

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА В ПОЧВАХ ПОЛОСЫ ОТВОДА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Шорец М.А.¹, Витошкина А.В.²,

¹магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

²учащаяся ГУО «СШ № 1 г. Дубровно», г. Дубровно, Республика Беларусь

Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент

Современный железнодорожный транспорт является потребителем химических веществ. Как универсальный вид транспорта он перевозит все добываемые, перерабатываемые и синтезируемые химические вещества. При техническом обслуживании и текущем ремонте, эксплуатации подвижного состава используются опасные материалы и вещества, что при утечках и не соблюдении правил техники безопасности приводит к загрязнению почв и всей окружающей среды. Основная часть загрязняющих веществ поступает в почвы при перевозке грузов и при их рассеивании и утечке. Особую опасность представляет загрязнение почв тяжелыми металлами.

К настоящему времени достаточно подробно изучено поступление тяжелых металлов в почвы от естественных и антропогенных источников. Вопрос о влиянии железнодорожного транспорта на содержание тяжелых металлов в почвах полосы отвода остается мало изученным. Это имеет важное значение как для понимания процессов, протекающих в экосистемах, так и для решения многих практических задач, связанных с охраной окружающей среды. Актуальность темы работы определяется также тем, что в отводах железных дорог нередко располагаются сельскохозяйственные угодья, а также объекты промышленности и здравоохранения, жилые строения, иногда вплотную подходя к железнодорожному полотну [1].

Цель работы – исследование влияния железнодорожного транспорта на содержание ионов железа (III) в почвах полосы отвода Витебской области.

Материал и методы. Материал исследования – почва при железнодорожной полосе Витебской области и концентрация ионов железа (Fe^{3+}). Концентрацию ионов железа в почвах определяли фотометрическим методом. Определение общего железа основано на том, что сульфосалициловая кислота или ее натриевая соль образуют с солями железа окрашенные комплексные соединения желтой окраски, обусловленные образованием трисульфосалицилата железа [2]. Предельно допустимая концентрация ионов железа в почве составляет 5,0 мг/кг [3].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2010, STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение.

Таблица 1 – Концентрация ионов железа в почве (мг/кг почвы) ($M \pm m$)

Места отбора проб почвы	Содержание ионов железа
ст. Городок	$20,81 \pm 0,658^{11}$
ст. Оболь	$4,89 \pm 0,179^{1-10}$
ст. Лиозно	$14,59 \pm 0,699^{1-11}$
ст. Езерище	$11,18 \pm 0,804^{1-11}$
ст. Богушевск	$13,48 \pm 0,408^{1,2,4-11}$
Локомотивное депо г. Витебска	$10,07 \pm 0,859^{1-3; 5-11}$
ст. Крынки	$10,27 \pm 0,221^{1-3; 5; 7-11}$
ст. Шумилино	$3,26 \pm 0,029^{1-11}$
ст. Витебск	$4,64 \pm 0,262^{1,3-10}$
Железнодорожный проезд вблизи пос. Тулово	$3,60 \pm 0,325^{1-7; 9-11}$

Примечание: ¹P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Городок; ²P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Оболь; ³P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Лиозно; ⁴P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Езерище; ⁵P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Богушевск; ⁶P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги Локомотивного депо в г. Витебск; ⁷P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Крынки; ⁸P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Шумилино; ⁹P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железной дороги на ст. Витебск; ¹⁰P < 0,05 по сравнению с почвой взятой возле железнодорожного переезда пос. Тулово; ¹¹P < 0,05 по сравнению с предельно допустимой концентрацией (ПДК) металла.

Наибольшая концентрация железа (III) установлена в почве вблизи ст. Городок, а наименьшая – вблизи ст. Шумилино. Значения отличаются между собой в 6,4 раза. Значение на ст. Городок, превышает значение на ст. Оболь в 4,3 раза, на ст. Лиозно – в 1,4 раза, на ст. Езерище – в 1,8 раз, на ст. Богушевск – в 1,5 раз, в Локомотивном депо г. Витебска – в 2,1 раза, на ст. Крынки – в 2,0 раза, на ст. Витебск – в 4,5 раза, на железнодорожном проезде вблизи пос. Тулово – в 5,8 раз.

При сравнении полученных данных с показателем ПДК выявлено превышение на ст. Городок в 4,2 раза, на ст. Лиозно – в 2,9 раза, на ст. Езерище – в 2,2 раза, на ст. Богушевск – в 2,7 раза, в локомотивном депо г. Витебска – в 2,0 раза, на ст. Крынки – в 2,0 раза. В почве на ст.Оболь, Шумилино, Витебск и на железнодорожном переезде вблизи пос. Тулово полученные значения не превышают ПДК.

Железо поступает в почвы вблизи железных дорог при истирании ходовой части и рельсов, от химического состава балластного слоя и земляного полотна. Значительный вклад в загрязнение почвы ионами железа вносит рассыпание или утечка перевозимых грузов [4]. Ежегодно из пассажирских вагонов на каждый километр пути выливается до 200 м³ сточных вод [5], содержащих патогенные микроорганизмы, и выбрасывается до 12 т сухого мусора [6].

Заключение. Содержание ионов железа (III) из отобранных 10 мест, только в 3 местах находится в норме, в 7 местах концентрация тяжелого металла достигает высоких значений, что пагубно отражается на состоянии почв и растений, произрастающих на ней. Следует проводить ежегодный мониторинг почв отвода железнодорожной полосы, чтобы накопление ионов железа (III) не привело к нарушению биологической аккумуляции.

Литература:

1. Гарин, В.М. Промышленная экология / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. – М.: Маршрут, 2005. – 328 с.
2. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 471 с.
3. Свирскене, А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы / А. Свирскене // Почвоведение. – 2003. – № 2. – С. 202–210.
4. Казанцев, И.В. Экологическая оценка влияния железнодорожного транспорта на содержание тяжелых металлов в почвах и растениях полосы отвода: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.В. Казанцев. – Тольятти, 2008. – 135 с.
5. Крошечкина, И.Ю. Комплексная оценка загрязнений балластного слоя железнодорожного полотна / И.Ю. Крошечкина, Н.И. Зубрев // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 1(17). – С. 100–102.
6. Теплякова, Е.А. Загрязнение земель инфраструктуры / Е.А. Теплякова, В.М. Бельков // Путь и путевое хозяйство. – 2013. – № 7. – С. 2–4.