

**ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ
В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СИБАЙСКОГО КАРЬЕРА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

***Г.Р. Ильбулова**, *И.Н. Семенова*, *Я.Т. Суюндуков*,
Р.Ф. Хасанова, *М.Б. Суюндукова***

ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан»,
453837, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул.Кутузова, 1
*e-mail: ilbulova@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Исследование проведено на территории г. Сибай Республики Башкортостан, где расположен крупный карьер, в котором добывают медно-цинковую руду. Изучены особенности распределения подвижных форм тяжелых металлов (Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Pb, Cd, Co) в почвах и содержание биоэлементов в растительных образцах, отобранных на пробных площадках, прилегающих к карьере. Выявлено, что все образцы почв имели повышенное содержание эссенциальных (Cu, Zn, Co), условно-эссенциальных (Ni) и токсичных (Cd) элементов. По степени загрязнения изученные почвы относились к категории допустимой и умеренно-опасной. В надземных частях растительных образцов отмечен повышенный уровень Zn, Ni, Fe, Cd, Co, в корнях – Cu, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd, Co.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тяжелые металлы, суммарный показатель загрязнения, индекс аккумуляции.

**ECOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF SOILS
IN THE IMPACT ZONE OF THE SIBAY QUARRY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

G.R. Ilbulova**, *I.N. Semenova*, *Ya.T. Suyundukov*, *R.F. Khasanova*, *M.B. Suyundukova

Institute of Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan,
Sibay, 1 Kutuzova str., 453837, Republic of Bashkortostan,
*e-mail: ilbulova@mail.ru

ABSTRACT. This study was conducted on the territory of the city of Sibay, Republic of Bashkortostan, where a large quarry is located, in which copper-zinc ore is extracted. The features of the distribution of mobile forms of heavy metals (Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Pb, Cd, Co) in soils and the content of bioelements in plant samples taken at sample sites adjacent to the quarry were studied. It was revealed that all soil samples had an increased content of essential (Si, Zn, Co), conditionally essential (Ni) and toxic (Cd) elements. According to the degree of contamination, the studied soils were classified as permissible and moderately dangerous. Elevated levels of Zn, Ni, Fe, Cd, and Co were found in the aboveground parts of the plant samples, and Cu, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd, and Co were found in the roots.

KEYWORDS: heavy metals, total pollution indicator, accumulation index.

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье человека отражает состояние экосистемы в целом, является обобщенным показателем качества среды обитания. В окрестностях горнорудных предприятий, формируются биогеохимические зоны с повышенным содержанием в объектах окружающей среды тех или иных токсических веществ. Длительная продолжительность работы карьера и нахождение его в черте города представляет для населения экологическую угрозу. Эти факторы обуславливают необходимость постоянного контроля за состоянием прилегающих территорий.

Цель работы – эколого-токсикологическая оценка состояния почв в зоне воздействия Сибайского карьера Республики Башкортостан.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Почвенные и растительные образцы отбирали на территории, прилегающей к карьере, согласно общепринятым методам (Опекунова, 2004) и использовали для определения содержания тяжелых металлов (ТМ) методом атомной адсорбции. Экотоксикологическую оценку почв проводили с помощью ПДК, чистоты растительного сырья – показателя МДУ (Временные максимальные допустимые..., 1991).

Для оценки степени загрязнения почв применяли суммарный показатель загрязнения Z_c , степени накопления ТМ в растениях – индекс аккумуляции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали в почвах повышенное содержание эссенциальных элементов Cu (1,4–3,3 ПДК), Zn (1,8–9,4 ПДК), Co (1,0–1,4 ПДК), условно-эссенциального элемента Ni (1,6–6,8 ПДК) и токсичного элемента Cd (от 2,0 до 12,5 раз РГФ). Концентрации Mn, Pb и Fe не превышали ПДК и фон соответственно. Оценка загрязненности почв по суммарному показателю Z_c выявила, что по уровню химического загрязнения почвы соответствовали допустимой и умеренно-опасной категориям.

В изученных растениях выявлен повышенный уровень Zn (1,0–11,9 МДУ), Fe (1,3–3,5 токсичной концентрации), Ni (7,0–11,7 МДУ), Cd (2,9–24,5 ПДК), Co (15,8–58,9 нормы) – в надземной части, Cu (1,1–2,0 МДУ), Zn (1,7–17,6 МДУ), Fe (2,5–6,8 токсичной концентрации), Ni (8,7–17,7 МДУ), Mn (1,1 токсичной концентрации), Cd (5,5–40,0 ПДК), Co (21,4–62,2 нормы) – в корнях. Концентрации Cu и Pb находились в пределах нормы. В растениях все ТМ накапливались по акропетальному типу. К элементам слабого накопления относятся Pb, Zn, Fe, Ni, Mn, Cd и Co.

ВЫВОДЫ

Почвы в зоне воздействия Сибайского карьера Республики Башкортостан характеризуются повышенным содержанием меди, цинка, кобальта, никеля и кадмия. В растениях отмечено увеличение цинка, никеля, железа, кадмия и кобальта.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ и Правительством Республики Башкортостан научного проекта 19-413-020003 р_а.

Список литературы

1. Временные максимально допустимые уровни (МДУ) некоторых химических элементов госстипола в кормах сельскохозяйственных животных. Утверждены Главным управлением ветеринарии министерства сельского хозяйства РВ, 1991.
2. *Опекунова М.Г.* Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие. СПб: Изд.-во С.-Петербур. ун-та, 2004. 228 с.

References

1. Interim maximum allowable levels of certain chemical elements to feed farm animals. Approved by the General Directorate of Veterinary Medicine Department of Agriculture RB 1991 [In Russ.].
 2. *Opekunova M.G.* Bioindication contaminants: studies. allowance. SPb: Izd. of St. Petersburg. University Press, 2004. 228 s. [In Russ.].
-