

Обезвреживание почв полосы отвода железнодорожного транспорта



И. Ю. Крошечкина,
ст. преподаватель
кафедры «Техносферная
безопасность»,
зам. директора Казанского
филиала Московского
государственного
университета путей
сообщения (МИИТ)



Н. И. Зубрев,
канд. техн. наук, профессор
кафедры «Техносферная
безопасность», МИИТ

Эксплуатация подвижного состава железнодорожного транспорта постоянно сопряжена с загрязнением почвенного покрова полосы отвода нефтепродуктами и веществами, содержащими патогенные микроорганизмы. Возможным решением этой экологической проблемы является обработка почвы комплексом «сорбент-биопрепарат», позволяющим добиться значительного снижения численности патогенных форм.

Проблема особо актуальна для работников службы пути, которые при текущем обслуживании земляного полотна, строительных работах могут заразиться через загрязненную почву.

Количество загрязнений, попадающих на путь, колеблется в диапазоне от 5 до 20 г на 1 кг грунта.

Взаимодействие нефти с почвой носит сложный и многофакторный характер. Реальные последствия для почв при накоплении в них различных компонентов нефти и нефтепродуктов изучены далеко не полностью. Известно, что поступление в почву компонентов нефти вызывает изменение физических, химических, биологических

свойств и характеристик почвы, приводит к угнетению полезной микрофлоры почвы, способствует росту патогенных микроорганизмов, что, в свою очередь, приводит к обеднению биологического разнообразия растительного сообщества.

Кроме того, углеводороды нефти способны образовывать в процессе трансформации токсичные соединения, обладающие канцерогенной, тератогенной и мутагенной активностью. Ежегодно из пассажирских вагонов на каждый километр пути выливается до 200 кубометров сточных вод, содержащих патогенные микроорганизмы (бактерий группы кишечной палочки — БГКП, энтерококки, *Cl. Perfringens* и др.),

ФОТО: СЕРГЕЙ ТЮРИН



выбрасываются тонны сухого мусора. Бактериологическое загрязнение почв может вызвать у работников железнодорожного транспорта такие заболевания, как дизентерия, гангрена, сальмонеллез, пневмония, лептоспироз и др.

Самоочищение почв, как правило, — медленный процесс.

В мировой практике широкое распространение получили ремедиационные технологии, целью которых является контроль превращений загрязняющих веществ, использование этих веществ для обезвреживания территорий, а также восстановление свойств почвенных систем. Методы ремедиации разделяют на небиологические (механические, физико-химические, химические), биологические и комбинированные. В настоящее время наиболее целесообразно применение биологических методов, так как они не оказывают побочного эффекта и не приводят к подавлению природных биоценозов.

На модельных опытах мы провели исследование возможности применения комплекса «сорбент-биопрепарат» для обезвреживания почв железнодорожной полосы отвода. Экспериментально были определены оптимальные виды реаген-

тов и их доза в процентном отношении к массе почвы.

В качестве сорбента выделен природный бентонит 5,8 % и флавобактерии 2,9 %. После обработки почвы реагентами (время экспозиции — 50 дней) была проанализирована степень воздействия комплекса реагентов на выявленные колонии бактерий в необработанной почве железнодорожной полосы отвода.

На первом этапе определялся видовой состав микроорганизмов не обработанных образцов почвы, для этого был произведен микробиологический посев почвенной суспензии на твердые питательные среды. Среди представителей выявленных групп микроорганизмов были обнаружены патогенные формы: возбудители ботулизма (виды Clostridium), глубоких микозов (виды Nocardia), кишечных инфекций (виды Escherichia, Salmonella), холеры (виды Vibrio), дизентерии (виды Salmonella, Shigella), виды, образующие микотоксины (грибы рода Aspergillus).

После обработки почвы реагентами общее количество колоний, образовавшихся после посева, снизилось на 17 %. На чашках не обнаружались микроорганизмы родов Streptomyces,

Nocardia, Shigella, Leptospira, Alternaria и Aspergillus, было отмечено значительное снижение численности колоний Escherichia (41 %) и Bacillus (39 %).

Необходимо отметить, что снижение численности патогенных форм микроорганизмов в среде даже на 1–2 % на практике является крайне значимым фактором предупреждения инфекционных процессов. Если же препарат вызывает снижение патогенных форм на десятки процентов, его использование может быть признано высокоэффективным методом профилактики заболеваний, вызванных патогенной микрофлорой. **Т**

Литература

1. Кузнецов А. Е. [и др.] Прикладная экобиотехнология. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Фонштейн Л. М. Методы первичного выявления генетической активности загрязнителей среды с помощью бактериальных тест-систем // Л. М. Фонштейн, С. К. Абилов, Е. В. Бобринев и др. Методическое указание. М., 1985.
3. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почв. 4 августа 1976 г. № 1446-76.

