма. Рекомендуем по 3 точки внесения на 1 га поверхностной площади.

- Альголизант в больших водных объектах эффективнее вносить с плавающей поверхности, но можно вносить по урезу воды равномерно вдоль берега водоёма.

3.2.5. Методы контроля и повторяемость процедуры альгоремедиации

До начала проведения процедуры альгоремедиации настоятельно рекомендуется сделать гидрохимические анализы воды (по 21 показателю) и таксономический анализ фитопланктона;

Эти анализы рекомендуется повторять после каждого внесения альголизанта за сезон (3 раза) с 20 по 24 день после внесения Альголизанта;

На протяжении всего весенне-летнего сезона вести наблюдение за органолептическими свойствами воды (прозрачность, запах, образование поверхностной плёнки и т.п.), замерять уровень растворённого кислорода в воде (в одном месте, в одно время и на одинаковой глубине);

При правильно рассчитанном объёме внесённого Альголизанта и периодичности рекомендованных повторений признаков «цветения» наблюдаться не будет. Возможно образование бурой органической плёнки на поверхности водоёма ориентировочно в период с 4 по 12 день после внесения Альголизанта – это нормальный процесс гидролиза. Обычно такие органические остатки, поднятые со дна активизацией бактериальной деятельности из-за поступления молекулярного кислорода, выделяемого планктонным штаммом хлореллы, самостоятельно растворяются в течение 14 дней.

Процесс альгоремедиации для получения длительного положительного эффекта проводят на протяжении не менее 3-х сезонов (зависит от первоначального состояния водного объекта и объёмов вновь поступающей органики в водоём). Как правило, после 3-х сезонов процедуру альгоремедиации можно не повторять. Однако, длительность периода стабильного функционирующего биоценоза составляет от 3 до 7 лет, после чего цикл необходимо повторить вновь, хотя бы на протяжении сезона.

Во всех остальных случаях, не описанных в данной Методике, рекомендуем обратиться за помощью к специалистам-альгологам.

3.3. Область применения «Альголизанта» в качестве катализатора для биоремедиации водоёмов и сточных вод

БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ВОДНОГО ОБЪЕКТА (альгоремедиация водоёма), как составная часть водной мелиорации – это улучшение состояния водного объекта при помощи биологических мероприятий, направленных на улучшение условий обитания полезных водных организмов и искусственное повышение биологических и хозяйственной продуктивности водных угодий.

К области применения «Альголизанта» относятся все пресные водоёмы, скорость течения в которых не превышает 2,5 км/час

(максимальная скорость течения, позволяющая планктонному штамму хлореллы активно развиваться в водоёме).

Направления применения альгоремедиации можно условно разделить на экологическое, аквакультурное и промышленное.

3.3.1. Применение «Альголизанта» в экологических мелиоративных мероприятиях

Проблема вредного «цветения» воды цианобактериями и образующаяся в следствии этого процесса гиппоксия, описаны детально в докладе Национального комитета по науке и технология США (harmful algal blooms and hypoxia comprehensive research plan and action strategy: an interagency report, 2016). В частности, в нём указывается, что «распространенность и продолжительность вредоносного цветения водорослей (ВЦВ) и гипоксии (условия с низким содержанием кислорода) оказывают негативное влияние на экономику, здоровье людей и экологические системы по всему миру. Эти проблемы – одни из наиболее научно обоснованных, сложных и экономически опасных водных проблем.» В Российской Федерации по данным НИЦ «Курчатовский институт»: «Результаты исследования показали, что массовое "цветение" водорослей характерно для всех климатических зон России, и вспышки наблюдается во всех федеральных округах. Массовое цветение водорослей имеет широкий спектр негативных последствий, например, снижение качества питьевой воды или даже прекращение водоснабжения в городах, мор рыбы и водоплавающих птиц, снижение привлекательности для туристов. В некоторых случаях выделяющиеся в воду токсины представляют угрозу жизни человека» (<https://www.atomic-energy.ru/news/2020/02/25/101626>, 2020).

На основании большого практического опыта и широкого охвата территории России технологией альгоремедиации, специалисты ООО «Альготек» экспертно оценивают, подверженность пресных водоёмов ВЦВ в размере от 2/3 до 3/4 всех пресных поверхностных водных объектов страны.

Оптимальным способом борьбы с ВЦВ является сокращение антропогенного воздействия на водные объекты, снижение количества используемых сельхозудобрений, строительство современных очистных сооружений и обустройство ливневых канализаций в городах. Однако, даже при выполнении вышеназванных условий (всех!), остаётся вопрос о том, что делать уже с накопленным ущербом.

На сегодняшний день предлагается ограниченный перечень мероприятий по мелиорации водных объектов: механическая очистка донных отложений с выбором из водного объекта накопленной биоты, берегоукрепительные работы, благоустройство территорий, прилегающих к водным объектам. Единственным способом биологической мелиорации остаётся зарыбление водных объектов ценными породами рыб.

Предлагаемая Технология альгоремедиации, основанная на биологическом катализаторе – микроводоросли хлорелла в 1 000 раз дешевле механической расчистки и удалении ила, а в борьбе с ВЦВ – не имеет альтернативы. Природа знает сама, как запустить процессы адаптации, Технология лишь этому помогает. В данном случае идёт речь о природоподобной технологии восстановления естественного потенциала водных систем.

Как показано в научно-практической работе ученых РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, за 2 сезона применения Технологии альгоремедиации происходит снижения класса загрязнения опытного водоёма с 7 до 3.

Технология с успехом используется частными домохозяйствами в России. С примерами положительного оздоровления экологии водных объектов можно ознакомиться на сайте: <https://algotec.ru/>.

3.3.2. Применение препарата «Альголизанта» в аквакультуре

Для полного удовлетворения потребностей населения страны в живой, свежей и охлаждённой рыбе необходимо последовательное внедрение базовых и создание новых экологически целесообразных направлений и методов товарного рыбоводства с приоритетным развитием ресурсосберегающих и природоподобных ресурсопроизводящих технологий.

С биологической и экологической точек зрения интенсификация рыбоводства – это одновременное и всестороннее воздействие на водоём с целью повышения продуктивного потенциала водных биологических ресурсов.

Общий и удельный (на единицу площади) рост биопродуктивности связан с рядом биоэкологических приемов: увеличением плотности посадки рыб, введением поликультуры, интенсивным кормлением, удобрением искусственных водоёмов интродукцией ценными видами микроводорослей (альгоремедиацией) и рядом других. Все эти приемы увеличивают биологические ресурсы экосистем искусственных водоёмов и ту их часть, которая на современном этапе используется человеком, т.е. рыбопродукцию. В этой связи акценты повышения биопродуктивности искусственных водоёмов путем интенсификационных мероприятий в значительной мере сместились в сторону разработки более рационального её использования путем совершенствования разных трофических уровней водных биоценозов за счёт интродукции микроводорослей непосредственно в водоёмы (А.А. Шарыгин (1952); В.М. Ильин и др. (1956); Л.П. Брагинский (1957; 1961); А.И. Кузема (1966); И.Б. Боготова, (1980); С.Ч. Казанчев (1987)). Именно этим путем можно достигнуть наиболее серьезных успехов в повышении общей и хозяйственно-полезной биопродуктивности водных экосистем.

Интенсификация рыбоводства, увеличивая биопродуктивность искусственных водоёмов, одновременно превращает воду в «питательный раствор», богатый органическими и минеральными веществами. В нём обильно развиваются фито- и бактериопланктон, продукционно-деструкционные процессы проходят напряженно, а условия обитания ихтиофауны могут резко ухудшаться. Особенно это сказывается на кислородном режиме.

Кислород становится основным лимитирующим фактором дальнейшего повышения биопродуктивности искусственных водоёмов (R. Maucha (1924); С. Mackereth (1953); В.Г. Гринь (1963); В.М. Воронин, Г.И. Толчинский, (1983); С.Ч. Казанчев (2001); Д.К.Кожеева и др. (2004); J.W.G. Lund (1956, 2000)), а улучшение среды обитания ихтиофауны путем экологической и биологической мелиорации искусственных водоёмов – одной из первоочередных задач в повышении эффективности аквакультуры (А.А. Шарыгин (1934, 1946, 1952); А.Я. Мусатова, С.И. Кузнецов (1951); М.М. Исаков-Кео (1952); В.П.Ляхнович, Л.В.Просьяник (1962); А.К. Чижик (1976); Б.И. Черфас, В.А. Ильясова (1980); Н.Н. Харитонова (1984); С.Ч. Казанчев (2000, 2002); М.А. Белый (2008); Д.К. Кожеева и др. (2012; 2003)).

Микроводоросль хлорелла (её планктонные штаммы), развиваясь в водоёме, продуцирует около 14 мг/дц³ молекулярного кислорода, постоянно поддерживая уровень растворенного кислорода на высоком уровне. Практическим подтверждением данного факта является исполнение муниципального контракта по биоремедиации Людиновского водохранилища (2020-2021 гг., Отчет прилагается), в ходе которого уровень растворенного кислорода в водохранилище в самые жаркие дни лета 2022 года не опускался ниже значения 9 мг/дм³. Такие же показатели наблюдаются при проведении альголизации в Курчатовском водохранилище и на приплотинном участке Цимлянского водохранилища (письма-пояснения Ростовской АЭС и Курчатовской АЭС прилагаются).

Эвтрофикация водоёмов при интенсивном рыборазведении - существенная проблема современного рыбоводства. Уже известны случаи предъявления претензий к рыбохозам со стороны контролирующих органов по поводу превышения ПДК в рыбохозяйственных водоёмах. Планктонные штаммы хлореллы, поглощают большое количество биогенов и органики, используют для своего роста СО₂, азот, фосфор и другие элементы, улучшая гидрогеохимические показатели водоёмов и доводя уровни ПДК до допустимых значений.

Известно, что чем интенсивнее рыбохозяйственная деятельность, тем выше процесс скорости илообразования в водоёме. Чем интенсивнее илообразование, тем ярче выражен положительный баланс органических веществ в искусственных водоёмах, тем относительно ниже воспроизводство хозяйственно-ценных организмов. Задача же увеличения биологической продуктивности должна заключаться в том, чтобы не допускать накопления и

бесполезной траты в искусственном водоёме органического вещества и указывать пути переключения процесса на образование хозяйственно ценных организмов (А.А.Бенинг (1941); В.Т. Воробьёв (1949); Г.Г. Винберг (1948, 1956); З.А. Иванова (1985)). ЗадOCUMENTИРОВАННЫЕ работы по альголизации рыбоводческих хозяйств, прудов, оказывающих услуги по рыбалке, свидетельствуют о снижении донных отложений на 10 см за один сезон (Акты прилагаются).

Альгоремедиация водоёма – это часть водной мелиорации, способствующая улучшению экологического состояния водоёмов, препятствующий образованию явлений «цветения» воды, улучшающая гидрогеохимического состояния водных объектов, заключающаяся в структурной перестройке фитопланктонного сообщества в сторону преобладания в нём популяции зелёных водорослей и создания дополнительного объёма корма для рыб в виде биомассы (около 5 тн на 1 га за сезон) и зоопланктона.

На фоне перманентного техногенного воздействия, проявляющегося в изменении химического состава поверхностных вод за счет поступления излишних биогенных компонентов, происходит нарушение гомеостаза гидроэкосистемы. Эвтрофирование водоема приводит к снижению видового разнообразия в экосистеме, в фитопланктоне начинают преобладать высокопродуктивные группы водорослей с доминированием колониальных форм синезеленых водорослей (цианобактерий), которые хорошо приспособляются как к недостатку, так и к избытку света, а также обладают механизмом фиксации растворенного в воде большого количества атмосферного азота. Эти колониальные формы оказываются непригодными в пищевой цепи для большинства групп зоопланктона и рыб, что понижает роль этого важнейшего звена в трофическом круговороте. В ихтиофауне происходит замена ценных видов рыб малоценными, обладающими в этих условиях большей скоростью воспроизводства.

Важно отметить, что в основу современных технологий биоремедиации положен принцип системной устойчивости - комплекса природоохранных методов очистки вод с использованием метаболического потенциала биологических объектов, в которых искусственно “запускаются” утраченные биотические механизмы компенсации негативных возмущений. В сравнении с другими химико-физическими методами очистки окружающей среды от загрязнений, альгоремедиация гораздо дешевле, а при рассеянном загрязнении водного объекта альтернативы альгоремедиации просто нет.

При внесении планктонного штамма хлореллы в водоём в рекомендуемом объёме, рассчитанном исходя из поверхностной площади водоёма, показателей ХПК, БПК и др. (см. далее) за несколько дней (зависит от площади поверхностного зеркала водоёма) хлорелла становится доминирующей микроводорослью в водоёме, насыщая его кислородом и удаляя из него излишки углекислого газа, органических и неорганических

веществ. При этом уничтожается вся патогенная микрофлора при достаточном количестве света. Это касается так же и других микроводорослей, рядом с которой обитают только свои бактерии-спутники, а другие - подавляются. У хлореллы бактерий-спутников-патогенов нет.

Поскольку хлорелла является наилучшим кормом для зоопланктона, то его численность в водоеме с преобладанием зеленых водорослей, увеличивается в разы. При альгоремедиации водоема в весенние месяцы массового развития сине-зеленых водорослей не происходит, так как хлорелла успевает поглотить биогены, необходимые для их развития (в основном – азот и фосфор). Когда водоем уже заражен синезелеными водорослями, введение штамма хлореллы позволяет лизировать их скопления и перевести продукты разложения органики в белок, липиды, и т. д., входящие в структуру хлореллы. Однако, позднее внесение Альголизанта в водоём (после наступления периода вегетации цианобактерий) требует увеличения объёма вносимого Альголизанта относительно уровня, рассчитанного на внесение в начале сезона, т.е. до наступления периода вегетации.

Многочисленными научными и практическими экспериментами (более 4 000 статей российских и зарубежных авторов) подтверждено, что суспензия, состоящая из живых клеток микроводоросли планктонного штамма хлореллы, добавляемая в рассчитанных объёмах в водные объекты в качестве биостимулирующей добавки (интродукция суспензии хлореллы в рыбохозяйственные водоёмы, добавки концентрата хлореллы в готовые корма) приводит:

- к повышению общего иммунитета рыб по сравнению с контрольными группами;
 - к улучшению обмена веществ;
 - к увеличению выживаемости и сохранности потомства;
 - к увеличению общей продуктивности живых организмов (более быстрый набор веса от 10 до 30% по различным видам);
 - к понижению кормового коэффициента;
- к отсутствию необходимости использования антибиотических препаратов.

Уникальный состав культуральной среды суспензии микроводоросли содержит 13 жизненно-важных для живого организма витаминов, 12 различных минералов. Аминокислотный состав суспензии содержит 18 компонентов, жирно-кислотный состав – 12. Большое количество элементов, содержащихся в суспензии, одновременно являются антиоксидантами.

Биохимический состав хлореллы

В 1 литре суспензии хлореллы содержится около 7 г сырой биомассы хлореллы, в которой:

45-55% - белка;

5-10% - липидов;

35% - углеводов;

до 10% - минеральных веществ.

По качеству продуцируемого белка хлорелла превосходит все известные кормовые добавки и пищевые продукты: в ней содержатся все необходимые аминокислоты, в том числе незаменимые. По содержанию витаминов хлорелла превосходит все растительные корма и культуры сельскохозяйственного производства.

Таблица 1

Каротина
(провитамина А)

1000-1600 мкг Витамина К 6 мкг

Витамина В1 2-18 мкг Витамина РР 110-180 мкг

Витамина В2
(рибофлавин)

21-28 мкг Витамина Е 100-350 мкг

Витамина В6
(пиридоксин)

9 мкг Пантотеновой
кислоты

12-17 мкг

Витамина В12 0,05-0,1 мкг Фолиевой 485 мкг

Витамина С 1300-5000 мкг Биотина 0,1 мкг

Провитамина Д 1000 мкг Лейковарина 22 мкг

По содержанию каротина хлорелла превосходит все растительные корма. Витамина С в хлорелле столько же, сколько в лимонном соке.

В состав минеральной части хлореллы входят:

4,79 % кальция;

2,51 % фосфора;

4,7 % железа;

0,47 % марганца;

0,009 % кобальта;

0,048 % меди,

что в 6-10 раз превышает содержание минеральных веществ в таких культурах, как люцерна и клевер.

(Приложение: Акт исследования лаборатории Wessling)

Так использование суспензии из штаммов хлореллы *Chlorella vulgaris* ГКО в рыбохозяйственной мелиорации способствует приросту биомассы, увеличению выживаемости и сохранности потомства у рыб (по данным исследований проведенных за последние 15 лет при использовании суспензии хлореллы у молоди рыб сохранность возрастает до 100% (каarp, форель, осетр), привесы в среднем увеличиваются на 20%, кормовой коэффициент снижается на 16%).

Необходимо заметить, что в клетках хлореллы и ее суспензии содержится природный антибиотик хлореллин, который подавляет стрептококки, стафилококки, кишечной палочки и возбудителя туберкулеза, палочки Коха.

Помимо предотвращения «цветения» сточных вод альгоремедиация демонстрирует ряд положительных экологических эффектов:

- достигается снижение содержания нефтепродуктов в сточных водах;
- за счёт интенсивного окисления выделяемым Альголизантом молекулярным кислородом происходит снижение концентрации сидерофильных и халькофильных тяжелых металлов (железо, марганец, медь, цинк), вследствие образования нерастворимых соединений (солей);
- указанные процессы приводят к снижению таких важных показателей состояния воды, как ХПК и БПК;
- исчезает запах аммиака и сероводорода.

3.3.3. Применение «Альголизанта» на промышленных водных объектах и при доочистке сточных вод

Применение суспензии хлореллы для очистки (доочистке) сточных вод находит широкое отражение в мировой и российской научной литературе. Так, например, ещё с 2006 года российские ученые создали комбинированную химико-физическую систему очистки сточных вод для «Васильевской птицефабрики» с системой биоплат, в которых добавлялась хлорелла. В результате, на выходе сточная вода соответствовала всем параметрам ПДК (Новая технология предварительной физико-химической очистки сточных вод, С.Ю. Андреев, П.А. Полубояринов, Н.И. Богданов, Г.П. Давыдов, В.В. Князев, 2006).

Успешный опыт очистки сточных вод сахарных заводов методом биоремедиации с использованием планктонного штамма хлореллы представлена в научной статье «Биологическая реабилитация сточных вод сахарных заводов методом коррекции альгоценоза» (Экология и промышленность России, 2017. Т. 21. № 3.).

Успешный зарубежный опыт описан в статье *Remediation of Aquaculture Wastewater Using the Microalga Chlorella sorokiniana* (Water 2020, 12, 3144; doi:10.3390/w12113144).

Таким образом, можно сделать обоснованный вывод, подкрепленный большим количеством научных работ и опытом практического применения Технологии о необходимости применения «Альголизанта» в качестве составной части мелиоративных мероприятий водных объектов любого назначения.

Суспензия хлореллы планктонного штамма *Chlorella vulgaris* GKO много лет поставляется на российский и зарубежные рынки, имеет все необходимые документы соответствия, зарегистрирована в системе «Меркурий» в качестве корма. На каждую партию получают ветсвидетельство и декларация соответствия.

3.4. Документы, подтверждающие возможность и эффективность использования данного препарата

Даны по материалам, представленным ООО «Альготек».

О внесении изменений в справочник в области аквакультуры (рыбоводства), утвержденный приказом Минсельхоза России от 15 июня 2015 г. N 247
Приказ Минсельхоза России от 08 октября 2021 г. № 694

Страница 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

ОТ 8 ОКТЯБРЯ 2021 ГОДА N 694

О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В СПРАВОЧНИК В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ (РЫБОВОДСТВА), УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 15 ИЮНЯ 2015 Г. N 247

В соответствии с [частью 4 статьи 3 Федерального закона от 2 июля 2013 г. N 148-ФЗ "Об аквакультуре \(рыбоводстве\) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"](#) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 27, ст.3440) и [подпунктом 5.5.21 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450](#) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст.2963; 2014, N 10, ст.1035),

приказываю:

Внести изменения в [справочник в области аквакультуры \(рыбоводства\)](#), утвержденный [приказом Минсельхоза России от 15 июня 2015 г. N 247](#), с изменениями, внесенными [приказом Минсельхоза России от 24 марта 2021 г. N 151](#), согласно [приложению к настоящему приказу](#).

Министр
Д.Н.Патрушев

Приложение к приказу Минсельхоза России от 8 октября 2021 года N 694

ИЗМЕНЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ В СПРАВОЧНИК В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ (РЫБОВОДСТВА), УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 15 ИЮНЯ 2015 Г. N 247

1. [Раздел 01 "Объекты аквакультуры \(рыбоводства\)"](#) дополнить подразделами 01.04-01.04.05 следующего содержания:

"01.04. Водоросли - фотосинтезирующие одноклеточные (или колониальные) растительные организмы, населяющие пресные и морские воды. Обладают ценными пищевыми свойствами, так как содержат незаменимые аминокислоты, высоконенасыщенные жирные кислоты, витамины, пигменты. Промышленное выращивание водорослей направлено на получение биомассы с последующим извлечением биологически активных веществ для производства профилактических, лекарственных, косметических средств, производства компонентов комбикормов, также для удаления загрязняющих веществ из сточных вод и промышленных стоков. В аквакультуре (рыбоводстве) они являются неотъемлемым компонентом технологий выращивания морских рыб и беспозвоночных (моллюски, ракообразные, иглокожие), где используются в качестве живых кормов для личинок рыб и кормовых организмов, а также для обеспечения благоприятной среды выращивания объектов аквакультуры.

Наиболее широко для массового культивирования в различных целях используют хлореллу (*Chlorella* sp.), спирулину (*Spirulina* sp.), сценедесмус (*Scenedesmus* sp.), дуналиеллу (*Dunaliella* sp.), тетраселмис (*Tetraselmis* sp.), монохризис (*Pavlova lutheri*), изохризис (*Isochrysis galbana*) и другие водоросли.

01.04.01. Хлорелла (*Chlorella* sp.) - род одноклеточных зеленых водорослей размером от 2 до 8 микрометров, относящийся к классу хлорофициевые (*Chlorophyceae*). Встречаются в воде различных водоемов, в том числе прудов.

Высокое содержание белка (до 50%), а также других полезных веществ в составе хлореллы (железо, некоторые витамины и др.) дало повод использовать ее как сырье для получения добавок в корма для рыб, а также в качестве корма для личинок некоторых видов рыб и живых кормов. Хлорелла применяется также для альгопизации водоемов, очистки вод от различного рода загрязнений, а также для предотвращения цветения в них сине-зеленых водорослей.

01.04.02. Спирулина (*Spirulina* sp.) - это многоклеточная спиральная нитчатая водоросль из рода зеленых водорослей, относящаяся к классу хлорофициевые (*Chlorophyceae*). Спирулина содержит около 2000 компонентов и имеет сбалансированный природный набор витаминов. Витаминов группы В содержится в спирулине в 40-150 раз больше, чем в молоке, сыре, твороге, мясе, рыбе, яйцах и др. В спирулине содержатся также витамины Е (токоферол), С, минеральные вещества и микроэлементы: калий, кальций, магний, цинк, марганец, фосфор, железо, микродозы йода, селена, редких металлов. Представителей рода *Arthrospira* культивируют по всему миру и используют как в качестве пищевой добавки, так и самостоятельного продукта; в аквакультуре (рыбоводстве) применяют как кормовую добавку в корм для рыб, а также в качестве кормового объекта для личинок некоторых видов рыб и живых кормов для рыб.

01.04.03. Сценедесмус (*Scenedesmus* sp.) - род зеленых водорослей, относящийся к классу хлорофициевые (*Chlorophyceae*). Это один из самых распространенных родов пресноводных водорослей. Эти водоросли богаты белками, жирами и углеводами (>50% от сухого веса) и являются источником витаминов, незаменимых аминокислот, незаменимых жирных кислот, а также каротиноидных пигментов, необходимых для нормального роста и полноценного развития как личинок отдельных видов рыб, так и для культивируемых кормовых организмов. В аквакультуре (рыбоводстве) обычно используются в качестве основного или дополнительного корма для личинок и коловраток.

01.04.04. Дуналиелла (*Dunaliella* sp.) - вид одноклеточных зеленых водорослей размером 8-11 микрометров, обитающий преимущественно в морях. Одни из немногих организмов, способных выживать в таких засоленных условиях, как высыхающие соленые пруды, озера. Известны своими антиоксидантными свойствами благодаря способности к выработке каротина в больших количествах, который широко используется в производстве косметики и биологически активных добавок. В аквакультуре (рыбоводстве) применяется в качестве корма при выращивании личинок морских видов рыб, для культивируемых кормовых организмов, а также как кормовая добавка в корм для рыб.

01.04.05. Иные виды водорослей - виды одноклеточных водорослей, которые используются и (или) могут использоваться для целей аквакультуры (рыбоводства), получения биологически активных добавок, компонентов комбикормов для рыб, улучшения состояния водоемов, в качестве биотоплива."

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.1488.H00062

Срок действия с 09.09.2019

по 08.09.2022

№ 0489564

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № RA.RU.11H.A88

продукции Общества с ограниченной ответственностью «Концепт». Место нахождения: 107150, г. Москва, ул. Бойцовая, д. 27, этаж 2, офис 210, фактический адрес: 107150, г. Москва, ул. Бойцовая, д. 27, этаж 2, офис 210, 236, телефон: 89660971358, электронная почта: info@konzept-seft.ru. Аттестат аккредитации № RA.RU.11H.A88, выдан 16.11.2018 года

ПРОДУКЦИЯ

Биологический катализатор для биоремедиации водоемов и сточных вод. Изготовлено по ТУ 03.11.63-004-01934671-2019. Серийный выпуск

КОД ОК
03.11.63.110

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 03.11.63-004-01934671-2019

КОД ТН ВЭД
1212290000

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «АЛЬГОТЕК». Место нахождения: Российская Федерация, Тверская область, 170026, город Тверь, проспект Комсомольский, дом 5, корпус 1, адрес производства: Российская Федерация, Тверская область, 170554, Калининский район, Верхневолжское сельское поселение, село Петровское, улица Егорова, дом 15а, идентификационный номер налогоплательщика: 6960139994, телефон: +7(4822) 60-00-26, электронная почта: info@algotes.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

Общество с ограниченной ответственностью «АЛЬГОТЕК». Основной государственный регистрационный номер: 1116952055043, место нахождения: Российская Федерация, Тверская область, 170026, город Тверь, проспект Комсомольский, дом 5, корпус 1, телефон: +7(4822) 60-00-26, электронная почта: info@algotes.ru

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № SIVOU-LB от 02.09.2019 года, выданного Испытательной лабораторией "Испытания пищевых продуктов", аттестат аккредитации РОСС RU.32093.04КС00-006 патент № 2192469 ШТАММ МИКРОВОДОРОСЛИ CHLOROKYLA VULGARIS BIN ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОМАССЫ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, лицензионный договор - дата и номер государственной регистрации договора: 26.06.2013 РД0126411

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Руководитель органа

Эксперт

М.М.
Подпись

Меркулов Вячеслав Михайлович
Инициалы, Фамилия

Сайзгарханов Асгат Зинатуллин
Инициалы, Фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

КОНЦЕПТ, ООО, ИНН 50/001/0000000000, ОГРН 5005000000000



КУРСКАЯ АЭС
РОСАТОМ

Акционерное общество
«Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии
на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция»
(Курская АЭС)

г. Курчатов, Курская область, 307250
Телефон (47131) 5-35-65
Факс (47131) 4-18-19, (47131) 5-43-29
E-mail: kuaes@kcnpp.ru
ОКПО 57466221, ОГРН 5087746119951
ИНН 7721632827, КПП 463443001

18.02.2021 № 9/Ф06/25907

На № НС-04-28979 от 04.02.2021

О предоставлении информации

Уважаемая Наталья Александровна!

Сообщаю Вам, что работы по альголизации водоема-охладителя Курской АЭС с использованием штамма хлореллы *Chlorella Vulgaris* BIN проводятся на постоянной основе с 2017 года. Данные работы способствуют подавлению массового развития цианобактерий, являющихся одним из основных источников биологического загрязнения воды и создающих помехи для водопользования.

Результаты работ по альголизации и лабораторные исследования отобранных проб показали эффективность используемого альголизанта в коррекции структурно-функциональных характеристик альгоценоза в направлении развития зеленых водорослей. В период вегетационного сезона в водоеме соотношение содержания зеленых водорослей и цианобактерий поддерживается на стабильном уровне с достаточно высокой долей зеленых водорослей. Также отмечается отсутствие заморных явлений и гибели гидробионтов.

Анализ качества воды на участках акватории водоема-охладителя Курской АЭС по данным биолого-химического мониторинга, полученным в 2012-2020гг., подтверждает эффективность дальнейшего использования данного метода биологической реабилитации.

Главный инженер



А.В. Увакин

Чернова Марина Олеговна, гидротехнический цех
(47131) 5-36-45



ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Общество с ограниченной ответственностью "Альготек"

наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии
Зарегистрирован(а) Межрайонная инспекция ФНС № 12 по Тверской области, дата регистрации 22.09.2011, ОГРН: 1116952055043

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя
Место нахождения: 170026, Россия, город Тверь, Комсомольский проспект, дом 5, корпус 1
Адрес места осуществления деятельности: 171354, Россия, Тверская область, Калининский район, село Петровское, ул. Егорова, дом 15а, телефон: 84822600028, адрес электронной почты: info@algotec.ru

в лице генерального директора Карелина Николая Викторовича
(должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация)
(наименование, тип, марка продукции, на которую распространяется декларация)

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 10.91.10-005-91934671-2020 "Корм "Альголизант А1-24". Технические условия"
Код ОКПД 2 10.91.10.110 Код ТН ВЭД 2309
Серийный выпуск


сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера из, реквизиты договора (контракта), накладная, код ОК и (или) ТН ВЭД ЕАЭС)
Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью "Альготек"
Место нахождения: 170026, Россия, город Тверь, Комсомольский проспект, дом 5, корпус 1
Адрес места осуществления деятельности: 171354, Россия, Тверская область, Калининский район, село Петровское, ул. Егорова, дом 15а

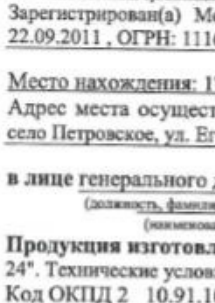
наименование изготовителя, страны и т.п.)
соответствует требованиям МДУ 123-4/281-7; ПДК 117-116-77; КУ № 13-7-2/216 от 01.12.94; "Правила бактериологического исследования кормов" утв. 10.06.75; ТУ 10.91.10-005-91934671-2020 п. 2.4 табл. 3 (токсичность)

(обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией)
Декларация принята на основании: Протокола испытаний № 69-4701-2020 от 02.07.2020
испытательная лаборатория Федеральное государственное бюджетное учреждение "Тверская межобластная ветеринарная лаборатория", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПХ30
(информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации)
Дата принятия декларации 06.07.2020

Декларация о соответствии действительна до 06.07.2023

М.П.  _____ Н.В. Карелин
(подпись) (инициалы, фамилия)

Сведения о регистрации декларации о соответствии
Орган по сертификации продукции ФГБУ "Тверская межобластная ветеринарная лаборатория",
Регистрационный номер РОСС RU.0001.11ПТ62 от 27.07.2015, адрес: 170007, г. Тверь, ул. Шишкова, 100
Место нахождения и адрес органа по сертификации, зарегистрировавшего декларацию)
Дата регистрации 06.07.2020
Регистрационный номер декларации о соответствии РОСС RU Д-РУ.ПТ62.В.00085/20
(дата регистрации и регистрационный номер декларации)
М.П.  _____ Г.К. Гусар
(подпись, инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации)



Статус: **оформлено**

Форма № 3

Ветеринарное свидетельство

Тверская область, Тверь, Федеральное
государственное бюджетное учреждение
«Тверская межобластная ветеринарная
лаборатория»

№ 10635221186 от 16.07.2021
17:32:47 МСК

Отправитель: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬГОТЕК", ИНН: 6950139964, ТТН: № 217 от 16.07.2021 г.

наименование юридического лица или Ф. И. О. физического лица

ООО "Альготек" (170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А)

наименование и адрес предприятия-отправителя

Получатель:

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ КООПЕРАТИВ "ШТУРВАЛ", ИНН: 2352053270

наименование юридического лица или Ф. И. О. физического лица

Потребительский кооператив "Штурвал" (РФ, Краснодарский край, Темрюкский район, п. Ордынский, лиман Ордынский, номер участка 2.46, кадастровый номер 23:30:1301000:396)

наименование и адрес предприятия-получателя

Продукция:

корм "Альголизант" (30л) (2309909609), 480 литров

наименование и объем продукции

Канистра, пластмассовая, 16 шт.

наименование и количество единиц упаковки

Производитель: ХС: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬГОТЕК" (ИНН: 6950139964) на площадке: ООО "Альготек" (170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А)

ХС-производитель, название и номер площадки-производителя

ООО "Альготек"

16.07.2021

маркировка, номер и форма клейма

дата выработки продукции

Лабораторные исследования: см. приложение

Подвергнута ветеринарно-санитарной экспертизе в полном объеме
Маршрут следования: а/м Е 636 СС/69 - 170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А - РФ, Краснодарский край, Темрюкский район, п. Ордынский, лиман Ордынский, номер участка 2.46, кадастровый номер 23:30:1301000:396.
ТТН: № 217 от 16.07.2021 г. Способ хранения при перевозке: охлажденные
Цель: в корм продуктивным животным
Местность благополучна по заразным болезням животных
Происхождение: промышленное
Производственный ВСД: № 10635084110 от 16.07.2021



ВСД выдал:
ветеринарный врач
Атаманова Т.Н.

0CE2-A36D-8743-471D-AE8E-09C4-2199-0669

ПРИЛОЖЕНИЕ

Лабораторные исследования:

Лаборатория	Наименование показателя	Дата исследования	№ экспертизы	Результат
ФГБУ "ТМВЛ"	ГХЦГ, ДДТ, БГКП, М/5, тжж. мет. токсичность	28.01.2021	69-207-2021	отрицательный



ВСД выдал:
ветеринарный врач
Атаманова Т.Н.

0CE2-A36D-8743-471D-AE8E-09C4-2199-0669

Статус: **офорилено**

Форма № 3

Ветеринарное свидетельство

Тверская область, Тверь, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Тверская межобластная ветеринарная лаборатория»

№ 10635221165 от 16.07.2021
17:32:47 МСК

Отправитель: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬГОТЕК", ИНН: 6950139964, ТТН: № 217 от 16.07.2021 г.

наименование юридического лица или Ф. И. О. физического лица

ООО "Альготек" (170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А)

наименование и адрес предприятия-отправителя

Получатель:

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ КООПЕРАТИВ "ШТУРВАЛ", ИНН: 2352053270

наименование юридического лица или Ф. И. О. физического лица

Потребительский кооператив "Штурвал" (РФ, Краснодарский край, Темрюкский район, п. Ордынский, лиман Ордынский, номер участка 2.46, кадастровый номер 23:30:1301000:396)

наименование и адрес предприятия-получателя

Продукция:

корм "Альголизант" (20л) (2309909409), 20 литров

наименование и объем продукции

Канистра, пластмассовая, 1 шт.

наименование и количество единиц упаковки

Производитель: ХС: Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬГОТЕК" (ИНН: 6950139964) на площадке ООО "Альготек" (170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А)

ХС-производитель, название и номер площадки-производителя

ООО "Альготек"

наименование, номер и форма этикетки

16.07.2021

дата выработки продукции

Лабораторные исследования: см. приложение

Подвергнута ветеринарно-санитарной экспертизе в полном объеме
Маршрут следования: а/м Е 636 СС/69 - 170554, РФ, Тверская обл., Калининский район, с. Петровское, Егорова ул., д. 15 А - РФ, Краснодарский край, Темрюкский район, п. Ордынский, лиман Ордынский, номер участка 2.46, кадастровый номер 23:30:1301000:396.
ТТН: № 217 от 16.07.2021 г. Способ хранения при перевозке: охлажденные

Цель: в корм продуктивным животным
Местность благополучна по заразным болезням животных
Происхождение: промышленное
Производственный ВСД: № 10635084090 от 16.07.2021



ВСД выдал:
ветеринарный врач
Атаманова Т.Н.

27A9-7BA6-7CD5-439E-B7ED-24F7-C988-D4B7

ПРИЛОЖЕНИЕ

Лабораторные исследования:

Лаборатория	Наименование показателя	Дата исследования	№ экспертизы	Результат
ФГБУ "Тивел"	ГХЦГ, ДДТ, БГКП, М/В, тяж. мет. токсичность	28.01.2021	69-207-2021	отрицательный



ВСД выдал:
ветеринарный врач
Атаманова Т.Н.

27A9-7BA6-7CD5-439E-B7ED-24F7-C988-D4B7



АЛЬГОТЕК

ИННОВАЦИОННАЯ ПРИРОДОПОДОБНАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИИ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Общая информация



Что такое «чистая вода»?

ФЦП «Чистая вода» с 2021 г. из нацпроекта «Экология» перешла в ведение Минстроя. Водоочистные сооружения, ветки водопроводов, реконструкция набережных...

Половина россиян считает, что экологическая ситуация в России за последние годы ухудшилась. Треть граждан готова выйти на протесты из-за плохой экологии" ("Ведомости", 30.11.2020)

«... директор Института водных проблем РАН, чл.-корр. РАН В.И. Данилов-Данильян: «к 2025-2030 годам наступит глобальный водный кризис... ситуация, когда хроническая нехватка воды накроет не менее трети населения планеты и станет основным источником политической и экономической нестабильности.»

- Чистая вода - это снижение и предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду плюс природоподобные технологии

algotec.ru

— 2 —

Как восстановить экологическую безопасность?

- восстановлением динамического биоценоза водоёмов за счёт планктонного штамма хлореллы
- улучшением структурно-функционального состояния фитопланктона и гидробионтов
- улучшением гидрохимических и биохимических показателей воды при помощи природных механизмов



КАК ЭТО РАБОТАЕТ



В процессе своего метаболизма хлорелла поглощает вредные вещества и биогены (углекислый газ, аммиак, азот, нитраты и нитриты, фосфор и пр.)



Благодаря фотосинтезу, в воде резко повышается уровень растворенного кислорода



Хлорелла является мощным фитобиотиком и подавляет развитие патогенной флоры и болезнетворных бактерий

algotec.ru

6

ИСТОРИЯ

- 1960 г - I-е крупнотонажное производство - Nihon Chlorella
- 1971 г - БИОС-3, Институт биофизики РАН (180 дней в замкнутой экосистеме 3 человека)
- 1982 г - Таджикистан, впервые выделен планктонный штамм Chlorella
- 1998 г - США, Закон о токсичном цветении (Harmful Algal Bloom and Hypoxia Research and Control Act of 1998 Public Law No: 105-383)
- 2001 г - биоремедиация Пензенского вдхр
- с 2007 г. - по наст. время - альголизация водоёма-охладителя Ростовской АЭС
- с 2017 г. - Курская АЭС



Инновационная Технология **Альготек**

Регулирует микробиом водоема — угнетает болезнетворные бактерии и стимулирует развитие полезных бактерии

Решает проблемы в комплексе: чистота воды, «цветение», восстановление экосистемы

Повышает уровень O₂ и снижает выброс CO₂

Абсолютно безопасна для любых организмов

Не требует дополнительного оборудования и инфраструктуры

Снижает класс загрязненности воды

Снижает иловый осадок на 20%

Подходит как для небольших прудов, так и для водохранилищ
Повышает рыбопродуктивность прудов в аквакультуре



Технология Альготек основана на альгоремедиации водоема
(управление количеством и видовым составом водорослей с целью улучшения экологического состояния)

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДОПОДОБНОЙ ТЕХНОЛОГИИ БИОРЕМЕДИАЦИИ



ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ

Промышленное производство штамма
Методика альгоремедиации

Планктонный штамм **Chlorella vulgaris GKO** (лаборатория «Wessling»): состав суспензии с живой хлореллой «Альготек»™ выявлено наличие 13 витаминов, 12 различных минералов. Аминокислотный состав суспензии содержит 18 компонентов, жирно-кислотный состав – 12.

В процессе фотосинтеза поглощает CO₂, выделяя молекулярный кислород - до 14 мг/дм³

МЕХАНИЗМ

Французский национальный центр научных исследований: «Многие исследования продемонстрировали замечательный потенциал *C. vulgaris* в фиксации до 74% углекислого газа, а также в поглощении 45-97% азота, 28-96% фосфора и в снижении химической потребности в кислороде (ХПК) на 61-86% от различных типов сточных вод, таких как текстильные, канализационные, муниципальные и сельскохозяйственные.»

КОНТРОЛЬ И КОРРЕКТИРОВКА

Способ управления альгоремедиацией водных объектов заключается в периодическом внесении оптимально установленного и рассчитанного количества альголизанта на единицу площади водного зеркала методом фактального анализа

АЛЬГОТЕК внедрение комплексного подхода в производство суспензии хлореллы

- ✓ Цифровые технологии контроля производственных процессов, исключая человеческий фактор
- ✓ Промышленная водоподготовка, для создания стартовых условий
- ✓ Закрытый автоматический фотобиореактор с поддержкой двух световых циклов
- ✓ Специальная органическая питательная среда с использованием биоценоза молочнокислых бактерий, т.е. культура изначально адаптирована к условиям жесткой межвидовой конкуренции водоема
- ✓ Использование самого высокопродуктивного планктонного штамма из известных

Обеспечивают качество и плотность получаемой суспензии *CHLORELLA Vulgaris GKO*



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

БОЛЕЕ 2500 ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ВСЕЙ РОССИИ от Калининграда до Владивостока

- Порховский рыбхоз
- Людиновское водохранилище
- Курчатовское водохранилище
- Городские пруды в Щелково Московской обл
Рыбхоз Тучковский, Бежецкий Рыбхоз
- Цимлянское водохранилище
- Городской пруд в г. Тогучин Новосибирской обл

НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
Фермские пруды РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева -
снижение класса загрязненности с 7 до 2-3

ПРИМЕРЫ ВЛИЯНИЯ БИОРЕМЕДИАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Природный водоём площадью 1 га

Слабопроточный природный водоём в Наро-Фоминском районе, используется для купания и ловли рыбы.

С апреля 2020 года сильно зацвёл, неприятный запах, мутная вода.

Спустя 10 дней после внесения канистры на 30 л, исчез неприятный запах воды. Вода стала прозрачная и чистая.



Было



Стало через 12 дней



КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕМ

Показатели качества воды	2018 год	2019 год	Результат 2020 год (с Хлореллой)	Динамика 2019/2020
Аммоний-ион	1,6	3,9	0,74	уменьшение в 5 раз
Азот аммоний	1,3	3,1	0,57	уменьшение в 5,4 раза
Нитрит-ион	0,024	0,029	0,05	в пределах ПДК
Нитрат-ион	0,46	0,33	2,2	в пределах ПДК
Фосфат-ион	0,05	0,7	0,07	уменьшение в 10 раз
Окисляемость перманганатная	6,8	7,9	2,9	уменьшение в 2,7 раза
Уровень раств. кислорода (средн)	5,7	4,5	10	увеличение в 2 раза

Отсутствие цветения цианобактериями, отсутствие заморов гидробионтов



Эффективное улучшение общего экологического состояния водного биоценоза



Повышение уровня растворенного кислорода в воде



Снижение уровней ПДК до рекомендуемых значений (азот, фосфор)

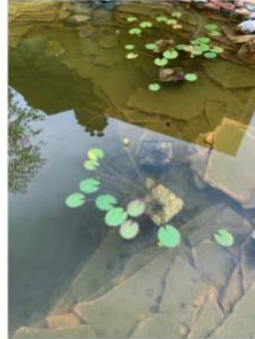
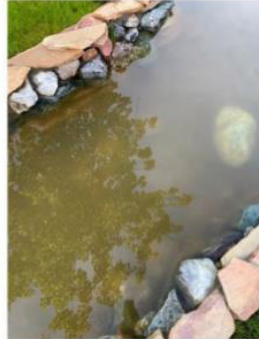


ПРИМЕРЫ ВЛИЯНИЯ БИОРЕМЕДИАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ



Проблемы: неконтролируемое размножение цианобактерий, высокая мутность воды, налет на камнях от спиригиры, превышение ПДК по различным металлам в составе воды.

После использования технологии «Альготек», состав воды соответствовал ПДК, внешний вид водоема также был приведен в порядок.



Было

Стало через 3 недели

ТЕХНОЛОГИЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ

РАБОТАЕТ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ЛЮБОЙ ПЛОЩАДИ

Курская АЭС - Курчатовское вдхр

Экономика: 40-60 литров на 1 га поверхностной площади водоёма за сезон (около 18 т.руб)

КУРСКАЯ АЭС
РОСATOM

Акционерное общество
«Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии
на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)
Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Курская атомная станция»
(Курская АЭС)
г. Курчатов, Курская область, 307250
Телефон (47131) 5-35-45
Факс (47131) 4-18-19, (47131) 5-43-29
E-mail: kams@kamspp.ru
ОКПО 57466221, ОГРН 5087746119951
ИНН 7721632827, КПП 403443002
19.02.2021 № 9/006/2005

№ ИС-04-28977 от 04.02.2021

О предоставлении информации

Заместителю руководителя
Федерального агентства водных
ресурсов
Сологуб Н.А.
E-mail: water@favr.ru

Уважаемая Наталья Александровна!

Сообщаю Вам, что работы по альголизации водоема-охладителя Курской АЭС с использованием штамма хлореллы *Chlorella Vulgaris* BIN проводится на постоянной основе с 2017 года. Данные работы способствуют подавлению массового развития цианобактерий, являющихся одним из основных источников биологического загрязнения воды и создающих помехи для водопользования.

Результаты работ по альголизации и лабораторные исследования отобранных проб показали эффективность используемого альголизанта в коррекции структурно-функциональных характеристик альгоценоза в направлении развития зеленых водорослей. В период вегетационного сезона в водоеме соотношение содержания зеленых водорослей и цианобактерий поддерживается на стабильном уровне с достаточной высотой долей зеленых водорослей. Также отмечается отсутствие заморных явлений и гибели гидробионтов.

Анализ качества воды на участках акватории водоема-охладителя Курской АЭС по данным биолого-химического мониторинга, полученным в 2012-2020гг., подтверждает эффективность дальнейшего использования данного метода биологической реабилитации.

А.В. Увакин

Главный инженер

Чернова Марина Олеговна, гидротехнический цех
(47131) 5-36-45

ТЕХНОЛОГИЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ

Ростовская АЭС
приплотинный участок

РОСТОВСКАЯ АЭС
РОСATOM

Акционерное общество
«Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии
на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)
Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Ростовская атомная станция»
(Ростовская АЭС)
Заместитель Генерального директора -
директор филиала
г. Волгодонск-28, Ростовская область, 347368
Телефон (8639) 29-73-59, факс (8639) 22-48-55
E-mail: admin@energo-oro.ru
ОКПО 57494401, ОГРН 5087746119951
ИНН 7721632827, КПП 614343002
24 ФЕВ 2021 № 9/010/2005

№ ИС-04-28977 от 04.02.2021

О направлении информации о результатах использования штамма хлореллы

Заместителю Руководителя
Федерального агентства водных
ресурсов (Росводресурсы)
Сологуб Н.А.
water@favr.ru

Уважаемая Наталья Александровна!

Направляю Вам информацию о результатах использования штамма хлореллы *Chlorella Vulgaris* BIN в рамках альголизации водоема-охладителя, а также оценку эффективности используемого метода.

Приложение: файл «Анализ проведения мероприятия по альголизации водоема-охладителя.pdf»

С уважением
И.о. Заместителя
Генерального директора
директора филиала

А.А. Сальников
А.Б. Горбунов

Дата начала биоремедиационных мероприятий: апрель 2020

ТЕХНОЛОГИЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ

**Людиновское вдхр.
Калужская область
(площадь - 8,7 кв.км)**

видеоотчет: <https://youtu.be/5z6ONaqa9e0>

За сезон 2020 года:

«В озере Ломпадь г. Людиново Калужской области сразу по 8 показателям улучшилось качество воды. В прошлом году на водоеме проведены работы экологической реабилитации», - сообщил в четверг, 18 марта в ходе отчета о деятельности правительства перед депутатами Заксобрания губернатор Владислав Шапша («МК», 18.03.2021);

- цветение цианобактериями отсутствовало;
- водопроводная вода перестала сопровождаться неприятным запахом.

В сезоне 2021 года:

- проведено уже 2 заливия «Био-активатора «АльготекАква»;
- взяты анализы на гидрохимию (7 точек);
- отобраны таксономические пробы;
- визуально - вода стала чище, концентрация РК - 9,8

БЕЗОПАСНО ПРОВЕРЕНО ЭКСПЕРТАМИ

Безопасность технологии на водных объектах подтверждена лабораторными исследованиями, экспертами институтов, резидентами государственных.

Награждена золотой медалью на всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень - 2019»



Спасибо за внимание!

Грабарник Владимир Ефимович
ООО АЛЬГОТЕК



АДРЕС:
Россия, г. Тверь, Комсомольский проспект, 5/1



ТЕЛЕФОН:
+7(903)796-57-18



САЙТ
algotec.ru

4. Оценка воздействия на окружающую среду технологии применения «Альголизанта» в качестве катализатора для биоремедиации водоёмов и сточных вод

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 “Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду”, при проведении ОВОС технологии, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, необходимо учитывать:

1. Перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию.
2. Технологическую блок-схему, характеризующую планируемую к применению технологию или технику.
3. Качественные и количественные показатели, характеризующие планируемую (намечаемую) хозяйственную и иную деятельность, в том числе прогнозируемые объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ.
4. Условия применения техники или технологии с указанием числовых показателей применения, а также критичных параметров.

Кроме того, необходимо приводить сведения о природных зонах и специфике применения по почвенно-климатическим зонам в местах, где планируется использование данного препарата. Но выполнение данного пункта затруднительно в условиях широкого и повсеместного применения препарата, и здесь логично ограничиться не описанием окружающей среды всех предполагаемых районов применения объекта, а типами водных объектов, в соответствии со спецификой препарата.

4.1. Перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технику или технологию

Технологический процесс № 1: Производство биологического катализатора «Альголизант».

Для получения 100%-чистой культуры суспензии планктонного штамма микроводоросли *Chlorella vulgaris* GKO применяются:

- комплексная система водоподготовки через систему ультрафильтрации воды;
- очищенная вода умягчается и подаётся через систему автоматических поточных дозаторов в блоки фотобиореактора с автоматическим добавлением минеральных питательных компонентов;
- вода подаётся вместе с питательной средой и заполняет от 80 до 85% фотобиореактора в соответствии с программой культивирования;
- оставшийся объём заполняется маточной культурой хлореллы, проверенной в биологической лаборатории на соответствие технологическим

инструкциям, ТИ и по морфологическим признакам на оптическом микроскопе;

- культивирование происходит в соответствии с программой культивирования в автоматическом режиме с поддержанием заданных температурных режимов, интервалов освещения и добавлением органического углерода;

- программа культивирования отслеживается в автоматическом режиме с элементами ИИ;

- при достижении заданных параметров культуральной среды готовая продукция сливается в емкости готовой продукции;

- готовая продукция проходит внутренний лабораторный контроль в соответствии с техническим регламентом;

- перед отгрузкой готовой продукции образцы Альголизанта отправляются в аккредитованную лабораторию и протоколы испытаний (безопасности).

Технологический процесс № 2: Организация процесса обследования водного объекта с целью последующей альгоремедиации

- первичное обследование водного объекта (анализы гидрохимии, таксономический анализ, натурное обследование);

- выявление основных проблем водного объекта с точки зрения оказывающих влияние антропоморфных факторов;

- отбор проб воды из водного объекта для проведения лабораторных исследований с внесением «Альголизанта» в пробы и анализом приживаемости штамма в пробе.

По итогам данного технологического процесса устанавливается возможность проведения альголизации на водном объекте, рассчитываются параметры и объёмы внесения «Альголизанта» в водоём на весь сезон, сроки и пропорции внесения по периодам, определяются точки внесения «Альголизанта».

Технологический процесс № 3: Внесение «Альголизанта» в водный объект.

Применяются:

- доставленное с места производства необходимое количество «Альголизанта» для первого внесения;

- канистры (или еврокубы) помещаются на плавающее средство и доставляются к точкам внесения;

- «Альголизант» вносится по поверхности водного объекта непосредственно из ёмкости.

Технологический процесс № 4: Дополнительные реабилитационные мероприятия

- технология альголизации водоёмов хорошо сочетается с программой зарыбления водоёмов ценными сортами рыб.

Технологический процесс № 5: Мониторинг и оперативное реагирование.

Применяются:

- периодический контроль состояния объекта (визуальные наблюдения, заборы проб воды на объекте, химический анализ воды, таксономические и биологические пробы);

- по данным мониторинга выстраивается фрактальная модель и определяются факторы загрязнений, несущие основную угрозу устойчивости экосистемы. Выбор наиболее значимых загрязняющих веществ производится при помощи метода главных компонент (РСА) с использованием статистического пакета SPSS Statistics;

- порядок операций по определению оптимальных объёмов внесения суспензии планктонного штамма для альгоремедиации выбирается в соответствии с достижением экологической системой устойчивого или неустойчивого состояния и определяется по степени близости фрактальных параметров временных рядов компонент к базовым значениям (подробно методика изложена в патенте 2755309);

- оперативное реагирование на изменения ситуации (например, в особо жаркие периоды практикуется дополнительное внесение суспензии хлореллы, сверх предусмотренного первоначальной методикой.

Технологический процесс № 6: Анализ, отчет и рекомендации

Здесь предусмотрены следующие виды работ:

- по завершению сезона (осень) проводится финальный отбор проб воды на гидрохимические показатели;

- проводится сравнение первоначальных параметров водоема с результатами, полученными по завершению комплекса мероприятий;

- формируются предложения по дальнейшему поддержанию объекта в стабильном состоянии.

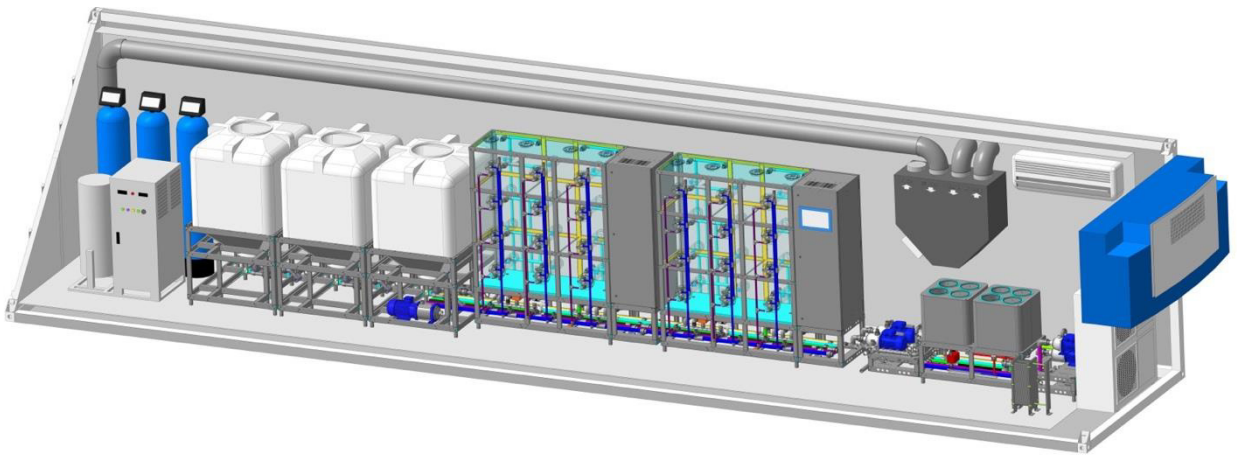
4.2. Технологические блок-схемы, характеризующие планируемую к применению технологию или технику

Блок-схема процесса производства «Альголизанта»

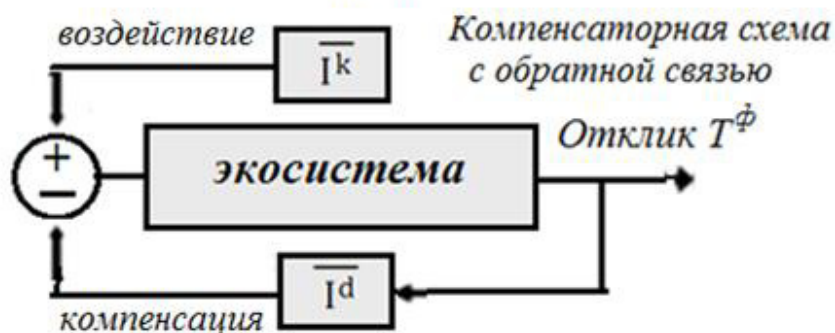
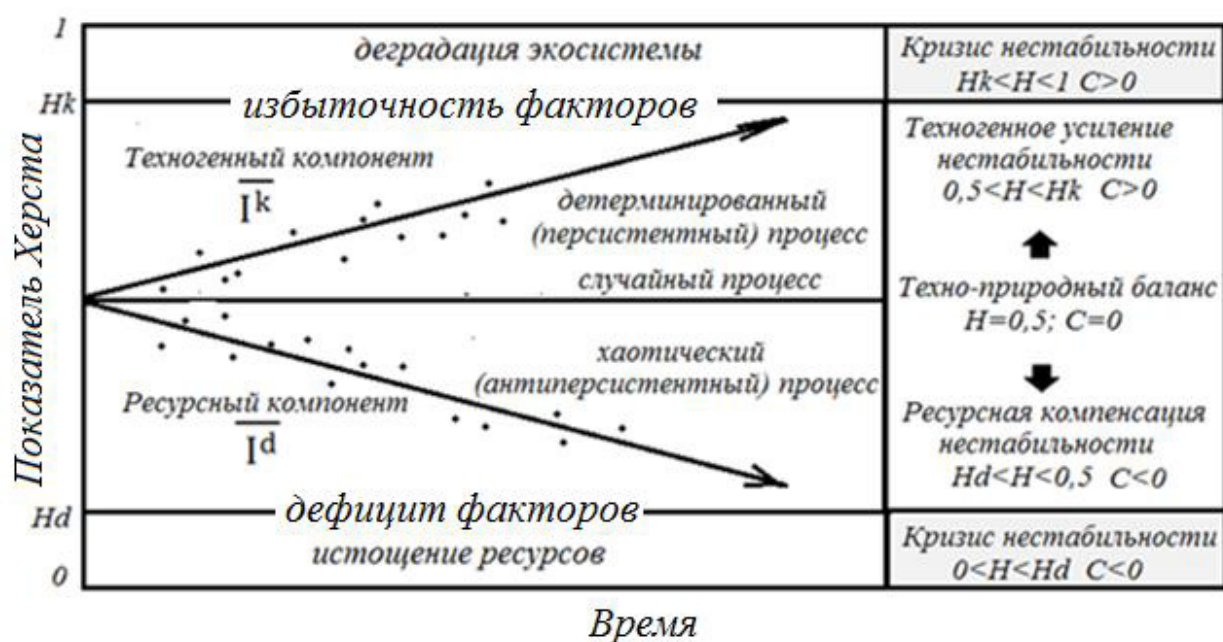
Принципиальная схема размещения автоматических фотобиореакторов и вспомогательного оборудования (вид спереди):



Наглядное изображение автоматического комплекса в сборе (аксонометрия):



Блок-схема управления альтеромедиацей водных объектов



Исследуемые показатели:

Гидрохимические показатели:

Наименование показателя	Ед.измерения	Результат измерения	Норматив
БПК5	мгО/дм ³		2,1
Полифосфаты	мг/дм ³		3,5
pH	ед.pH		8,5
Аммиак и аммоний-ион	мг/дм ³		0,5
Нитриты	мг/дм ³		0,08
Нитраты	мг/дм ³		40
ХПК	мгО/дм ³		15
Железо	мг/дм ³		0,3

При расчете объема, необходимого для альгоремедиации, различают общие, частные и особые случаи водных объектов. К особым случаям всегда относятся водоёмы с площадью поверхностного зеркала до 1 га и свыше 400 га – они требуют индивидуального подхода для расчета в каждом конкретном случае. На количество внесения Альголизанта оказывают существенное влияние назначение водоёмов. Так, например, для водоёмов, предназначенных для рыбохозяйственного использования, объем вносимого Альголизанта удваивается по сравнению с расчетными значениями для водоёмом культурно-бытового назначения.

Метод расчета объема внесения Альголизанта для водоёмов, относящихся к общему случаю:

- расчет производится, исходя из поверхностной площади зеркала водного объекта. За один сезон альгоремедиации требуется внести 60 литров Альголизанта на 1 га зеркала водоёма. Для расчета объема общая площадь зеркала водоёма переводится в гектары и умножается на 60;

- полученное произведение делится на 3 равные части, показывающие, что объем Альголизанта, равный 1-й части надо внести в водоём в весенний период (при температуре воды от 12 до 16 С°), 2-ю часть в начальный летний период (при температуре воды от 20 С°), третью часть внести в конце лета или начале осени;

- время внесения Альголизанта зависит от географического положения региона и конкретных погодных условий года Альголизации.

4.4. Условия применения техники или технологии с указанием числовых показателей применения, а также критичных параметров

Признаки отнесения водоёмов к особым случаям:

- до 1 га площади поверхностного зеркала;
- свыше 400 га площади поверхностного зеркала;
- использование водоёма для целей, отличных от культурно-бытового назначения (водоёмы рыбохозяйственного значения, пруды-охладители, сточные воды предприятий и т.п.);
- наличие течения воды скоростью, свыше 2,5 км/час;
- превышение хотя бы одного из 21 стандартного норматива ПДК, установленных для водоёмов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования более, чем в 2 раза.

Признаки отнесения водоёмов к частным случаям:

- цель водопользования отличается от использования в культурно-бытовом назначении;
- средне-сезонная температура воды в водоёме (сезон – лето) менее 15 С° и выше 28 С°.

Все остальные объекты водопользования могут быть отнесены к общему случаю в целях расчета необходимого объема Альголизанта.

Особые случаи применения Альголизанта для очистки сточных вод промышленных предприятий

Помимо предотвращения «цветения» сточных вод альгоремедиация демонстрирует ряд положительных экологических эффектов в картах, отстойниках, накопителях и на полях фильтрации очистных сооружений при наличии естественного освещения, а именно:

- достигается снижение содержания нефтепродуктов в сточных водах;
- за счёт интенсивного окисления выделяемым Альголизантом молекулярным кислородом происходит снижение концентрации сидерофильных и халькофильных тяжелых металлов (железо, марганец, медь, цинк) вследствие образования нерастворимых соединений (солей);
- указанные процессы приводят к снижению таких важных показателей состояния воды, как ХПК и БПК;
- исчезает запах аммиака и сероводорода.

Порядок внесения Альголизанта на поля фильтрации соответствует общему порядку применения технологии альгоремедиации, но объём внесения в расчете на поверхностную площадь отстойников увеличивается при первом внесении – в 20 раз, при повторном – в 10 раз и при третьем внесении – в 5 раз.

Порядок внесения Альголизанта в водоём:

- Альголизант должен быть равномерно распределён по всей поверхности водоёма. Рекомендуем по 3 точки внесения на 1 га поверхностной площади.
- Альголизант в больших водных объектах эффективнее вносить с плавающей поверхности, но можно вносить по урезу воды равномерно вдоль берега водоёма.

Данная технология не предусматривает сбросы в водоемы загрязняющих веществ.

4.5. Специфика применения по отношению к типам водных объектов

Предлагаемая технология не является универсальной для всех типов водных объектов и всех климатических зон, что невозможно, а адаптирована для разных типов водных объектов: разных по генезису, площади, по назначению. То есть технология применяется с учетом типов водных объектов и специфики назначения (использования) водных объектов.

В настоящее время в научной литературе имеется значительное количество публикаций с позитивной оценкой применения хлореллы в качестве биотехнологии для снижения процессов эвтрофирования.

Пример: Отчет о НИР: Разработка рекомендации по применению экологически обоснованной технологии альгоремедиации с учетом особенностей конкретного водоема и сезона /РГАУ -МСХА. Авторы: Васенев И.И., Цветков И.В, Анциферова Г.А., Грабарник В.Е., Карелин Н.В., Насонов А.Н., Мартынов Д.Ю., Жогин И.М., Таллер Е.Б., Кульнев В.В. – М., 2022.

Разработана и успешно прошла тестовые испытания экологически обоснованная технология альгоремедиации водных объектов, учитывающая особенности конкретного водоема и сезона. Особенностью данной технологии является применение алгоритмов управляемой альгоремедиации, позволяющих предсказывать и управлять сезонными изменениями биогеоценоза водоема с учетом воздействия внешних техногенных и природных факторов, с целью очистки водной среды и приведения экосистемы водоема к состоянию, востребованному пользователем данного водного объекта. Потребителями данной технологии могут быть рыбохозяйственные организации, предприятия работающие в сфере благоустройства территорий и рекреации водных объектов, частные пользователи искусственных и естественных прудов. Тестовые испытания на Нижнем Фермском и Среднем Фермском прудах показали выкую эффективность применения экологически обоснованной технологии альгоремедиации водных объектов, позволившую в том числе обеспечить высокие показатели качества и самоочищения водной среды и экономию более 10% альголизанта. За исследуемый период в результате плановой альголизации Нижнего Фермского пруда в 2019-2020 годах существенно на 43% увеличилось содержание растворенного в воде кислорода. Среднегодовые концентрации экотоксикантов в 2020 году по сравнению с 2019 годом уменьшились для общего железа в 8,96 раз, марганца в 4,3 раза, цинка в 1,57 раз, амоний-иона в 2,06 раз, нитрит иона в 4,66 раза, что оказало положительное влияние на экологическую ситуацию в Нижнем Фермском пруду. При прекращении процесса управляемой альгоремедиации в 2021 году экологическая ситуация в Нижнем Фермском Пруду ухудшилась, концентрации вновь достигли уровней близких или превышающих ПДК, так по сравнению с 2020 годом выросли концентрации общего железа в 2,87 раз, марганца в 5,78 раза, цинка в 4,53 раза, нитрит иона в 2,9 раз. Динамика изменений концентраций экотоксикантов в контрольном Среднем Фермском пруду демонстрировала более резкую динамику и по большинству показателей превышала показатели концентраций экотоксикантов в Нижнем Фермском пруду на 5-40%.

При снижении степени саморегуляции можно рекомендовать корректирующую альгоремедиацию 1/3 количеством суспензии хлореллы той же концентрации. Можно утверждать о том, что альгоремедиация благотворно влияет на экологическое состояние

поверхностных вод, оказывая мягкое управляющее воздействие, направленное на достижение утвержденных нормативов их качества.

В Волгоградской области, начиная с 2005 г., были альголизированы водохранилища Волго-Донского судоходного канала, которые до этого постоянно «цвели» синезелеными водорослями. В результате вселения планктонного штамма хлореллы «цветение» воды было предотвращено.

В 2007 г. были альголизированы некоторые заливы Цимлянского и Волгоградского водохранилищ[7]. Вселение штаммов хлореллы предотвратило «цветение» воды в этих заливах.

В 2008 году были альголизированы рыбоводные пруды Воронежской, Липецкой, Тамбовской, Белгородской областей, в 2009 году пруды Ставропольского и Краснодарского края, Московской, Ленинградской и Ростовской областей.

С 2009 по 2011 годы велись работы по очистке Матырского водохранилища.

В 2010 году на данных водоемах продолжились работы, и к ним присоединились Нижнетагильский городской пруд (7,8 км²), Белоярское водохранилище (42,0 км²).

В 2011 году количество крупных водоемов пополнилось Леневским (23,0 км²), а также Черноисточинским (26,4 км²) и Верхне-Выйским (6,0 км²) питьевыми водохранилищами.

На сегодняшний день реабилитировано более 4 000 водоемов общей площадью более 10 000 км². Увеличилось и число рыбхозов, которые понимают необходимость применения суспензии хлореллы в своих хозяйствах. Совокупная площадь зеркала водоемов, альголизированных в 2021 году, составила более 26000 га.

С 2012 года начались работы с МГУП «Мосводоканал» и ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» по водоемам питьевого назначения и сточным водам.[8]

2011-2012 гг. Черноисточинского и Верхне-Выйского водохранилищ[9]

К настоящему времени альголизация водоемов применяется по всей России.

Наиболее успешен опыт применения, как следует из научных публикаций, для рыбохозяйственных водоемов, для малых водоемов, для сильно эвтрофированных водохранилищ.

Имеется значительное число зарубежных научных публикаций об эффективности данного метода.

Имеются также и отрицательные отзывы и критика метода.

Альголизация (водоема) — (от лат. *algae* — водоросли) введение в водоём зеленой водоросли — хлореллы (штамма этого вида). Основной целью этого метода служит избавление от синезеленых водорослей (цианобактерий), которые токсичны и аносят большой вред не только водоему в целом, но и здоровью животных и человека.

Основу метода изложил Н.И.Богданов в своей книге "Биологические основы предотвращения "цветения" Пензенского водохранилища синезелеными водорослями" (2008). В том же 2008 г. была издана рецензия на книгу Богданова Н.И., написанная коллективом авторов-ведущих специалистов институтов РАН и отраслевых рыбохозяйственных институтов:

Цель настоящей рецензии - обратить внимание заинтересованных научных учреждений и Федеральных органов контроля за состоянием водных ресурсов в санитарно-эпидемиологическом отношении на несостоятельность рекламируемого в рассматриваемой книге способа борьбы с «цветением» водоемов при развитии синезеленых водорослей и необходимость внимательного и критического отношения к различным необоснованным рекомендациям и высказываниям по этой проблеме.

Авторы считают, что в книге не приведено данных, убедительно и однозначно отражающих эффективность так называемой «альголизации» водоемов. Считают, что альголизация впервые начала применяться в России в 1998 году на Пензенском водохранилище, вселением в водоем хлореллы (*Chlorella vulgaris* ИФР №С-111), но эксперимент был неудачный. впоследствии альголизация была продолжена и до настоящего времени проводится на многих водоемах России.

На XI Съезде Гидробиологического общества при Российской академии наук в 2014 г. принято решение считать так называемый метод «альголизации» водоемов ложным и наносящим значительный ущерб Российской гидробиологии.

Тем не менее, следует отметить, что выводы XI съезда Гидробиологического общества идут в определенной степени разрез с результатами как многих российских, так и зарубежных научных исследований биоремедиации, повсеместно отмечающих положительную роль Технологии альголизации на самые различные типы водных объектов.

Более взвешенной представляется статья авторов Бутаковой Е.А., Павлюка Т.Е., Ушаковой О.С., Попова А.Н., Тюткова О.В. «К вопросу об альголизации водоемов» // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2013. № 5. С. 75-84. Наряду с критикой, авторы говорят о ряде условий, которые влияют на эффективность.

Естественно, когда метод применяется в незамкнутых условиях природной среды, когда параллельно на процесс применения может влиять множество экологических факторов (температура, влажность, осадки и прочее), и «смазывать» общую картину, то более эффективно применение метода будет заметно для малых водоемов.

Кроме того, необходимо учитывать, что Технология альгоремедиации, напрямую зависит:

1. От типов используемых штаммов (планктонный штамм применяемый в данной Технологии – *Chlorella vulgaris* GKO – селекционно выведенный штамм пятого поколения, обладающий

рядом преимуществ и свойств, которых не было у предыдущих штаммов микроводорослей).

2. От уровня техники, используемой при производстве «Альголизанта» - биологического катализатора для биоремедиации водоёмов и сточных вод). Применимо к данной Технологии используются автоматические фотобиореакторы с элементами искусственного интеллекта, позволяющими в промышленных объёмах получать продукт необходимой плотности, чистоты и в количествах, достаточных для проведения полного комплекса биоремедиации;
3. От точного следования описанной выше технологической процедуре исследования водного объекта, методике расчета и коррекции процедуры альгоремедиации.
4. От периодической повторяемости процесса альгоремедиации на протяжении, не менее чем 3-х сезонов подряд.
5. От интенсивности дополнительного антропогенного воздействия, влияющего на водный объект в процессе проведения альгоремедиации.

Только при соблюдении описанных выше основных методик Технологии Альголизации предлагаемая технология восстанавливает природный гомеостаз водного биоценоза.

Таким образом, на настоящее время сложно отрицать, что метод активно используется и дает положительные результаты, и многие научные авторы это подтверждают.

Его эффективность, несомненно, определяется типами водными объектами, их состоянием и условиями применения в той или иной климатической зоне.

Однако, ни в одной из известных научных работ не было отмечено случаев, при которых альголизация водоёма привела или могла бы привести к негативным экологическим последствиям. Отметим, что авторы научных и практических работ отмечают степень эффективности применения данной Технологии для биоценоза водоёма, использование тех или иных штаммов микроводорослей, а также сроки проведения биоремедиации конкретного водного объекта. Таким образом, утверждение об отсутствии у Технологии альгоремедиации негативных экологических эффектов и последствий подтверждено большим количеством научных работ, а так же практическим применением Технологии на различных водных объектах в Российской Федерации и за рубежом.

Добавим, что среди разнообразных методов экоремедиации водных объектов, данный метод относится к сложной группе методов биоманипуляций, а именно попытке управления трофическими цепями в

водных объектах. Успех в этих методах не всегда бывает заметен, зависит от разных условий, от экологических факторов.

Механизм применения хлореллы:

внесение культуры в водоем – конкурирование за биогенные вещества (фосфор, азот) зеленых водорослей (хлореллы) против сине-зеленых водорослей (или цианобактерий) - снижение численности цианобактерий и выхода цианотоксинов при их отмирании – использование зеленых водорослей (хлореллы) зоопланктоном, в том числе ветвистоусыми рачками – биофильтраторами – осветление воды вследствие биофильтрации – использование зоопланктона в качестве корма – увеличение рыбопродуктивности.

Соответственно, более эффективно применение метода для малых рыбоводных водоемов, а в сочетании с частичной периодической очисткой дна от слоя донных отложений, куда происходит осаждение отмирающих организмов, эффективность повышается.

ОВОС применения метода в малых стоячих водоемах

Виды воздействия/ Компоненты ОС	Климат	Рельеф	Ландшафт	Почва	Пов. воды	Подз. воды	Флора	Фауна	Среднее
Внесение культуры	0	0	0	0	+3	0	+3	+3	+1,1
Последствия:	0	0	0	0	+3	0	+3	+3	+1.1
Конкурирование за биогенные вещества с сине-зелеными водорослями									
Использование в качестве корма зоопланктоном									
Биофильтрация воды зоопланктоном									
Использование в качестве корма для рыбы									
Итого	0	0	0	0	+3	0	+3	+3	+1,1
Примечание: где 0 – отсутствие воздействия, 1- очень слабое воздействие, 2 – слабое воздействие, 3 – заметное воздействие, 4 – сильное воздействие и 5 - очень сильное воздействие. Характер воздействия: «-»-отрицательное, «+» - положительное									

Оценка по матричному методу показывает, что применение данной технологии не оказывает воздействия на такие компоненты окружающей среды, как климат, рельеф, ландшафты, почвы (за исключением аквальных почв – донных отложений, где может быть накопление), подземные воды.

Воздействие (положительное, на уровне, по экспертному мнению, 3 баллов) оказывается на поверхностные воды (снижается степень эвтрофирования), на флору (альгофлору, через конкуренцию за биогенные вещества), на фауну (корм для рыб).

В среднем по всем компонентам окружающей среды воздействие оценивается как положительное в 1,1 балла (очень слабое воздействие, но положительное), и более заметно оно на уровне качества воды, воздействия на альгофлору и ихтиофауну (3 баллов, то есть заметное положительное).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Огромное количество малых водных объектов России в настоящее время эвтрофируется (цветет) и нуждается в экологической реабилитации.

Среди разнообразных методов экореабилитации водных объектов, данный метод относится к сложной группе методов биоманипуляций, а именно попытке управления трофическими цепями в водных объектах. Успех в этих методах не всегда бывает заметен, зависит от разных условий, от экологических факторов.

Механизм применения хлореллы:

внесение культуры в водоем – конкурирование за биогенные вещества (фосфор, азот) зеленых водорослей (хлореллы) против сине-зеленых водорослей (или цианобактерий) - снижение численности цианобактерий и выхода цианотоксинов при их отмирании – использование зеленых водорослей (хлореллы) зоопланктоном, в том числе ветвистоусыми рачками – биофильтраторами – осветление воды вследствие биофильтрации – использование зоопланктона в качестве корма – увеличение рыбопродуктивности.

Оценка по матричному методу показывает, что применение данной технологии не оказывает воздействия на такие компоненты окружающей среды, как климат, рельеф, ландшафты, почвы (за исключением аквальных почв – донных отложений, где может быть накопление), подземные воды.

Воздействие (положительное, на уровне, по экспертному мнению, 3 баллов) оказывается на поверхностные воды (снижается степень эвтрофирования), на флору (альгофлору, через конкуренцию за биогенные вещества), на фауну (корм для рыб).

В среднем по всем компонентам окружающей среды воздействие оценивается как положительное в 1,1 балла (очень слабое воздействие, но положительное), и более заметно оно на уровне качества воды, воздействия на альгофлору и ихтиофауну (3 баллов, то есть заметное положительное).

Метод находит достаточно широкое применение в России и за рубежом.

При его применении необходимо учитывать типы водных экосистем и их назначение.

Наиболее эффективен для малых стоячих рыбководных водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

Список использованных источников

1. Barsukova M.V., Martynov D.Yu., Novichenko A.I., Lagutina N.V., Evgrafov A.V. Development and symbiosis of chlorella strain in natural and extreme conditions of the aquatic environment / Nashville: Journal of Complementary Medicine Research. 2021. Т. 12. No 2. С. 14-20.
2. Kozlov, D.V., Nasonov, A.N., Tsvetkov, I.V., Zhogin, I.M. Multifractal principles of aquatic ecosystem development control by algacenos correction // Water Resources 44(2). 2017. pp. 259-266.
3. Андреев С.Ю., П.А. Полубояринов, Н.И. Богданов, Г.П. Давыдов, В.В. Князев. Новая технология предварительной физико-химической очистки сточных вод. 2006.
4. Анциферова Г.А., Кульнев В.В., Шевырев С.Л., Беспалова Е.В., Русова Н.И., Скосарь А.Е. Искусственные водные объекты бассейна реки Воронеж и альгобиотехнология в управлении качеством вод // Экология и промышленность России. Москва. 2018. Т. 22. No 8. С. 50-54.
5. Биологическая реабилитация сточных вод сахарных заводов методом коррекции альгоценоза» // Экология и промышленность России, 2017. Т. 21. № 3.
6. Богданов Н.И. Планктонная хлорелла – приоритетные направления использования // Экологические проблемы промышленных городов. Сб. научных трудов по материалам 9-й Межд. научно-практ. конф. Саратов. 2019. С. 369-372.
7. Вторжение в природную среду: Оценка воздействия. /Под ред. Ретеюма А.Ю.– М. : Прогресс, 1983. - 192 с.
8. Домрачева Л.И. Использование организмов и биосистем в ремедиации территорий // Теоретическая и прикладная экология. Киров. «Камертон». 2009. No4. С. 4-16.
9. Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза. Практика. - М.: Аспект Пресс, 2005.

10. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
11. Король Т.С., Мартынов Д.Ю., Лагутина Н.В. Методы управляемой альголизации водоемов, основанные на использовании живых планктонных штаммов микроводоросли хлореллы / М: Сборник статей: Доклады ТСХА, 2020. – С. 154-158.
12. Король Т.С., Мартынов Д.Ю., Новиченко А.И., Новиков А.В., Сумарукова О.В., Лапидовский М.В., Исследование возможности использования микроводоросли *Chlorella vulgaris* в технологических процессах обеззараживания и доочистки сточных вод // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. No2017/4. - М., 2017. С. 24-30.
13. Кульнев В.В. Эколого-гидрохимический аспект проведения биологической реабилитации Нижнетагильского городского пруда методом коррекции альгоценоза // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы V Международная научно-практическая конференция. Севастополь. 2017. С. 198-201.
Кульнев В.В., Базарский О.В. Механизмы изменения концентрации тяжелых металлов при биологической реабилитации Матырского водохранилища методом коррекции альгоценоза // Чистая вода России. Сборник материалов XII Международного научно-практического симпозиума и выставки. Екатеринбург. 2013. С. 181-184.
14. Кульнев В.В., Насонов А.Н., Жогин И.М., Цветков И.В., Грабарник В.Е., Карелин Н.В. Об опыте проведения управляемой альгоремедиации рекреационного водоема // Экология и промышленность России. Москва. 2020. Т. 24. No 3. С. 58-64.
Анциферова Г.А., Кульнев В.В. Биотехнологии в управлении качеством искусственных водных объектов на примере Матырского водохранилища // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Матер. Междун. научно-практ. конф. Воронеж. 2016. С. 152-157.
15. Кульнев В.В., Почечун В.А. Опыт альголизации питьевых водоемов Нижнетагильского промышленного узла // Биосфера. Санкт-Петербург. 2016. Т8. No3. С. 287-290.
16. Кульнев В.В., Ступин В.И., Борзенков А.А. Биологическая реабилитация сточных вод сахарных заводов методом коррекции альгоценоза // Экология и промышленность России. Москва. 2017. Т. 21. No 3. С. 16-20.
17. Кульнев В.В., Цветков И.В., Насонов А.Н. Об улучшении экологического состояния водоема через управление развитием альгоценоза // Материалы XIII Всерос. научно-практ. конф. «Территориальная организация общества и управление в регионах», Воронеж. Издательско-полиграфический центр «Научная книга». 2021. С. 86-92.

18. Насонов А.Н., Цветков И.В., Кульнев В.В., Базарский О.В., Жогин И.М. Фрактальный анализ биологической реабилитации водоемов методом коррекции альгоценоза // Проблемы управления водными и земельными ресурсами. Материалы международного научного форума. Москва. 2015. С. 165-180.
19. Патент РФ No 2192459С1, 18.04.2001. Штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* VIN для получения биомассы и очистки сточных вод // Патент России N 2192459С1. 2002. Бюл. No 31. / Богданов Н.И.)
20. Петросян В.С., Шувалова Е.А., Кульнев В.В. Предотвращение загрязнения природных водоемов цианотоксинами с помощью микроводоросли *Chlorella vulgaris* // Экология и промышленность России. Москва. 2015. Т19. No4. С. 36-41.
21. Ушакова И.Е., Кульнев В.В. Биологическая реабилитация водоемов и сточных вод методом коррекции альгоценоза // Коммунальный комплекс России. М., 2019. No8 (182). С. 24-29.
22. Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулева М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. Экологическая оценка и экологическая экспертиза. - М., 2002.
23. Remediation of Aquaculture Wastewater Using the Microalga *Chlorella sorokiniana* // Water 2020, 12, 3144; doi:10.3390/w12113144.
24. Microalgae Water Bioremediation: Trends and Hot Topics», Applied Sciences 10(5):1886, March 2020.
25. Potential of Microalgae in Bioremediation of Wastewater / Bulletin of Chemical Reaction Engineering and Catalysis, May 2021.

Законы и правовые акты

1. Постановление Правительства РФ N 87 от 16.02. 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» (зарег. в Минюсте 20.04.2021 г., Рег. № 63186)
3. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ
4. Федеральный закон от 30.11. 1995 г. N 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации"
5. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"
6. Федеральный закон от 31.07. 1998 г. N 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации"
7. Федеральный закон от 17.12. 1998 г. N 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации"

8. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ (в ред. от 07.06.2013 г.)
9. Федеральный закон 18.12.2006 № 232-ФЗ
10. Федеральный закон от 19.07.2011 N 246-ФЗ
11. Федеральный закон от 21.07.2014 N 261-ФЗ
12. Федеральный закон от 29.12.2015 N 408-ФЗ
13. Федеральный закон от 03.08.2018 N 321-ФЗ
14. Федеральный закон от 27.12.2019 N 450-ФЗ
15. Федеральный закон от 02.08.2019 N 294-ФЗ
16. Федеральный закон от 16.12.2019 N 440-ФЗ
17. Федеральный закон от 27.12.2019 N 453-ФЗ
18. Федеральный закон от 30.12.2020 N 505-ФЗ
19. Федеральный закон 28.06.2021 N 221-ФЗ
20. Федеральный закон от 02.07.2021 № 341-ФЗ
21. Harmful Algal Bloom and Hypoxia Research and Control Act of 1998
Public Law No: 105-383

Методическая документация

1. Методика использования и применения планктонного штамма *Chlorella Vulgaris* для улучшения экологического состояния водоёмов и борьбы с цианобактериями» // ООО «Альготек. - Тверь, 2016.

Интернет-источники

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/269db2bc04cca9aba562fc2ff02d0b99376478c0/ - Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня (Статья 11 ФЗ-174)
2. <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/02/25/101626>, (2020)
3. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17597269.2014.913925>
4. <https://ru.djvu.online/file/uhJQO4IW3OdX8>
5. https://www.researchgate.net/publication/329781225_Applications_of_microalga_Chlorella_vulgaris_in_aquaculture
6. https://www.researchgate.net/publication/266074318_Efficacy_of_micro_algae_and_cyanobacteria_as_a_live_feed_for_juveniles_of_shrimp_Penaeus_monodon
7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6562505/>
8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935122001876#!>
9. <https://symbiosisonlinepublishing.com/biotechnology/biotechnology17.php>
10. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/06/e3sconf_icenis2018_05010.pdf
11. https://www.researchgate.net/publication/351436088_Potential_of_Microalgae_in_Bioremediation_of_Wastewater -

