

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ КАДМИЯ И СВИНЦА В ПОЧВАХ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

**Сальникова Е.В., канд. хим. наук, доцент,
Сальникова В.И., Юдин А.А., Аманов П.Ч.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Загрязнение окружающей среды является глобальной экологической проблемой, ставит под угрозу жизнь и здоровье человека. Особую опасность представляет загрязнение почвенного слоя – без этого колоссального природного объекта невозможна жизнь на Земле. Неправильное использование почвы приводит к росту ее загрязнения, снижению ее плодородных свойств. Загрязнителями почв могут являться любые физические агенты, химические вещества и биологические виды. Приоритетными загрязняющими веществами являются тяжелые металлы [1], прогрессирующее поступление которых служит одной из причин хронического стресса почв в крупных промышленных городах [2].

Необходимость оценки состояния почв городов обусловлена их способностью депонировать тяжелые металлы и другие загрязняющие вещества, поступающие в почву с производственными и бытовыми отходами, атмосферными осадками, аэрозольными выпадениями.

Почвы являются природными накопителями тяжелых металлов и основным источником загрязнения сопредельных сред, включая высшие растения [3], которые могут употребляться в пищу человеком и животными.

К тяжелым металлам относят редкие (рассеянные, следовые) элементы (металлы), как выполняющие определенные биологические функции в организме, так и не имеющие таковых, с атомной массой более 50 а.е.м., находящиеся в повышенных экзогенных концентрациях в объектах окружающей среды (почва, вода, атмосфера, живые организмы) [4].

Важнейшим богатством Оренбуржья являются почвы. На обширной территории почвенный покров отличается сложностью, неоднородностью и представлен многими типами, подтипами, родами, видами и разновидностями почв. Основу почвенного покрова Оренбургской области составляют 5 типов почвообразования: черноземный, каштановый, солонцовый, лесной и аллювиальный. В настоящее время интенсивное антропогенное воздействие испытывают все почвы региона (пахотные земли, почвы под кормовыми угодьями, зонами отдыха, под дорожной сетью и др.). Мониторинг земель поселений, проводящийся с 1996 года в городах: Оренбург, Бузулук, Орск, Кувандык, Медногорск, показывает, что во всех городах по всем реперным участкам наблюдались превышения концентраций тяжелых металлов, элементный состав при этом варьировал в пространстве и времени [5]. Особую опасность представляет загрязнение свинцом и кадмием.

Роль свинца в жизнедеятельности организма не достаточно изучена, известно, что он участвует в обменных процессах костной ткани, в то же время,

обладает канцерогенным и тератогенным свойствами. Свинец – основной антропогенный токсичный элемент группы тяжелых металлов для всех регионов России [6].

Кадмий – токсичный элемент, один из поллютантов окружающей среды. Токсическая доза для человека – 3 – 330 мг.

Кадмий и свинец являются функциональными антагонистами цинка – незаменимого биологически активного элемента для всех форм жизни.

Все вышеперечисленное делает весьма актуальным в теоретическом и практическом отношении изучение вопросов, затрагиваемых в работе.

Целью исследования является определение содержания подвижных форм кадмия и свинца в почвах Восточного Оренбуржья. Объект исследования: почвы Восточной зоны Оренбургской области. Метод исследования: атомно-абсорбционная спектроскопия (ГОСТ 56157-2014). Результаты анализов обрабатывали по критерию Стьюдента при уравнении значимости $P < 0,95$ [7]. Число наблюдений: 15.

К Восточной зоне Оренбуржья относят районы: Адамовский, Гайский, Домбаровский, Кваркенский, Кувандыкский, Новоорский, Светлинский, Ясененский.

На рисунках 1 и 2 представлены результаты исследования по содержанию подвижных форм (с учетом фона) свинца и кадмия в почвах Восточного Оренбуржья: содержание свинца колеблется от 1,49 до 4,52 мг/кг; кадмия – от 0,01 до 0,18 мг/кг.

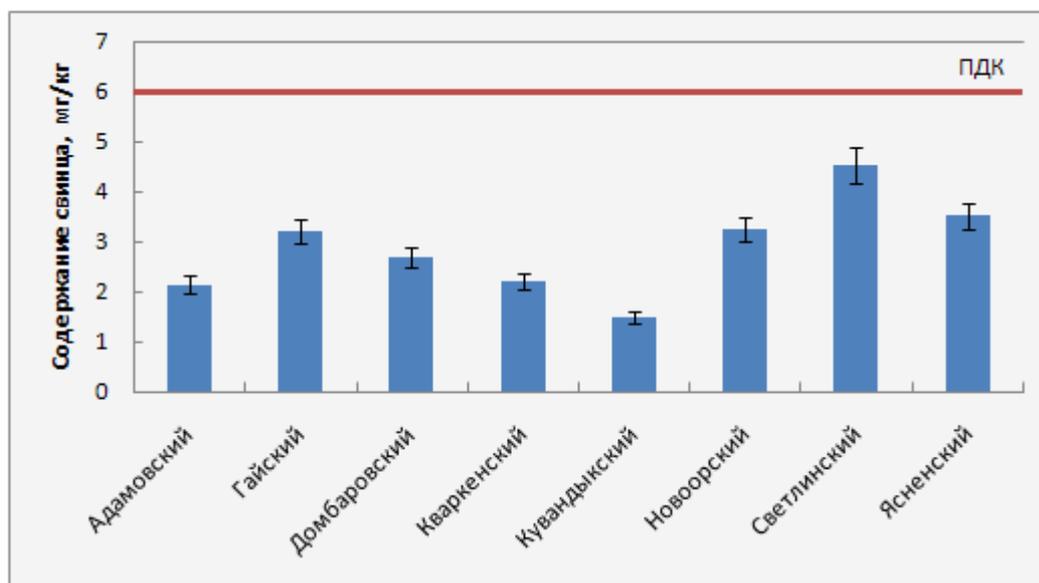


Рисунок 1 – Содержание подвижных форм свинца в почвах Восточной зоны Оренбуржья

Превышение ПДК (6 мг/кг) [8] по свинцу не выявлено. Наиболее высокое содержание свинца ($4,52 \pm 0,35$ мг/кг) наблюдается в Светлинском районе. Минимальное содержание среди исследуемых районов – в Кувандыкском ($1,48 \pm 0,22$ мг/кг).

Превышение ПДК по содержанию кадмия (0,3 мг/кг) [8] также не выявлено. Наиболее высокие значения в Кувандыкском ($0,18 \pm 0,01$ мг/кг) и Гайском ($0,13 \pm 0,02$ мг/кг) районах. Наименьшее содержание подвижных форм кадмия зарегистрировано в Адамовском и Ясенском районах.

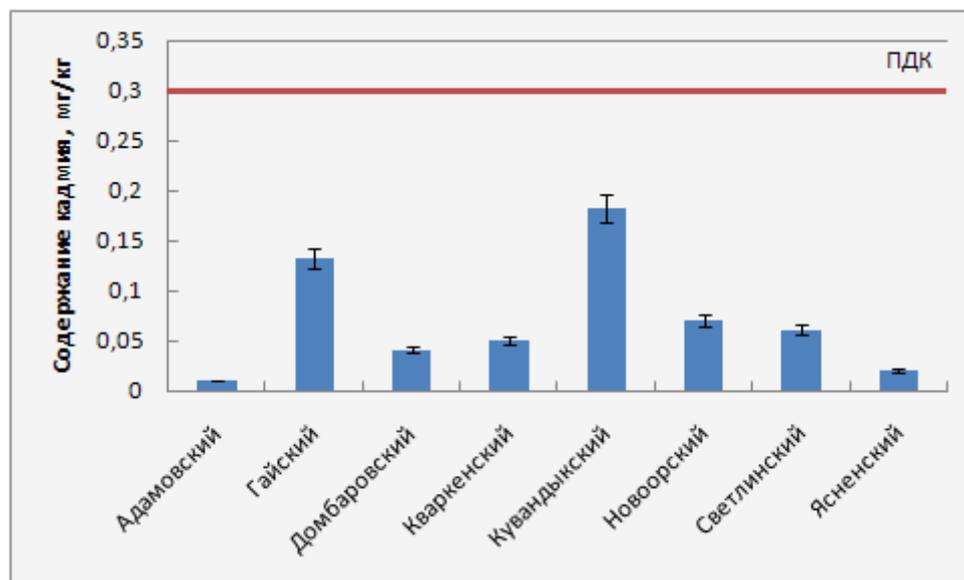


Рисунок 2 – Содержание подвижных форм кадмия в почвах Восточной зоны Оренбуржья

Наиболее высокие концентрации свинца и кадмия в почве наблюдаются преимущественно в центрально-западной части Восточного Оренбуржья, что, вероятно, обусловлено наличием на этих территориях горно-обогатительного комбината, Медногорского медно-серного комбината, Новотроицкого завода хромовых соединений. Наблюдаются также высокие значения по свинцу на востоке (Светлинский район).

Важно также отметить, что при движении с востока на запад, содержание свинца падает. Если рассматривать динамику падения подвижных форм кадмия – то ситуация противоположна: уменьшение содержания кадмия идет с запада на восток, с центральной части Восточного Оренбуржья к юго-востоку и северо-востоку.

В целом, сравнивая содержание подвижных форм свинца и кадмия в почвах Восточной зоны Оренбургской области нужно отметить, что превышение ПДК отсутствует, однако, имеется тенденция к росту и превышению норм в Кувандыкском и Гайском районах.

Список литературы

1. Коваль, М. А. Загрязнение почв городов, сельскохозяйственных земель и техногенных ландшафтов Оренбургской области // Вестник ОГУ. 2006. №4. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-pochv-gorodov-selskohozyaystvennyh-zemel-i-tehnogennyh-landshaftov-orenburgskoy-oblasti> (дата обращения: 17.12.2017).

2. Околелова, А. А. Достоверность оценки загрязнения почв тяжелыми металлами / А. А. Околелова [и др.] // *Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU*. 2014. №101. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/dostovernost-otsenki-zagryazneniya-pochv-tyazhelymi-metallami> (дата обращения: 17.12.2017).
3. Казакова, Н. А. Загрязнение почвы тяжелыми металлами // *Вестник Ульяновской ГСХА*. 2009. №1 (8). Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-pochvy-tyazhelymi-metallami> (дата обращения: 17.12.2017).
4. Дабахов, М. В. Тяжелые металлы: экотоксикология и проблемы нормирования / М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова, В. И. Титова. – Нижний Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – С. 11.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2016 году» / под ред. К. П. Костюченко – Оренбург, 2017.
6. Скальный, А. В. Биэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – Москва: Издательский дом «ОМНИКС 21 век»: Мир, 2004. – С. 168.
7. Смагунова, А. М. Методы математической статистики в аналитической химии: учеб. пособие / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – С. 39.
8. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2041-06. – Москва: ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН Роспотребнадзор, 2006.