

УДК 502/504.4

И. В. ЗАЙКИНА, А. А. НАЗАРОВ, М. А. АНТИПОВ, С. В. САЛМЕНКОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный заочный университет»

## ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ПОСТУПАЮЩИХ В ПЕДОСФЕРУ И ГИДРОСФЕРУ ОТ ГОРНОЛЫЖНОГО КУРОРТА «ЛИСЬЯ ГОРА»

*Изложены проблемы загрязнения почвы и поверхностных вод от мест размещения и захоронения отходов. Объект исследования – горнолыжный курорт «Лисья гора» в городе Балашихе. Данный комплекс является антропогенным ландшафтом. Проведен анализ отобранных проб почвы и воды. Дана оценка степени воздействия объекта исследования на педосферу и гидросферу.*

*Отходы, свалка, тяжелые металлы, анализ, проба, Лисья гора, река Пехорка, педосфера, гидросфера.*

*The article describes the wastes location and disposal pollution problems of soil and surface water. The subject of investigation is a ski resort «Lisjya gora (fox mountain)» in the town of Balashikha. This complex is an anthropogenic landscape. The analysis of soil and water samples was made. The assessment of the results of the impact degree of the object on the pedosphere and hydrosphere was given.*

*Wastes, dump, heavy metals, analysis, sample, Lisjya Mountain, river Pekhorka, pedosphere, hydrosphere.*

Проблема сбора и утилизации отходов производства и потребления является одной из старейших в истории человечества. На свалках построены все древние города мира: отходами быта и производства заваливались ближайшие овраги, а по мере роста городов на этих территориях начиналось новое строительство. Неконтролируемый вывоз отходов приводил к загрязнению подземных и поверхностных вод, повышенному содержанию в воздухе метана, других продуктов гниения, размножению крыс, тараканов, распространению инфекционных болезней. Перенаселенная Западная Европа, потеряв значительную часть своих жителей от «болезней грязных рук», раньше России начала решать задачи санитарной очистки городов от отходов, их складирования и переработки. Отходы производства и потребления относятся к одному из основных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду, обуславливающих ухудшение условий жизни человека.

Практически в каждом населенном пункте выявляются несанкционирован-

ные свалки твердых бытовых отходов (ТБО) – стихийно сложившиеся места размещения и захоронения отходов, которые являются источником вторичного загрязнения поверхностных вод, почв, атмосферного воздуха. Загрязнителем принято считать любой (природный и антропогенный) физический агент, химическое вещество и биологический вид (главным образом микроорганизмы), попадающий в окружающую среду или возникающий в ней в количествах, выходящих за рамки обычного своего наличия – предельных естественных колебаний или среднего природного фона в рассматриваемое время.

Загрязнение почвенного покрова происходит практически при всех видах хозяйственной деятельности человека. Основными источниками загрязнения почв в России являются промышленные отходы производства черных и цветных металлов, а также отходы химической промышленности и ее продукция (органические химические соединения, продукты неорганической химии, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и др.).

Свалки являются опасными источниками загрязнения окружающей среды, в первую очередь они воздействуют на почвы, поверхностные и подземные воды, животный и растительный мир.

Наибольшую опасность представляют собой свалки, расположенные в водохозяйственных зонах водоемов, поймах рек, пониженных частях рельефа (овраги, балки), в местах расположения скважин питьевого назначения, на сельскохозяйственных полях. Почва непосредственно влияет на среду обитания и качество жизни населения. Поэтому вопросы сбора, хранения, вывоза и утилизации отходов производства и потребления, благоустройства и санитарного содержания населенных мест продолжают оставаться приоритетными в разрешении проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека.

Одним из малоисследованных загрязнителей реки Пехорки является горнолыжный курорт «Лисья гора». Данный комплекс – антропогенный ландшафт. Он образован путем засыпки отходами литейного производства и строительным мусором левого склона реки Пехорки. Подобный объект может оказывать отрицательное воздействие на педосферу и гидросферу прилегающих территорий. Стоки, образованные от данного объекта, могут содержать самые различные загрязнители. В ходе проведенного исследования нас интересовало наличие в почве тяжелых металлов в подвижной форме. Подобная направленность исследования легко объяснима, так как гора образована именно строительными отходами и отходами литейного производства. Можно также ожидать значительного содержания в пробах органических веществ, что вполне характерно для свалок и полигонов ТБО.

Для оценки экологического состояния грунта, находящегося на территории свалки, по мнению авторов, необходимо определить степень загрязнения тяжелыми металлами как в экстремальных условиях (применение кислотных вытяжек), так и в более «мягких условиях» (вода, ацетатно-аммонийный буферный раствор с  $pH = 4,8$ ). Наиболее адекватно прогнозировать потенциальную опасность тяже-

лых металлов в почвогрунтах позволяет ацетатно-аммонийная вытяжка, поскольку она наиболее полно приближается к реальным условиям, моделируя кислотность почвенного раствора и кислотные дожди. Экологическую оценку делают по результатам измерения металлов при их сравнении со значением ПДК металлов для ацетатно-аммонийных вытяжек.

Забор пробы воды осуществлялся непосредственно в зоне возможного воздействия загрязняющих веществ с помощью пробоотборной системы ПС-3. При этом соблюдалась следующая технология:

для анализа воды использовалась стеклянная бутылка объемом 1 л, поставленная вместе с пробоотборной системой; перед набором воды ее предварительно сливали в течение 5 мин, для того чтобы в образец не поступила застоявшаяся вода;

бутылка была сполоснута изнутри водой, забираемой на анализ;

бутылка наполнялась практически полностью, «под пробку» (данное условие необходимо, чтобы исключить реакцию пробы с атмосферным воздухом);

проба была доставлена в лабораторию и исследована в течение суток;

проба была взята с глубины 10 см.

Отбор проб воды проводили неоднократно в разные сезоны года практически в одном и том же месте.

Перманганатную окисляемость вычисляли с помощью титриметрического метода. Для определения в пробе воды концентраций нефтепродуктов применяли флуоресцентный метод – прибор Флюорат 02-3М. Атомно-абсорбционным методом исследовали пробу воды на наличие подвижных форм таких тяжелых металлов, как кадмий (Cd), свинец (Pb), хром (Cr), марганец (Mn), цинк (Zn), медь (Cu). Исследование пробы на кадмий, свинец и хром проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре с электротермической атомизацией AS-3M (Германия). Исследование на марганец, цинк, медь проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре с пламенной атомизацией. Концентрации стронция и лития определяли методом эмиссионной спектрометрии.

По результатам исследования пробы воды, взятой из реки Пехорка недалеко от Лисьей горы, были получены следующие результаты (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Химический состав пробы воды реки Пехорка, взятой в районе Лисьей горы**

Компоненты	Единица измерения	Содержание	Рыбохозяйственный норматив, не более
Окисляемость перманганатная	мг О/дм <sup>3</sup>	<b>6,49</b>	–
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,052</b>	0,05
Кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,0002	0,005
Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,005	0,006
Хром	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,002	0,07
Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,175</b>	0,01
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,010	0,01
Медь	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,010	0,001
Стронций	мг/дм <sup>3</sup>	< 0,30	0,4
Литий	мг/дм <sup>3</sup>	0,009	0,08
Общая минерализация	мг/л	0,45	1,0

Таблица 2

**Результаты анализа ацетат-аммонийных вытяжек (Т : Ж = 1:10, 1 ч) пробы, взятой в районе Лисьей горы**

Компонент	Содержание	Норматив, не более
Кадмий, мг/кг	0,082	–
Свинец, мг/кг	5,58	6,0
Хром, мг/кг	0,32	–
Марганец, мг/кг	62,7	100,0
Цинк, мг/кг	15,9	23,0
Медь, мг/кг	5,52	3,0

Результаты анализа показывают, что по ряду параметров проба не соответствует требованиям ПДК и ОБУВ (ориентировочно-безопасный уровень воздействия) (см. табл. 1). Прежде всего, следует упомянуть о превышении норматива по содержанию марганца в 17,5 раза. Столь высокое содержание марганца в воде можно объяснить наличием подземного четвертичного горизонта в техногенных отложениях в районе свалки, которая образована отходами различных производств, в том числе и литейного. Марганец – это один из элементов, используемых при производстве стали и изделий из нее. По мнению авторов, наиболее вероятно, что марганец попал в воду именно из отходов, образующих Лисью гору. Выявлено небольшое превышение норматива по нефтепродуктам. Подобное явление может означать, что в реку Пехорка поступает значительное количество нефтепродуктов вместе с придорожными стоками.

Значение окисляемости перманганатной свидетельствует о повышенном содержании в воде органических веществ,

окисляемых в присутствии перманганата калия. Подобное можно признать рядовым явлением для свалок и полигонов ТБО, особенно образованных строительными отходами и формовочными смесями. Проведенное ранее опробывание реки Пехорки\* на присутствие тяжелых металлов Cu, Zn, Pb, Ni, Co, Cr, V, Mn, Ba в районе свалки (1991), не обустроенной еще в горнолыжный курорт, подтверждало, что наличие металлов находится в пределах нормативных показателей. В частности, концентрация марганца в пробах воды, отобранных в трех точках (выше, в зоне возможного воздействия и ниже его), составляла всего 0,004 мг/л.

Проведенный анализ подвижных форм тяжелых металлов с использованием ацетат-аммонийных вытяжек (Т : Ж = 1:10, 1 ч) показал результаты, представленные в табл. 2 (см. табл. 2).

Из анализа пробы видно, что в точке

\* Информационный отчет о результатах экологических исследований на объекте «Лисья гора» / Е. Ф. Гаркушин [и др.]. – М.: ГНПФ «МОДЕС», 1991.

ее отбора превышено содержание подвижных форм меди в 1,84 раза, а также зафиксирована существенная концентрация марганца – 62,7 мг/л.

Результаты проведенного анализа отобранных проб почвы с использованием водных вытяжек (Т : Ж = 1:10, 1 ч) представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Результаты водных вытяжек (Т : Ж = 1:10, 1 ч) пробы,  
взятой в районе Лисьей горы**

Компонент	Содержание	Норматив, не более
Кадмий, мг/л	< 0,002	0,005
Свинец, мг/л	0,003	0,006
Хром, мг/л	< 0,002	0,07
Марганец, мг/л	0,052	0,01
Цинк, мг/л	0,028	0,01
Медь, мг/л	0,005	0,001
Стронций, мг/л	< 0,3	0,4
Литий, мг/л	0,003	0,08

Содержание марганца в пробе превышено в 5,2 раза, цинка – в 2,8 раза, меди – в 5 раз.

#### Выводы

В пробах воды обнаружено значительное превышение содержания подвижных форм марганца – в 17,5 раза. Столь высокое содержание марганца в воде можно объяснить наличием подземного четвертичного горизонта в техногенных отложениях в районе свалки курорта Лисья гора, которая образована отходами литейного производства. Марганец – это один из элементов, используемых при производстве стали и изделий из нее. По мнению авторов, наиболее вероятно, что марганец попал в воду именно из отходов, образующих Лисью гору.

В отобранной пробе воды также обнаружено небольшое превышение содержания органических веществ по перманганатной окисляемости и превышение ПДК по нефтепродуктам, что можно объяснить наличием недалеко от места взятия пробы автомобильной дороги.

Согласно проведенным исследова-

ниям отобранных проб, почва заражена подвижными формами таких тяжелых металлов, как марганец, цинк и медь. По мнению авторов статьи, заражение произошло за счет миграции некоторой части литейных отходов (из которых частично и состоит Лисья гора) в почву и далее в воду.

Материал поступил в редакцию 24.03.11.

**Заикина Ирина Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой

Тел. 8-926-564-24-22

E-mail: sah121@yandex.ru

**Назаров Александр Александрович**, доцент, старший преподаватель

Тел. 8-916-979-43-01

E-mail: nazar.1982@mail.ru

**Антипов Михаил Александрович**, кандидат химических наук, профессор

Тел. 8-909-910-46-81

**Салменкова Светлана Владимировна**, аспирантка

Тел. 8 (495) 554-92-42

E-mail: 25zim@mail.ru