

УДК 631.41

**ОЦЕНКА ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО
ПОКРОВА ПОСЕЛКА БУРИБАЙ ХАЙБУЛЛИНСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН****Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р., Абдуллина Л.А.***ГАНУ «Институт региональных исследований» Академии наук Республики Башкортостан,
Сибай, e-mail: ilbulova@mail.ru*

В данной статье приводятся результаты изучения содержания тяжелых металлов в почвах, подверженных воздействию предприятий горнорудной промышленности. В радиусе 10 км от поселка Бурибай в верхнем почвенном горизонте отмечено повышенное валовое содержание Cu, Zn, Mn, Pb и Cd, а также повышенный уровень подвижных форм этих металлов. Результаты исследования свидетельствуют о загрязнении почвы, что представляет опасность для здоровья населения, проживающего на данной территории.

Ключевые слова: тяжелые металлы, загрязнение почв, горнорудные предприятия**ASSESSMENT OF POLYMETALLIC POLLUTION OF SOIL COVER
OF THE VILLAGE BURIBAJ OF KHAYBULLINSKIY DISTRICT
OF BASHKORTOSTAN REPUBLIC****Semenova I.N., Ilbulova G.R., Abdullina L.A.***Institute of regional researches, Academy of sciences of Republic Bashkortostan,
Sibaj, e-mail: ilbulova@mail.ru*

This article provides the results of the study of heavy metals in soils affected by mining sector. Raised total content and raised level of mobile forms of Cu, Zn, Mn, Pb and Cd were noticed in higher soil profile at a distance up to 10 km around township Buribai. The study showed soil contamination, which poses a threat to the health of people living on this territory.

Keywords: heavy metals, pollution of soils, the mining enterprises

Одной из важных проблем современной экологии является загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ), отражающееся практически на всех компонентах биосферы. ТМ, попав в атмосферу, почву или водоемы, включаются в природный круговорот веществ и удаляются очень медленно, при выщелачивании, эрозии и дефляции, а также потреблении растениями. Основными источниками загрязнения ТМ являются предприятия черной и цветной металлургии, горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, тепловые электростанции, транспорт и др.

Хайбуллинский район Республики Башкортостан является одним из крупнейших в республике производителей и поставщиков сельскохозяйственной продукции и, одновременно, крупным промышленным регионом, что определяет высокий техногенный прессинг на окружающую среду, и, прежде всего, на почву. Основными загрязнителями окружающей природной среды в районе являются предприятия горнодобывающего и перерабатывающего комплексов: ООО «Башкирская медь», ЗАО «Бурибаевский ГОК», ОАО «Башкирское шахтопроходческое управление», которые ведут разработку многочисленных рудных месторождений.

Колчеданные месторождения Башкирского Зауралья относятся к Южно-Уральской рудоносной провинции и располагаются в

пределах Магнитогорского мегасинклиория (рис. 1). Рассмотрим некоторые из них.

На севере Хайбуллинского района расположено Майское месторождение, по составу руд входящее в Баймакскую группу золото-медно-цинковых колчеданных месторождений.

На восточном склоне Южного Урала на водоразделе между реками Таналык и Бузавлык около села Петропавловск расположено медно-колчеданное месторождение «Юбилейное», открытое в 1966 г. Разработка этого месторождения осуществляется с 1996 года. Основными компонентами руды являются медь, цинк, сера, золото, серебро. Сопутствующие компоненты представлены кадмием, селеном, теллуром, германием, индием, таллием, галлием.

В западной части района располагается группа месторождений (Ивановско-Дергамышское), образование которых связано с горными породами нижнего силура. Они имеют свою особенность – руды содержат в большом количестве никельсодержащий пирротин. Это самые древние колчеданные руды Хайбуллинского района. Дергамышское месторождение медно-кобальтовых руд расположено в 13 км северо-западнее районного центра с. Акъяр, а Подольское месторождение медно-цинковых колчеданных руд расположено в 25 км к северо-востоку от этого села.

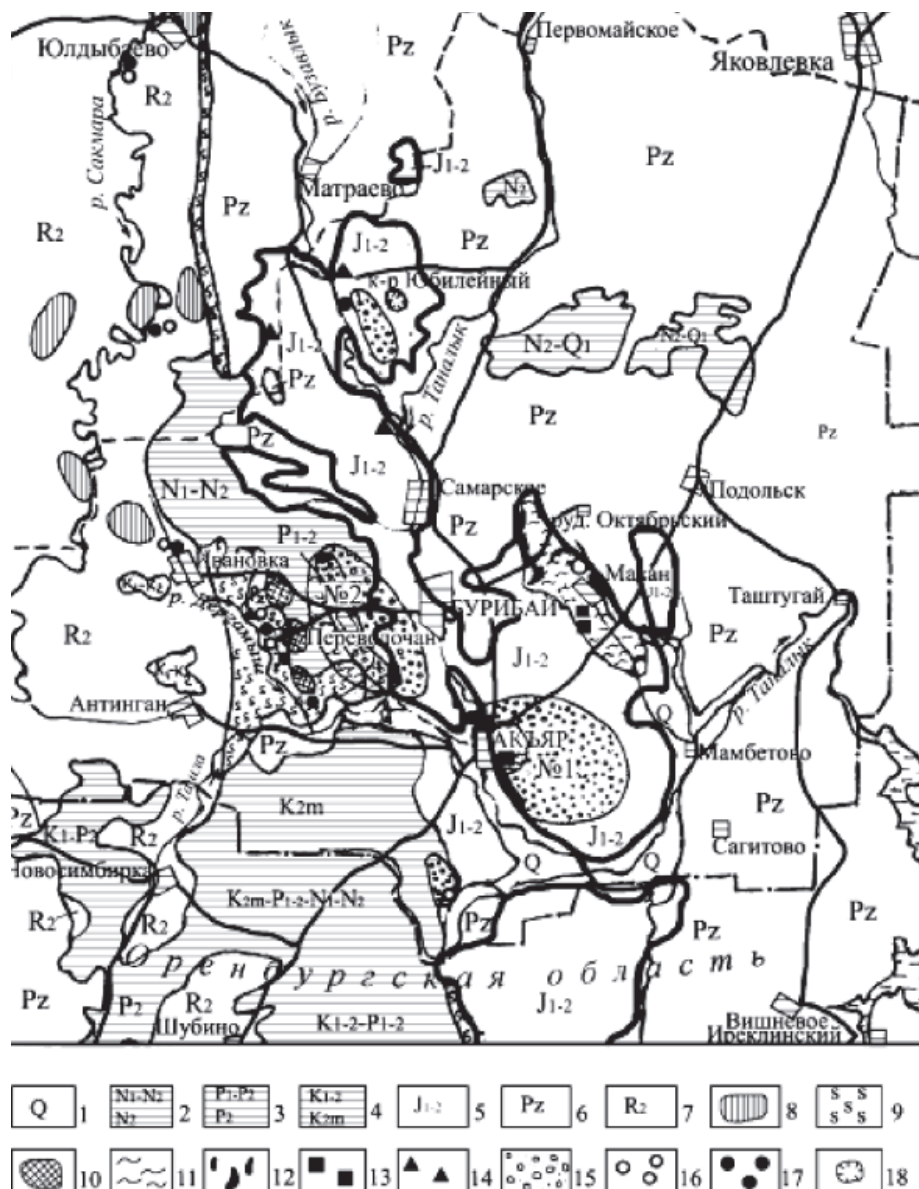


Рис. 1. Геологическая карта-схема юго-восточного региона Республики Башкортостан (по Юсупову с соавт., 2006).

Возраст и состав пород: 1 – четвертичные аллювиальные; 2 – неогеновые пески и глины; 3 – палеогеновые пески, глины, кварцито-песчаники; 4 – меловые кварцевые и глауконитовые пески, опоки, глины; 5 – юрские конгломераты, песчаники, пески, каолиновые глины; 6 – палеозойские вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы; 7 – рифейские (R2) метаморфические сланцы, графитистые кварциты и др.; 8 – проявления графитоидов; 9 – ультраосновные породы зоны Урал-Тая; 10 – месторождения легированных железных и силикатно-никелевых руд; 11 – железистые глины и бокситовые руды; 12 – осадочные латериты; 13 – сидериты; 14 – проявления угля; 15 – площади развития Au-Pt-носных железистых конгломератов и песчаников. Шлиховые пробы: 16 – с Au; 17 – с Pt. 18 – карьер, вскрывший золотоносную «железную шляпу» Юбилейного Cu-Zn месторождения

Бурибаевский ГОК производит добычу и обогащение медно-колчеданных и медно-цинковых руд. Он был основан в 1938 г., а затем в 1942 г. переоборудован из золотоизвлекающей в медно-флотационную обогатительную фабрику. В настоящем Бурибаевский ГОК ведёт добычу руды на Октябрьской шахте (подземном руднике).

Большое количество рудных месторождений и их усиленная и длительная разработка приводят к загрязнению почв и, в особенности, гумусового горизонта тяжелыми металлами.

Цель данной работы – изучить загрязнение гумусовых горизонтов почв Хайбуллинского района металлами в радиусе 10 км от пос. Бурибай.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились почвы, расположенные на расстоянии 0,5–15 км от обогатительной фабрики ЗАО «Бурибаевский ГОК» (пос. Бурибай), в восточном, северо-восточном и юго-восточном направлениях в соответствии с розой ветров. Тип почвы – чернозем южный малогумусный среднесиловый на элювио-делювиальных образованиях юрских разноцветных карбонатных глин. Образцы почв были взяты по всей глубине горизонта А методом «конверта» (в 5 повторностях) согласно общепринятой методике отбора проб для проведения почвенного мониторинга [1]. Валовое содержание ТМ (Cu, Zn, Pb, Cd, Fe, Mn) и их подвижные формы, извлекаемые из почвы аммонийно-ацетатным буфером при pH 4,8, были определены методом атомной абсорбции в Центральной лаборатории СФ ОАО «УГОК» г.Сибай (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001515358).

Результаты исследования и их обсуждение

Расстояние участков отбора проб от обогатительной фабрики Бурибаевского ГОКа было следующим: непосредственно у источника загрязнения (Б0А), в западном

направлении – 0,5 км (Б1А), 5 км (Б2А) и 10 км (Б3А), в юго-восточном – 5 км (Б4А), в северо-восточном направлении – 5 км (Б5А) и 10 км (Б6А).

Изучение содержания ТМ в почвенных образцах показало наличие полиметаллического загрязнения почв.

Медь. Валовой РГФ Cu установлен на уровне 49 мг/кг, для черноземов – 25 мг/кг [2]. Валовое содержание Cu в изучаемых почвах варьировалось от 24,2 до 83,0 мг/кг (ПДК 55 мг/кг) (рис. 2,а). Наиболее загрязненные участки находились в 5 и 10 км от Бурибаевской обогатительной фабрики в северо-восточном направлении. Вероятно, это связано с тем, что в этом направлении находится рудник «Октябрьский», разработку которого ведет Бурибаевский ГОК. Содержание подвижных форм Cu в исследуемых почвах изменялось в пределах от 0,6 до 12,2 мг/кг, что превышало ПДК (3 мг/кг) (рис. 2,б). Максимальное процентное содержание подвижных форм от валового количества составляло 14,7%.

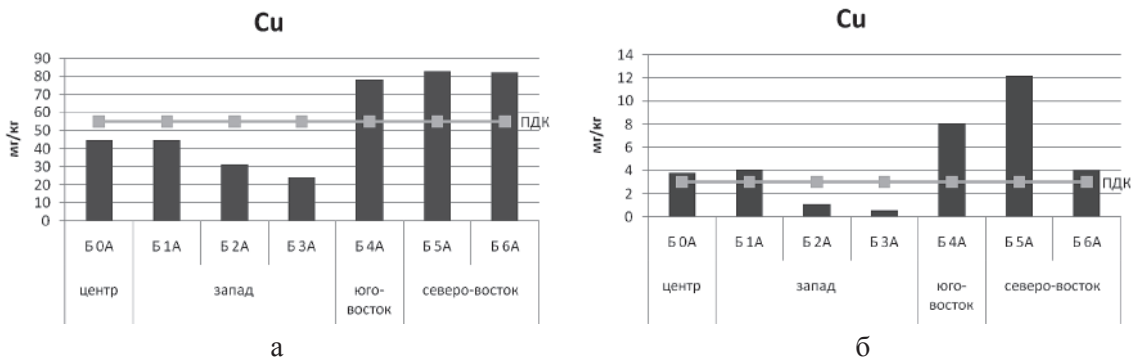


Рис. 2. Содержание в почве меди: а – валовое; б – подвижные формы

Цинк. Валовой РГФ Zn установлен на уровне 181,7 мг/кг, для черноземов 68 мг/кг [2]. Валовое содержание Zn в почвах, находящихся под воздействием ИЗ, изменялось от 112 до 303 мг/кг, т.е. во всех случаях превышало уровень ПДК (рис. 3). Наименее загрязненный участок находился

в 10 км от ИЗ на запад. Содержание подвижных форм Zn в исследуемых почвах варьировалось в пределах от 4,8 до 12,4 мг/кг, что было выше РГФ (1,6 мг/кг), но ниже ПДК (23 мг/кг). Максимальное процентное содержание подвижных форм от валового количества составляло 9,4%.

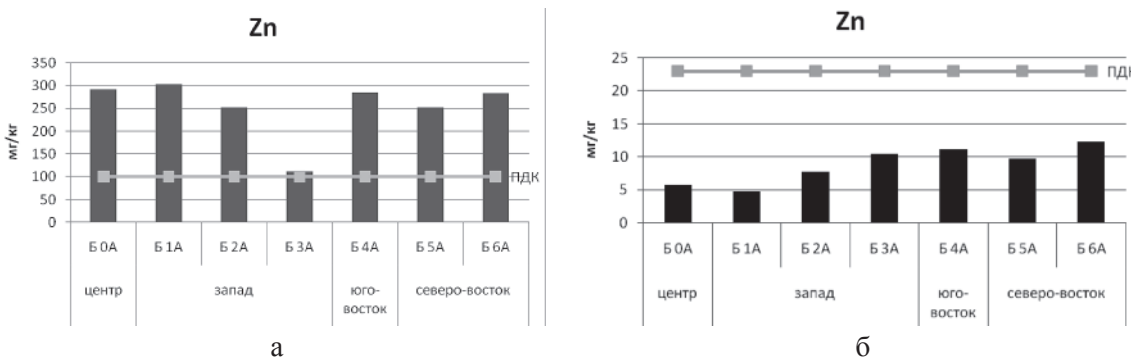


Рис. 3. Содержание в почве цинка: а – валовое; б – подвижные формы

Железо. РГФ для валового содержания Fe установлен на уровне 27533 мг/кг [2]. Среднее валовое содержание Fe в изученных почвах не превышало РГФ и составляло 25261,43 мг/кг (рис. 4). Участок с наиболее высоким содержанием Fe находился

в 10 км от ИЗ на северо-восток. Содержание подвижных форм Fe варьировалось в пределах от 29,4 до 127,5 мг/кг. Максимальное процентное содержание подвижных форм от валового количества составляло 0,6%.

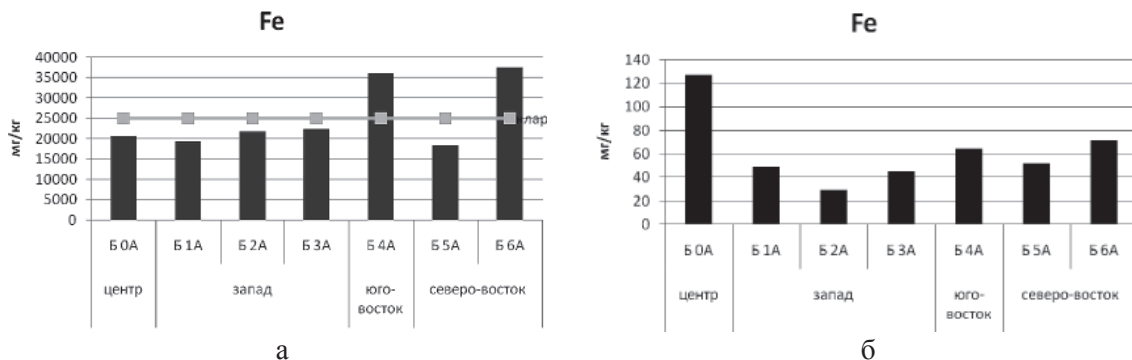


Рис. 4. Содержание в почве железа:
а – валовое; б – подвижные формы

Марганец. РГФ для валового содержания Mn в почвах исследуемых территорий составляет 525,39 мг/кг [2]. Содержание валовых форм Mn находилось в диапазоне от 911,9 до 1428,0 мг/кг, что было ниже уровня ПДК (рис. 5). Содержание подвижных

форм Mn в исследуемых почвах варьировалось в пределах от 1,5 до 161,4 мг/кг, что было также ниже ПДК. Максимальное процентное содержание подвижных форм от валового количества составляло 17,7%.

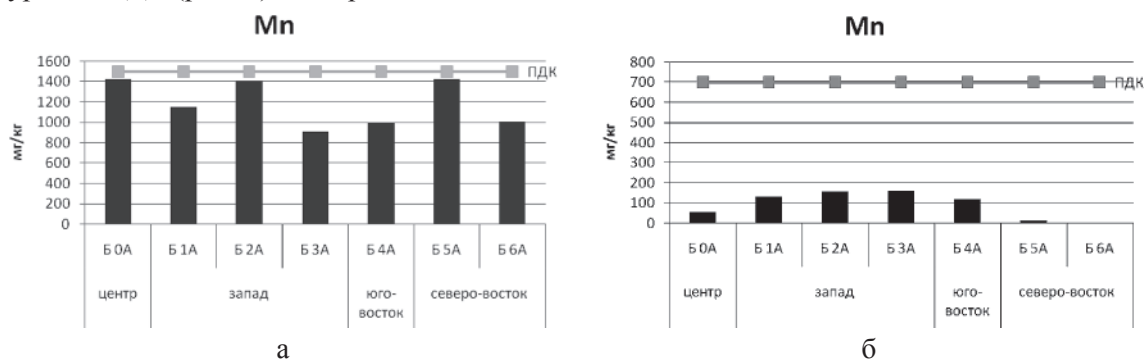


Рис. 5. Содержание в почве марганца:
а – валовое; б – подвижные формы

Свинец. РГФ для валового содержания Pb составляет 21,8 мг/кг [2]. Концентрация валовых форм Pb в почвах, находящихся под воздействием ИЗ, варьировалась от 13,2 до 65,6 мг/кг (рис. 6). Содержание подвижных

форм Pb в исследуемых почвах варьировалось в пределах от 0,8 до 1,9 мг/кг, что не превышало ПДК (6 мг/кг). Максимальное процентное содержание подвижных форм от валового количества составляло 6,5%.

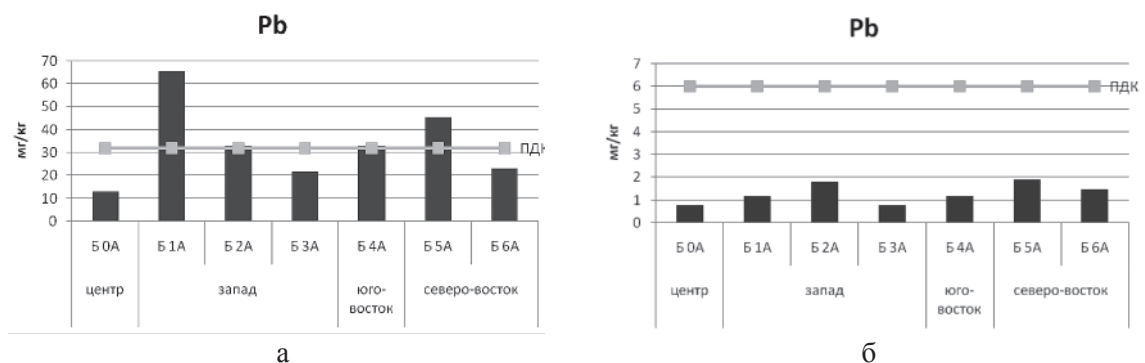


Рис. 6. Содержание в почве свинца:
а – валовое; б – подвижные формы

Кадмий. Загрязнение почв кадмием является одной из опасных экологических проблем, так как он способен накапливаться в растениях выше нормы даже при незначительном загрязнении почв. РГФ для валовых форм Cd установлен на уровне 0,15 мг/кг, фон для черноземов – 0,24 мг/кг [2]. Концентрация валовых форм Cd на изучаемой территории была выше этой величины и изменялась в пределах от 2,5 до 4,2 мг/кг. Содержание подвижных форм Cd в исследуемых нами почвах составляло менее 0,1 мг/кг.

Таким образом, почвенный покров в радиусе 10 км от пос. Бурибай имеет повышенный уровень содержания тяжелых металлов, что представляет собой опасность для здоровья населения, проживающего на данной территории.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.3.01–83. Общие требования к отбору проб (СГ СЭВ 3347-82). – М., 1983. – 44 с.

2. Тяжелые металлы в почвах и растениях Южного Урала. Экологическое состояние фоновых территорий / М.Г. Опекунова, Н.В. Алексеева-Попова, И.Ю. Арестова, С.В. Грибалева, Д.А. Краснов, Д.Г. Бобров, О.А. Осипенко, Н.И. Соловьева // Вестник СПбГУ, Сер. 7. – 2001. – Вып. 4, №31. – С. 45–53.

3. Золото-платиноносные железистые конгломераты и песчаники Хайбуллинского района Башкортостана / С.Ш. Юсупов, Д.Н. Салихов, А.В. Бурдаков, И.Л. Андреев, Н.Г. Христофорова, С.А. Ягудина, Р.Н. Салихова // Геологический сборник. –Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2006. – № 5. – С. 171–185.

Рецензенты:

Янтурин С.И., д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Сибайского института Башкирского госуниверситета, г. Сибай;

Мазгаров И.Р., д.б.н., профессор, зав. кафедрой человека и животных Сибайского института Башкирского госуниверситета, г. Сибай.

Работа поступила в редакцию 14.07.2011.