

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
ОБЪЕКТАМИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА  
«ЦВЕТАЕВСКИЙ» И СВАЛКИ «МИХАЙЛОВСКАЯ»  
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

© А. И. Габдрахманов<sup>1\*</sup>, Л. Р. Шамсутдинова<sup>2</sup>, Л. Н. Белан<sup>2</sup>,  
Т. И. Зверева<sup>2</sup>, И. С. Шепелевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный университет  
Россия, Республика Башкортостан, 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности  
Республики Башкортостан  
Россия, Республика Башкортостан, 450005 г. Уфа, ул. 8 марта, 12/1.

\*Email: ainur888@ro.ru

*В статье рассматривается загрязнение поверхностных и подземных вод на территории полигона «Цветаетевский» и свалки «Михайловская» в Республике Башкортостан. Показано превышение концентрации тяжелых металлов в подземных водах полигона «Цветаетевский» максимальное превышение по марганцу – 15.1 ПДК, а также на поверхности реки Куганак свалки «Михайловская» максимальное превышение по меди – 6 ПДК. В пробах подземных вод свалки «Михайловская», на поверхности реки Куганак и в искусственном водоеме полигона «Цветаетевский» наблюдается превышение содержания нефтепродуктов – 4.9 ПДК, превышение сухого остатка, содержание нитрат-ионов и сульфат-ионов – 7.15 ПДК, жесткость воды выше диапазона определения. Во всех пробах – высокие показатели ХПК.*

***Ключевые слова:** свалки, полигоны, Цветаетевский, Михайловский, отходы, анализ проб, нефтепродукты, ХПК, фенол, сухой остаток.*

В последнее время в Башкортостане все более остро встает вопрос загрязнения рек, поэтому в рамках комплексного мониторинга экологической ситуации нами осуществляется оценка загрязнения поверхностных и подземных вод объектами размещения отходов. Выбор объектов исследования обоснован в работах [1–7].

#### Методы исследования

Для оценки воздействия объектами размещения отходов на качество воды были отобраны пробы воды и проведены физико-химические исследования [8, 9]. Отбор проб проводился согласно ГОСТ 31861–2012 «Вода. Общие технические требования к отбору проб».

Целью отбора проб является получение дискретной пробы, адекватно отражающей качество исследуемой воды, поэтому нами была разработана программа исследования, в результате которой были установлены следующие места отбора пробы:

#### Объект – бесхозный участок полигона «Цветаетевский»:

1. ручей «Цветаетевский»;
2. скважина №18;
3. скважина №27;
4. водоем в центре полигона «Цветаетевский».

#### Объект – свалка Михайловская:

1. Деревня Михайловка, колодец, ул. Весенняя;
2. Деревня Черкассы, р. Куганак (3 км от свалки);
3. Родник д. Черкассы (впад.).

Объем взятой пробы определялся соответствующим нормативным документом (НД) на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и возможности проведения повторного исследования.

Метод отбора проб выбирали в зависимости от типа воды, глубины пробоотбора, цели исследований и перечня определяемых показателей с таким расчетом, чтобы исключить (свести к минимуму) возможные изменения определяемого показателя в процессе отбора.

Пробы воды подвергались исследованию в течение сроков, с соблюдением условий хранения. Выбранный метод подготовки отобранных проб к хранению был совместим с методом определения конкретного показателя, установленного в НД. При этом если в НД на метод определения указаны условия хранения проб, соблюдают условия хранения проб, регламентированные в НД [1].

Все процедуры отбора проб были строго документированы.

Методы хранения и консервации проб для определения обобщенных показателей были выбраны в соответствии с ГОСТ 17.1.504–84 [10].

#### Обсуждение результатов

##### Химический анализ проб воды на полигоне Цветаетевский.

На бесхозном участке полигона «Цветаетевский» был произведен отбор проб воды в четырех местах: (1) – на ручье Цветаетевский; (2) – скважина №18; (3) – скважина №27; (4) – искусственный водоем.

Ручей Цветаетевский находится на северо-востоке, в 800 м от исследуемого объекта, за территорией участка ОАО «БСК» полигона «Цветаетевский». Результаты исследования проб на ручье Цветаетевский представлены в *табл. 1*.

Таким образом, в ручье Цветаетевский выявлены превышения по меди – 15 ПДК, по марганцу – 15.1 ПДК, по цинку – 3.8 ПДК, по нефтепродуктам – 4.9

ПДК. Также наблюдается превышение ХПК и повышенный сухой остаток, общая жесткость воды выше диапазона определения.

Наблюдательные скважины №18 и №27 принадлежат ОАО «БСК». Скважина №27 находится в 153 м в северо-западном направлении от исследуемого объекта, скважина №18 – в 35 м от северной границы объекта. Искусственный водоем находится на территории исследуемого объекта. Результаты исследования данных проб приведены в *табл. 2*.

По результатам исследований в пробах воды наблюдается высокое содержание следующих элементов:

- марганца превышение ПДК во всех пробах: в скважине №18–3.31 ПДК, в скважине №27–1.54 ПДК, в водоеме – 1.87 ПДК;

- никеля в скважине №27 и водоеме – превышение в 2.05 ПДК и 1.35 ПДК соответственно;

- свинца в скважине №27–1.2 ПДК;

- аммония в скважине №18 – превышение в 1.05 ПДК.

В искусственном водоеме превышен допустимый показатель содержания нефтепродуктов – 1.45 ПДК, повышено количество сухого остатка, а содержание нитрат ионов и жесткость воды выше диапазона определения. Во всех пробах – высокие показатели ХПК.

### Химический анализ проб воды свалки Михайловская

На свалке Михайловская пробы воды были отобраны в следующих местах: (1) – Колодец в деревне Михайловка, ул. Весенняя; (2) – Родник возле деревни Черкасы (место впадения в р. Куганак); (3) – Искусственный водоем на территории свалки Михайловская; (4) – Река Куганак (3 км от свалки) возле деревни Черкасы.

По результатам анализа наблюдается превышение содержания нефтепродуктов и повышенное ХПК на искусственном водоеме на территории свалки Михайловская. В колодце д. Михайловка и в водоеме общая жесткость воды выше диапазона определения.

Река Куганак находится в 3 км от свалки Михайловская. Ближайшее предприятие к реке, которое помимо свалки Михайловская может влиять на показатели реки – это совхоз Рошинский. Анализы проб поверхностной воды р. Куганак показаны в *табл. 4*.

По результатам анализа наблюдаются превышения по меди – 6 ПДК, по марганцу – 2.7 ПДК, по цинку – 4.4 ПДК, сульфат иону – 7.15 ПДК, нефтепродуктам – 3.3 ПДК. Также наблюдается высокий сухой остаток и общая жесткость воды выше диапазона определения.

Таблица 1

Определяемые показатели	Анализ проб поверхностной воды ручья Цветаевский		
	Результаты Проба №1	Единица измерения	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
Медь	0.015±0.005	мг/дм <sup>3</sup>	0.001
Марганец	0.151±0.024	мг/дм <sup>3</sup>	0.01
Цинк	0.038±0.008	мг/дм <sup>3</sup>	0.01
Нефтепродукты	0.245±0.083	мг/дм <sup>3</sup>	0.05
ХПК	40±10	мг/дм <sup>3</sup>	не более 15–30 мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> <sup>2</sup>
Жесткость общая	>10(13.3)**	°Ж	-
Сухой остаток	1372±123	мг/дм <sup>3</sup>	-

Примечание:

<sup>1</sup> Перечень нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, 2010г.

<sup>2</sup> Санитарные правила и нормы СанПин №2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22 июня 2000г.)

\*\* Выше диапазона определения.

Таблица 2

Определяемые показатели	Анализ проб подземной воды и воды в искусственном водоеме				
	Результаты		Водоем искусственный	Единица измерения	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
Скважина №18	Скважина №27				
Никель	0.009±0.002	0.041±0.008	0.027±0.005	мг/дм <sup>3</sup>	0.02
Марганец	0.331±0.053	0.154±0.025	0.187±0.030	мг/дм <sup>3</sup>	0.1
Свинец	0.006±0.001	0.012±0.002	0.009±0.004	мг/дм <sup>3</sup>	0.01
Аммоний-ион	1.57±0.33	1.36±0.29	<0.05	мг/дм <sup>3</sup>	1.5
Нитрат-ион	0.180±0.032	1.51±0.27	>100(115)**	мг/дм <sup>3</sup>	45.0
Нефтепродукты	0.180±0.061	0.220±0.075	0.435±0.148	мг/дм <sup>3</sup>	0.3
Жесткость общая	3.52±0.32	6.98±0.63	>10(12.6)**	°Ж	-
Сухой остаток	221±20	497±45	1177±106	мг/дм <sup>3</sup>	-

Примечание:

ГН 2.1.5.1315–03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

\*\* Выше диапазона определения.

Таблица 3

Определяемые показатели	Анализ проб подземных вод свалки Михайловская				ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
	Колодец в д. Михайловка	Родник в д. Черкассы	Водоем искусственный на свалке	Единица измерения	
Нефтепродукты	0.081±0.034	0.104±0.035	<b>0.415±0.141</b>	мг/дм <sup>3</sup>	0.3
ХПК	5±2	10±2	<b>45±11</b>	мг/дм <sup>3</sup>	–
Жесткость общая	> <b>10(11.4)**</b>	9.72±0.87	> <b>10(20.0)**</b>	°Ж	–

Примечание:

ГН 2.1.5.1315–03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Результаты анализа относятся к пробам, представленным на анализ.

\*\* Выше диапазона определения.

### Выводы

Таким образом, проеденное нами исследование поверхностных и подземных вод выявило превышение концентрации тяжелых металлов в подземных водах полигона «Цветавский» максимальное превышение по марганцу – 15.1 ПДК, а также на поверхности реки Куганак свалки «Михайловская» максимальное превышение по меди – 6 ПДК. В пробах подземных вод свалки «Михайловская», на поверхности реки Куганак и в искусственном водоеме полигона «Цветавский» наблюдается превышение содержания нефтепродуктов – 4.9 ПДК, превышение сухого остатка, содержание нитрат-ионов и сульфат-ионов – 7.15 ПДК, жесткость воды выше диапазона определения. Во всех пробах – высокие показатели ХПК.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Габдрахманов А. И., Шамсутдинова Л. Р., Белан Л. Н., Зверева Т. И., Шепелевич И. С. Оценка загрязнения почвы металлами на территории полигона «Цветавский» и свалки «Михайловская» в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского университета. 2017. Т. 22. №1. С. 93–97.
2. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. пособие в двух частях: Часть 2. Специальная/Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин, В. В. Меньшиков и др.-М.:Изд-во МНЭПУ, 2001–337с.
3. Обустройство городской свалки ТБО в Северной промзоне г. Стерлитамака. Отчет об инженерно-геологических изысканиях Башжилкоммунпроект, Стерлитамак, 1994.
4. Новиков Ю. В., Румянцев Г. И. и др. Диоксиды в среде обитания человека – новая генетическая проблема. Гигиена и санитария, 1994, №3, с. 36–40.
5. Гидрогеологические условия полигона захоронения отходов АО «Каучук» в районе д. Михайловка Стерлитамакского района. Отчет. Том I. О гидрогеологических изысканиях на полигоне. Том II. О гидрогеологических изысканиях на прилегающих участках к полигону. ЗапУрал-ТИСИЗ, Уфа, 1993.
6. Акбалина З. Ф., Миннигазимов Н. С., Зверева Т. И., Сираева И. Н., Яруллина И. Р., Белан Л. Н. Анализ почвы в зонах хранения твердых бытовых отходов в Республике Башкортостан. Башкирский химический журнал Издательство «Реактив» Уфа, 2014. Том 21. №2, с.107–112. (ВАК)
7. З. Ф. Акбалина, Н. С. Миннигазимов, Л. Н. Белан, Л. Р. Шамсутдинова, А. У. Валиуллина, А. В. Королева, Хуснуриялов А. Ф. Воздействие бесхозного участка полигона промышленных отходов «Цветавский» на окружающую природную среду. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии по обезвреживанию и утилизации отходов нефтегазовой отрасли», 9 октября 2015 г., г. Краснодар
8. Ibanez J. J. Future of soil science / J. J. Ibanez // The future of soil science / Ed. A. E. Hartemink. – Wageningen: IUSS, 2006. P. 60–62.
9. Белан Л. Н., Акбалина З. Ф., Зверева Т. И., Валиуллина А. У., Королева А. В. Проведение комплексного обследования объектов размещения отходов // БЭВ, №3–4, 2013, с. 36–37
10. ГОСТ 17.1.504–84 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора первичной обработки и хранения природных вод. Общие технические условия.
11. Водяницкий Ю. Н., Ладонин Д. В., Савичев А. Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. 250 с.
12. Комплекс сооружений для захоронения промышленных отходов. Техно-рабочий проект, п/я Г-4660, Иркутск, 1971.
13. Реконструкция сооружения для захоронения токсичных хлорорганических отходов. Пояснительная записка. ГОСНИИХЛОРПРОЕКТ, Москва, 1992.

Поступила в редакцию 24.04.2017 г.

Таблица 4

Определяемые Показатели	Анализ проб поверхностной воды реки Куганак			ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
	Результаты	Единица измерения		
Медь	0.006±0.003	мг/дм <sup>3</sup>		0.001
Марганец	0.027±0.005	мг/дм <sup>3</sup>		0.01
Цинк	0.044±0.008	мг/дм <sup>3</sup>		0.01
Сульфат-ион	715±107	мг/дм <sup>3</sup>		100
Нефтепродукты	0.165±0.056	мг/дм <sup>3</sup>		0.05
Жесткость общая	>10(19.6)**	°Ж		–
Сухой остаток	1285±116	мг/дм <sup>3</sup>		–

Примечание:

<sup>1</sup> Перечень нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, 2010г.

<sup>2</sup> Санитарные правила и нормы СанПин №2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22 июня 2000 г.)

\*\* Выше диапазона определения.

**EVALUATION OF POLLUTION OF SURFACE AND UNDERGROUND  
WATER WITH OBJECTS OF WASTE DISTRIBUTION ON THE TERRITORY  
OF “TSVETAEVSKY” RANGE AND “MIKHAILOVSKAYA” DUMP  
IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

© **A. I. Gabdrakhmanov<sup>1\*</sup>, L. R. Shamsutdinova<sup>2</sup>, L. N. Belan<sup>2</sup>,  
T. I. Zvereva<sup>2</sup>, I. S. Shepelevich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Bashkir State University  
32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

<sup>2</sup>*Research Institute of Life Safety of the Republic of Bashkortostan  
12/1 8 Marta Street, 450005 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

*\*Email: ainur888@ro.ru*

Water is the most important condition for the existence of living beings including humans. To assess the impact of the test site on water quality, water samples were taken and physical and chemical studies were carried out. As a result of analyzes of waste disposal sites, the maximum excess of heavy metal concentrations in the underground waters of the Tsvetaevsky landfill is a maximum exceeding in manganese – 15.1 MPC, as well as on the surface of the Kuganak River, the Mikhailovskaya dump site, the maximum copper surplus is 6 MPC. In the samples of groundwater in the Mikhailovskaya dump, on the surface of the Kuganak River and in the artificial reservoir of the Tsvetaevsky landfill, the content of petroleum products exceeds 4.9 MPC, the excess of the dry residue, the content of nitrate ions and sulfate ions is 7.15 times the MAC, the water hardness is above the detection range. High rates of chemical oxygen consumption were observed for all samples.

**Keywords:** dumps, Tsvetaevsky range, Mikhailovskaya dump, waste, analysis of samples, petroleum products, COD, phenol, dry residue.

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at bulletin\_bsu@mail.ru if you need translation of the article.

## REFERENCES

1. Gabdrakhmanov A. I., Shamsutdinova L. R., Belan L. N., Zvereva T. I., Shepelevich I. S. Vestnik Bashkirskogo universiteta. 2017. T 22. No. 1. Pp. 93–97.
2. Monitoring i metody kontrolya okruzhayushchei sredy: Ucheb.posobie v dvukh chastyakh: Chast' 2. Spetsial'naya [Monitoring and methods of environment control: Textbook in 2 parts: Pt. 2. Special] /Yu. A. Afanas'ev, S. A. Fomin, V. V. Men'shikov. M.: Izd-vo MNEPU, 2001.
3. Obustroystvo gorodskoi svalki TBO v Severnoi promzone g. Sterlitamaka. Otchet ob inzhenerno-geologicheskikh izyskaniyakh Bashzhilkommunproekt, Sterlitamak, 1994.
4. Novikov Yu. V., Rumyantsev G. I. i dr. Dioksidy v srede obitaniya cheloveka – novaya geneticheskaya problema. Gigiena i sanitariya, 1994, N3, s. 36–40.
5. Hidrogeologicheskie usloviya poligona zakhoroneniya otkhodov AO «Kauchuk» v raione d. Mikhailovka Sterlitamakskogo raiona. Otchet. Tom I. O gidrogeologicheskikh izyskaniyakh na poligone. Tom II. O gidrogeologicheskikh izyskaniyakh na prilgayushchikh uchastkakh k poligonu. ZapUralTISlz, Ufa, 1993.
6. Akbalina Z. F., Minigazimov N. S., Zvereva T. I., Siraeva I. N., Yarullina I. R., Belan L. N. Analiz pochvy v zonakh khraneniya tverdykh bytovykh otkhodov v Respublike Bashkortostan. Bashkirskii khimicheskii zhurnal Izdatel'stvo «Reaktiv» Ufa, 2014. Vol. 21.No. 2, s.107–112. (VAK)
7. Z. F.Akbalina, N. S.Minigazimov, L. N.Belan, L. R. Shamsutdinova, A. U.Valiullina, A. V.Koroleva, Khusnuriyalov A. F. Vozdeistvie beskhoznogo uchastka poligona promyshlennykh otkhodov «Tsvetaevskii» na okruzhayushchuyu prirodnyuyu sredyu. Materialy konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii po obezvrzhivaniyu i utilizatsii otkhodov neftegazovoi otrasli», 9 oktyabrya 2015 g., g.Krasnodar
8. Ibanez J. J. The future of soil science. Ed. A. E. Hartemink. – Wageningen: IUSS, 2006. Pp. 60–62.
9. Belan L. N., Akbalina Z. F., Zvereva T. I., Valiullina A. U., Koroleva A. V. BEV, No. 3–4, 2013, s. 36–37
10. GOST 17.1.504–84 Okhrana prirody. Gidrosfera. Pribory i ustroystva dlya otbora pervichnoi obrabotki i khraneniya prirodnykh vod. Obshchie tekhnicheskie usloviya.
11. Vodyanitskii Yu. N., Ladonin D. V., Savichev A. T. Zagryaznenie pochv tyazhelymi metallami [Contamination of soils with heavy metals]. Moscow, 2012.
12. Kompleks sooruzhenii dlya zakhoroneniya promyshlennykh otkhodov. Tekhno-rabochii proekt, p/ya G-4660, Irkut-sk, 1971.
13. Rekonstruktsiya sooruzheniya dlya zakhoroneniya toksichnykh khlororganicheskikh otkhodov. Poyasnitel'naya zapiska. GOS- NIIKhLORPROEKT, Moscow: 1992.

*Received 24.04.2017.*