

УДК 631.453:581.55(571.53)  
AGRIS T 01

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА НЕФТЕКАМСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

©*Минливалиева С. Р.*, Башкирский государственный университет,  
г. Бирск, Россия, *shumatova.s@mail.ru*

©*Онина С. А.*, канд. хим. наук,  
Башкирский государственный университет, г. Бирск, Россия

## DETERMINATION OF HEAVY METALS SOIL AND NORTHERN INDUSTRIAL ZONE OF NEFTEKAMSK, REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

©*Minlivalieva S.*, Bashkir State University,  
Birsk, Russia, *shumatova.s@mail.ru*

©*Onina S.*, Ph.D., Bashkir State University, Birsk, Russia

*Аннотация.* В статье рассматриваются результаты исследования аналитических проб почвенного покрова, в ходе исследований которого основное внимание уделялось на наиболее опасные тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, никель, цинк, хром и некоторые другие элементы). Исследование промышленных зон осуществлялось в рамках системы производственного экологического контроля промышленных площадок ОАО «НефАЗ», и его санитарно–защитной зоны в городе Нефтекамск Республики Башкортостан. В работе показано, что загрязнение территории тяжелыми металлами носит локальный характер. Максимальное загрязнение почв наблюдается в промышленной зоне.

*Abstract.* In the article the organoleptic evaluation of the quality of research results of total mineralization, hardness, cationic and anionic composition, the content of organic substances and radiological indicators. In article results of a research of analytical tests of a soil cover during which researches the main attention was paid on the most dangerous heavy metals (lead, cadmium, copper, nickel, zinc, chrome and some other elements). The research of industrial zones was conducted within the system of production environmental control of industrial platforms of JSC “NefAZ”, and his sanitary protection zone in the city of Neftekamsk of the Republic of Bashkortostan. The work shows that the contamination of the territory with heavy metals is local. The maximum soil pollution is observed in the industrial zone.

*Ключевые слова:* исследование аналитических проб почвенного покрова, почва, тяжелые металлы, свинец, кадмий, медь, никель, цинк, хром, экологическая оценка загрязнения почв.

*Keywords:* research of analytical tests of a soil cover, soil, heavy metals, lead, cadmium, copper, nickel, zinc, chrome, ecological assessment of pollution of soils.

### *Введение*

Почва — колоссальное вечное природное богатство, неиссякаемый источник, обеспечивающий человека продуктами питания, животных — кормами, а промышленность — сырьем.

Оценка экологического состояния почвенного покрова относительно недавно стала приоритетной частью системы государственного и производственного экологического контроля [1].

До этого основное внимание уделялось природным средам, загрязнение которых оказывает непосредственное влияние на здоровье человека и состояние окружающей природной среды [2].

В работе представлены результаты исследований загрязнения почв тяжелыми металлами северной части и промышленной зоны города Нефтекамск Республики Башкортостан.

Полученные данные показали, что основной фактор, определяющий уровень загрязнения территории — это ее функциональное назначение [3]. На территории города могут быть выделены следующие зоны:

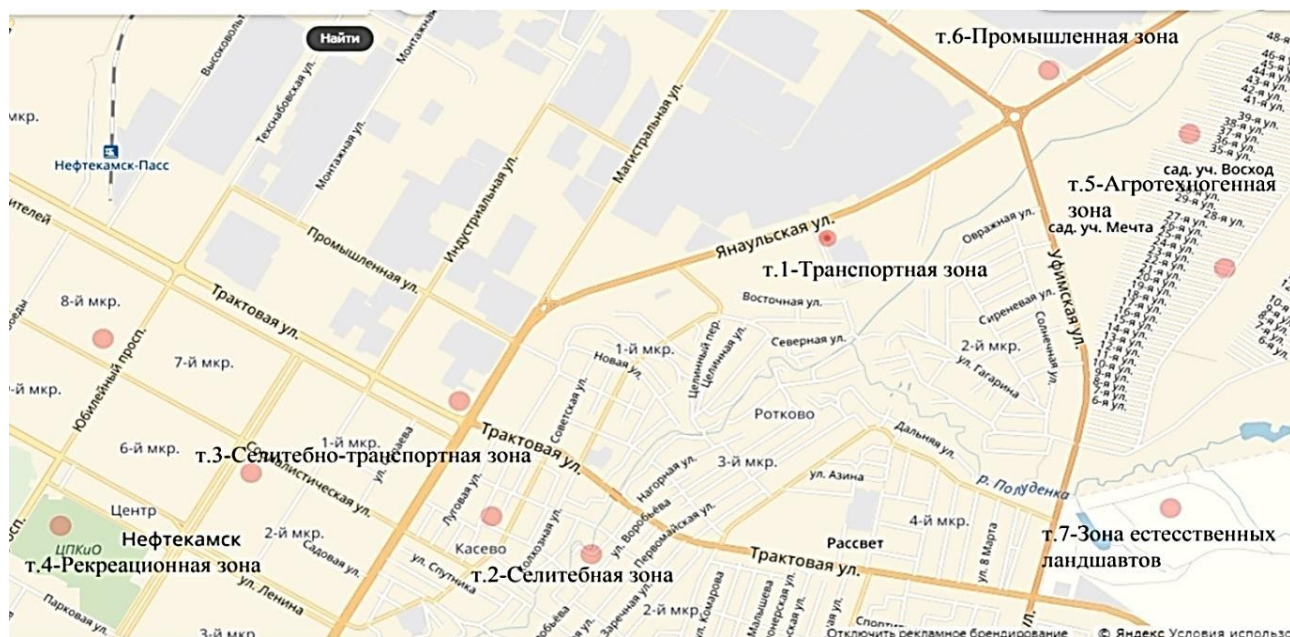
- рекреационная;
- промышленная;
- селитебная;
- селитебно–транспортная;
- транспортная;
- агротехногенная;
- естественных ландшафтов в городской черте.

### *Материалы и методы исследования*

Объектами исследований являются:

1. Рекреационная (парковая) зона.
2. Промышленная зона — территория промышленных площадок ОАО «НефАЗ».
3. Селитебная (жилая) зона представлена районами с низкой этажностью, без существенного влияния транспорта.
4. Селитебно–транспортная зона — это районы с повышенной этажностью, интенсивными транспортными линиями.
5. Транспортная зона включает в себя придорожные территории вдоль автомагистралей района с движением различной степени интенсивности.
6. Агротехногенная зона представляет собой территорию в пределах городской черты, земли которой используются для сельскохозяйственного производства.
7. Зона естественных ландшафтов представляет собой луговые и лесные биоценозы, не охваченные непосредственной хозяйственной деятельностью и застройкой.

В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 (Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы), с учетом ПДК тяжелых металлов и по ГН 2.1.7.2042-06. ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве были исследованы: свинец, кадмий, цинк, медь, никель и хром.



● -точки отбора проб

Рисунок. Точки отбора проб в каждой из зон.

Исследование почв г. Нефтекамск проводилось в рамках работ по оценке экологического состояния почвенного покрова г. Нефтекамск, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» (Рисунок).

### Результаты и их обсуждение

1. Загрязнение придорожных полос свинцом определяется в первую очередь фоновым воздействием местных источников данного элемента, а четкое влияние выбросов автотранспорта прослеживается в промышленной зоне (Таблица 1).

Таблица 1.  
СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ  
(ПДК для почв, 32 мг/кг)

Зона	Слой, см	Количество площадок	$M \pm m$ (среднее значение)
Промышленная	0–5	56	66,4±7,0
	5–20		68,9±8,7
Транспортная	0–5	50	34,7±3,8
	5–20		25,9±3,1
Селитебно–транспортная	0–5	54	28,7±2,3
	5–20		22,3±2,6
Селитебная	0–5	20	12,6±1,8
	5–20		12,7±3,5
Агротехногенная	0–5	10	14,3±3,4
	5–20		10,7±2,0
Рекреационная	0–5	57	23,7±2,8
	5–20		13,5±1,8
Естественный ландшафт	0–5	12	8,0±1,7
	5–20		3,8±1,0

2. Наибольшее количество почв с аномально высоким загрязнением кадмием выявлено в промышленной зоне, хотя средний уровень содержания металла на остальной территории данной зоны несколько ниже, чем в агротехногенной (Таблица 2).

Таблица 2.

СОДЕРЖАНИЕ КАДМИЯ В ПОЧВАХ (ПДК для почв, 0,5 мг/кг)

<i>Зона</i>	<i>Слой, см</i>	<i>Кол-во площадок</i>	<i>M ± m (среднее значение)</i>
Промышленная	0–5	56	0,58±0,05
	5–20		0,53±0,06
Транспортная	0–5	50	0,44±0,10
	5–20		0,42±0,10
Селитебно–транспортная	0–5	54	0,37±0,06
	5–20		0,31±0,06
Селитебная	0–5	20	0,17±0,04
	5–20		0,09±0,03
Агротехногенная	0–5	10	0,57±0,12
	5–20		0,47±0,10
Рекреационная	0–5	57	0,24±0,03
	5–20		0,14±0,02
Естественный ландшафт	0–5	12	0,29±0,04
	5–20		0,32±0,04

3. Цинк не является приоритетным загрязнителем функциональных зон города; увеличение уровня аккумуляции металла до аномально высоких значений происходит только на отдельных точках и связано с локальным загрязнением (Таблица 3).

Таблица 3.

СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА В ПОЧВАХ (ПДК для почв, 220 мг/кг)

<i>Зона</i>	<i>Слой, см</i>	<i>Количество площадок</i>	<i>M ± m (среднее значение)</i>
Промышленная	0–5	56	239,5±41,5
	5–20		185,1±30,3
Транспортная	0–5	50	73,7±3,9
	5–20		49,4±4,2
Селитебно–транспортная	0–5	54	62,8±4,5
	5–20		47,9±3,2
Селитебная	0–5	20	41,8±6,3
	5–20		30,3±3,9
Агротехногенная	0–5	10	50,2±7,4
	5–20		35,2±6,9
Рекреационная	0–5	57	49,0±5,7
	5–20		29,2±3,8
Естественный ландшафт	0–5	12	19,1±4,2
	5–20		15,7±4,9

4. Доля площадок с содержанием меди выше ПДК несколько больше в пределах придорожных территорий, а также в селитебно–транспортной зоне этот показатель умеренно высок (Таблица 4).

Таблица 4.

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВАХ (ПДК для почв, 33 мг/кг)

<i>Зона</i>	<i>Слой, см</i>	<i>Количество площадок</i>	<i>M ± t (среднее значение)</i>
Промышленная	0–5	56	62,1±7,1
	5–20		55,7±6,1
Транспортная	0–5	50	27,4±2,8
	5–20		22,7±2,1
Селитебно–транспортная	0–5	54	24,5±2,0
	5–20		19,5±1,6
Селитебная	0–5	20	13,7±2,1
	5–20		11,2±1,9
Агротехногенная	0–5	10	15,6±2,6
	5–20		12,7±2,9
Рекреационная	0–5	57	13,0±1,2
	5–20		9,1±1,0
Естественный ландшафт	0–5	12	4,8±1,0
	5–20		2,7±0,5

5. Поступление никеля в почвы города преимущественно от крупных промышленных объектов, причем влияние производства выражается в увеличении концентрации элемента, а также возрастании его подвижности. В то же время это поступление заметно только в почвах, примыкающих непосредственно к источникам выбросов, и не может вызывать серьезного негативного влияния на окружающую среду (Таблица 5).

Таблица 5.

СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ В ПОЧВАХ (ПДК для почв, 20 мг/кг)

<i>Зона</i>	<i>Слой, см</i>	<i>Количество площадок</i>	<i>M ± t (среднее значение)</i>
Промышленная	0–5	56	42,8±4,9
	5–20		33,2±3,6
Транспортная	0–5	50	14,1±0,9
	5–20		12,5±0,9
Селитебно–транспортная	0–5	54	17,9±1,0
	5–20		13,7±0,9
Селитебная	0–5	20	12,3±1,8
	5–20		11,4±2,1
Агротехногенная	0–5	10	13,3±1,8
	5–20		10,4±1,5
Рекреационная	0–5	57	12,3±1,1
	5–20		9,8±1,2
Естественный ландшафт	0–5	12	6,4±1,7
	5–20		4,4±0,6

6. Проведенный анализ свидетельствует, что хром не вносит значимого вклада в полиметаллическое загрязнение городской территории (Таблица 6).

Таблица 6.

СОДЕРЖАНИЕ ХРОМА В ПОЧВАХ (ПДК для почв, 15 мг/кг)

<i>Зона</i>	<i>Слой, см</i>	<i>Количество площадок</i>	<i>M ± m (среднее значение)</i>
Промышленная	0–5	56	29,9±4,6
	5–20		24,2±3,5
Транспортная	0–5	50	13,6±1,0
	5–20		12,9±1,0
Селитебно–транспортная	0–5	54	15,2±0,9
	5–20		13,1±0,9
Селитебная	0–5	20	10,3±1,8
	5–20		9,3±1,6
Агротехногенная	0–5	10	9,9±1,3
	5–20		8,0±1,0
Рекреационная	0–5	57	8,6±0,6
	5–20		6,4±0,7
Естественный ландшафт	0–5	12	7,8±2,1
	5–20		3,7±0,7

*Выводы*

В настоящее время проблема загрязнения почв техногенных и сельскохозяйственных территорий тяжелыми металлами является актуальной.

Тяжелые металлы занимают одно из лидирующих мест среди всех загрязнителей окружающей среды.

Многие представители данной группы веществ, даже в очень малых количествах, способны вызывать иммунологические, онкологические и другие виды заболеваний.

Как правило, загрязнение территории тяжелыми металлами носит локальный характер. Максимальное загрязнение почв наблюдается в промышленной зоне, а именно высокие загрязнения выявлены для свинца, концентрации всех остальных тяжелых металлов не превышают значения ПДК и не вносят значимого вклада в полиметаллическое загрязнение городской территории.

*Список литературы:*

1. Никитин Е. Д. Экология почв и учение о почвенных экотонках // Почвоведение. 2015. №9. С. 1044-1053.
2. Околелова А. А., Шишкунов В. М., Надточий И. В. Об оценке загрязнения почв тяжелыми металлами // Современные проблемы загрязнения почв: сборник материалов II Междунар. науч.-практ. конф. Т. 2. М.: МГУ, 2017. С. 137-140.
3. Ильин В. Б. О предельно допустимой концентрации тяжелых металлов в почве // Химия в сельском хозяйстве. 1982. Т. 20. С. 5-7.

*References:*

1. Nikitin, E. D. (2005). Soil ecology and the study of soil functions. *Eurasian Soil Science*, 38(9). 922-930. (in Russian).
2. Okolelova, A. A., Shishkunov, V. M., & Nadtochii, I. V. (2017). Ob otsenke zagryazneniya pochv tyazhelymi metallami. In: *Sovremennyye problemy zagryazneniya pochv: sbornik materialov II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V. 2. Moscow, MGU, 137-140.* (in Russian).
3. Piyin, V. B. (1982). O predel'no dopustimoi kontsentratsii tyazhelykh metallov v pochve [About the maximum allowable concentration of heavy metals in soil]. *Khimiya v sel'skom khozyaistve*, 20, 5-7. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 11.10.2018 г.*

*Принята к публикации  
16.10.2018 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Минливалиева С. Р., Онина С. А. Определение тяжелых металлов почвенного покрова северной части и промышленной зоны города Нефтекамск Республики Башкортостан // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №11. С. 121-127. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/minlivalieva> (дата обращения 15.11.2018).

*Cite as (APA):*

Minlivalieva, S., & Onina, S. (2018). Determination of heavy metals soil and northern industrial zone of Neftekamsk, Republic of Bashkortostan. *Bulletin of Science and Practice*, 4(11), 121-127. (in Russian).