

ФИТОСТАБИЛИЗАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ КАК МЕТОД ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Колесов А.В.¹, Молодкина Н.Р.¹

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Молодкина Н.Р.¹

¹Университет ИТМО

sdasfin@gmail.com

Введение

В настоящее время проблема загрязнения почв тяжелыми металлами стоит наиболее остро. Это обусловлено высокой устойчивостью данных компонентов в природной среде, а также их способностью к накоплению как в почвенном покрове, так и в растительных организмах [1]. Основная особенность тяжелых металлов заключается в том, что они не способны подвергаться биологическому разложению в почве и могут длительное время находиться в почве, нарушая как их физико-химические свойства, так и их биологическую активность. Наибольшая опасность тяжелых металлов заключается в форме их нахождения в почве, а именно подвижных форм, которые могут перемещаться в почвенно-поглощающем комплексе и способны напрямую включаться в пищевые цепи [2]. В последнее время большое внимание уделяется разработке методов снижения доступности и подвижности тяжелых металлов в почве. Один из них – это фиторемедиация с упором на использование растений фитостабилизаторов, которые способны связывать тяжелые металлы с помощью собственных корневых экссудатов. Данный подход способен уменьшить биологическую доступность тяжелых металлов без применения инновационных и дорогостоящих инженерных способов рекультивации.

Основная часть

В данной работе рассмотрена возможность применения фитостабилизаторов для снижения подвижности тяжелых металлов в почвах. Помимо этого, разработана методика лабораторного определения содержания тяжелых металлов в почве. Использование травянистых растений с высоким и быстрым уровнем развития корневой системы и способных переводить тяжелые металлы в малорастворимые формы, путем изменения физико-химических свойств ризосферы, лежит в основе данной работы. В качестве модельных объектов для стабилизации были использованы многолетние травянистые культуры, которые способны произрастать в различных условиях, то есть обладают высоким уровнем устойчивости к условиям внешней природной среды, а также высоко устойчивы к загрязнению почвы [3]. Основа предлагаемого в работе решения, заключается в формировании покрова, который смог бы обеспечить снижение подвижности тяжелых металлов, путем протекания естественных физиологических механизмов в жизни растения [4]. Растительный покров должен обеспечить формирование сорбционных центров, за счет которых и протекает процесс фитостабилизации и снижается биологическая доступность тяжелых металлов [5]. Использование данного метода не требует использования сложного инженерного оборудования, за счет чего метод также может быть применен для рекультивации рекреационных и селитебных территорий, что обеспечивает его экономическую эффективность и высокий уровень безопасности для окружающей природной среды.

Выводы

Результаты данного исследования подтверждают возможность использования фитостабилизации для снижения подвижности тяжелых металлов в загрязненных почвах. При формировании устойчивого растительного покрова происходит закрепление

металлов в ризосфере, что уменьшает и биологическую доступность, о чем говорят данные, полученные в ходе определения концентрации тяжелых металлов и их формы в модельной почве. Предлагаемый подход в области ремедиации, с упором на фитостабилизацию, может быть применен в разработке мероприятий по рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами.

Литература

1. Башкин В.Н. Экологическая геохимия: учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2004. – 509 с.
2. Водяницкий Ю.Н. Формы соединений тяжёлых металлов в почвах и методы их определения // Почвоведение. – 2010. – № 9. – С. 1083 – 1096.
3. Salt D.E., Smith R.D., Raskin I. Phytoremediation // Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. – 1998. – Vol. 49. – P. 643 – 668.
4. Cunningham S.D., Berti W.R., Huang J.W. Phytoremediation of contaminated soils // Trends in Biotechnology. – 1995. – Vol. 13. – P. 393 – 397.
5. Mendez M.O., Maier R.M. Phytostabilization of mine tailings in arid and semiarid environments — an emerging remediation technology // Environmental Health Perspectives. – 2008. – Vol. 116, No. 3. – P. 278 – 283.