

Тулский государственный университет
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева
Тулское отделение Российского химического общества им. Д.И. Менделеева
ТООО Научно-технический центр
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ДОКЛАДЫ
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Тула
«Инновационные технологии»
2020

Инновационные наукоемкие технологии: доклады VII международной научно-практической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2020. – 205 с.

Настоящие материалы подготовлены по докладам участников международной научно-технической конференции «Инновационные наукоемкие технологии».

Рассмотрены вопросы подготовки магистров и специалистов в области современных наукоемких технологий и охраны окружающей среды, экологически чистые производственные технологии, химические, ресурс- и энергосберегающие технологии. Рассмотрены вопросы разработки информационных технологий и технологий пищевых производств.

Материал предназначен для научных сотрудников, инженерно-технических работников, студентов и аспирантов, занимающихся широким кругом современных проблем развития науки и технологий.

Редакционная коллегия

Академик РАН С.М. Алдошин, Академик РАН В.П. Мешалкин, д.т.н., проф. В.М. Панарин, д.т.н. А.А. Маслова, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, к.т.н. Е.И. Вакунин, к.т.н. А.Е. Коряков, В.М. Михайловский, А.П. Метелкин.

Техническая редакция: Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ИНТЕНСИВНАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ СВАЛОК И ПОЛИГОНОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

В.В. Челноков¹, Е. Заболотная^{1,2}, А.В. Матасов¹,
С.М. Ходченко¹, А.С. Макарова¹

¹ Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,

² АО Научный центр «Малотоннажная химия»,
г. Москва

***Аннотация.** Предложено в качестве химического индуктора использовать один из наиболее эффективных комплексонов – оксиэтилидендифосфоновую кислоту, а именно её производное соединение. Предложено в гибридных препаратах при рекультивации применять активные компоненты, стимулирующие рост растений и процессы фотосинтеза.*

Ещё во второй половине прошлого века была открыта и доказана полифункциональная биологическая активность лиганда ди-калиевой соли, низкая токсичность, устойчивость к микробному разложению на основе результатов проведенных микробиологических исследований, тестовых вегетационных опытов и современных знаний о функционировании совокупности растений с ассоциированными с ними микроорганизмами (PGPR бактерии – Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) [1].

В России подобные исследования не ведутся. Что касается непосредственно «живых» комплексонов железа, то данный прием широко применяется в гидропонных питательных составах. Однако, в препаратах для интенсификации фиторемедиации нарушенных земель – сведений не обнаружено. Авторам очевидно, что именно для стимулирования роста растений-рекультивантов, в первую очередь необходимо их обеспечить достаточным поступлением ионов железа в ткани. Выбран объект для натуральных исследований и проведено натурное обследование полигона ТБО «Левобережный» г. Химки (Московская обл.) и взятых образцов почвенного грунта. Выявлена и подтверждено сведениями в литературе ведущая роль тяжелых металлов в перечне потенциальных поллютантов почв в зоне полигонов. Предложено в комплексных мероприятиях рекультивации полигонов ТБО использование метода индуцированной фиторэкстракции с помощью комплексонов. Предложено использование в качестве эффектора фиторэкстракции использование соединения – производное класса фосфорорганических комплексонов с учетом биологической активности данных соединений. Проведена серия микробиологических исследований, на основе отобранных образцов почвогрунта с полигона ТБО «Левобережный», из которых были выделены изоляты микроорганизмов. В ходе микробиологических исследований изучено влияние минеральных (фракций диатомита и бентонита) и органического (гумата калия) сорбентов, а также дикалиевой соли оксиэтилидендифосфоновой кислоты (производное фосфорорганического комплекса) на рост, жизнедеятельность и способность к деструкции потенциальных поллютантов выделенными изолятами микроорганизмов. Выявлена стабилизирующая, но не определяющая роль вводимых компонентов,

устойчивость микроорганизмов к ионам тяжелых металлов [2]. Сформулированы принципы интенсификации процесса биологической рекультивации полигонов ТБО. Научно обоснованы подход к компонентному составу препаратов и средств нового поколения, который включает применение компонентов – фитогормонов, адаптогенов и комплексонов железа для обеспечения полноценной фотосинтетической функции у растений-ремедиантов. Проведена тестовая серия вегетационных опытов на 7 растениях влияния гибридного препарата «Почвовит», в состав которого входят активный комплекс (гиббереллиновые кислоты и производное орто-хлорфенилуксусной кислоты). Показано положительное влияние введение активного комплекса в препараты на рост и биомассу растений в условиях модельного загрязнения повышенными дозами тяжелых металлов. Было показано, что аборигенные микроорганизмы, способные к деструкции органических соединений (в частности, нефти) устойчивы к наличию в среде ионов тяжелых металлов. Это также снимает ограничения по выбору материала сорбционной матрицы на основе ионного состава. Выявленный характер загрязнений почв полигонов в результате проведенных анализов в совокупности с литературными данными позволили предположить, что интенсификация процессов рекультивации должна опираться на мероприятия направленные, в первую очередь, на извлечение/нейтрализацию тяжелых металлов и, затем, последующее восстановление нарушенной функции почвы как живого организма [3].

Исследовано влияние композиции нового гибридного биопрепарата «Почвовит» с компонентами органического биокатализатора на развитие и способность растений фитодеградантов к деструкции загрязнителей и утилизации токсичные вещества в техногенно-загрязненных почвенных субстратах, а также в целом на процесс восстановления почв за счет аборигенного фито-микробного потенциала. утилизировать токсичные вещества в техногенно-загрязненных почвенных субстратах. Разработан новый способ рекультивации захоронений твердых бытовых отходов, проведен патентный поиск и оформлена заявка на получения патента.

Данное исследование выполнялось в рамках гранта РФФИ № 18-29-25071.

Список литературы

1. Брылев С.Н. Методы обезвреживания и рекультивации земель, занятых старыми захоронениями отходов производства и потребления / С.Н. Брылев, Р.А. Сямуллин, И.И. Шубин // *Наукоемкие технологии в мелиорации*. - М.: изд-во ВНИИА. – 2005. – 276-282 с.
2. Экологические требования к проектированию, сооружению и эксплуатации полигонов захоронения (депонирования) твердых бытовых отходов в пределах Пермской области: метод. рекомендации / Перм. гос. тех. ун-т. – Пермь, 1995. – 177 с.
3. Стабникова Е.В. Выбор активного микроорганизма-деструктора углеводов для очистки нефтезагрязненных почв / Е.В. Стабникова, О.Н. Рева, В.Н. Иванов // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 1995. – Т.31, № 5. – 534-539 с.