

УДК 504.06  
Л. А. Кешева<sup>1</sup>  
Н. В. Теунова<sup>2</sup>

## **Экологическое состояние окружающей среды в районе размещения несанкционированной свалки**

<sup>1</sup> ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»,  
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская республика  
e-mail: kesheva-lara@yandex.ru

<sup>2</sup> ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»,  
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская республика  
e-mail: nata0770@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты оценки экологического состояния природной среды в районе размещения несанкционированной свалки в г. Карабулак, республики Ингушетия. Результаты исследования показали, что суммарный показатель химического загрязнения почвы из геологических скважин с глубины до 11 м, имеет «умеренно опасную» категорию загрязнения тяжелыми металлами, т.е. наблюдается переход к нестабильному состоянию среды, что может приводить к изменению химических и физических свойств почвы и заражению грунтовых вод, находящихся под свалкой. Для уменьшения негативного влияния свалки на окружающую среду необходимо проведение рекультивационных мероприятий.

**Ключевые слова:** несанкционированная свалка, натурное обследование, отбор проб почв, химический анализ, тяжелые металлы, послойное обследование, суммарный показатель загрязнения, предельно-допустимая концентрация.

### **Введение**

Количество производимых населением твердых бытовых отходов растет с каждым годом, что приводит к возникновению несанкционированных свалок, одной из самых распространенных экологических проблем современности. Под несанкционированной свалкой понимаются не разрешенные и не обустроенные территории, на которых размещаются отходы. Мусор, несанкционированные свалки, отходы при разложении выделяют аммиак, сероводород, углекислый газ и другие загрязняющие вещества, которые приводят к отравлению почвы, воды, атмосферного воздуха и влияют на санитарно-эпидемиологическую обстановку и экологическую безопасность, так как продукты распада проникают глубоко в землю, выделяются в воздух и попадают в воду [1].

Проблема возникновения несанкционированных свалок актуальна для всех регионов нашей страны и представляет серьезную экологическую проблему [2-4].

В последние десятилетия число несанкционированных свалок постоянно увеличивается, что приводит к загрязнению почвенного покрова химическими веществами, и изменению агроэкологических показателей почвы [5-9].

Размещение несанкционированных свалок приводит не только к загрязнению почвы, но и других компонентов природной среды. При разложении отходы выделяют в окружающую среду метан, оксиды азота, сероводород и другие отравляющие газы. Фильтрат, который образуется на

несанкционированных свалках, оказывает отравляющее влияние на грунтовые и поверхностные воды [10, 11].

В данной статье рассматривается несанкционированная свалка, площадью 31,2642 га, расположенная на юго-западной окраине города Карабулак, на берегу реки Сунжа. Карабулак – город в Республике Ингушетия Российской Федерации. Республика Ингушетия расположена в юго-восточной части Северного Кавказа, на северном склоне Кавказского хребта и прилегающих к нему равнинах.

Рассматриваемая территория участка расположена на высотах 422-450 м над уровнем моря. Существующая ближайшая жилая застройка расположена на расстоянии 423 м.

### Материалы и методы

Для оценки экологического состояния природной среды в районе размещения несанкционированной свалки был проведен анализ аэрофотоснимков территории свалки и натурное обследование территории, с описанием состояния территории, почв и характера окружающей растительности.

Для комплексной оценки состояния почвенного покрова был произведен отбор проб почв для химического анализа с целью последующей санитарной оценки. Отбор проводился в соответствии с требованиями нормативных документов [12, 13]. Отбор проб начинали производить с условно чистых территорий и продвигались к наиболее загрязненным.

Для химического анализа почвы объединенную пробу составляли не менее чем из пяти точечных, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы составляла не менее 1 кг [12]. Точечные пробы были отобраны ножом, шпателем или почвенным совком из прикопок (предварительно снимался слой дернины, при ее наличии). Глубина отбора 0,0-0,2 м.

При отборе точечных проб и составлении объединенной, были приняты меры, исключающие возможность их вторичного загрязнения (использование одноразовых пробоотборников либо прочистка (промывка) используемого оборудования после каждого отбора). Инструмент и тара для транспортировки, используемые при отборе проб, в соответствии с [12], выполнены из материалов, не содержащих анализируемые показатели.

Для послойного обследования почвы пробы отбирали из экологических (до глубины 3 м) и геологических скважин начиная с глубины 1,0 м и далее через каждый метр до глубины инженерного освоения. Перед отбором точечных проб стенку прикопки или поверхность керна зачищали ножом либо шпателем. При отборе и транспортировке, проба не соприкасалась с поверхностью инструмента, выполненного из материалов, содержащих анализируемые показатели.

Анализ проб проведен в специализированных аккредитованных лабораториях по методикам, прошедшим метрологическую аттестацию.

Оценка загрязненности почвенного покрова производилась по сравнению со значением предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в почвенном покрове и по суммарному показателю загрязнения, который характеризует эффект воздействия группы элементов.

Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражается следующей формулой:

$$Z_c = K_{ci} + \dots + K_{cn} - (n - 1), \quad (1)$$

где  $n$  – количество учитываемых химических элементов;  $K_{ci}$  – коэффициент концентрации  $i$ -го компонента загрязнения, превышающий единицу.

Коэффициент концентрации химического вещества ( $K_{ci}$ ), определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве ( $C_i$ , мг/кг) к региональному фоновому ( $C_{ф}$ , мг/кг):

$$K_{ci} = C_i / C_{ф} \quad (2)$$

где  $C_i$  — фактическое содержание  $i$ -го химического элемента в почвах и грунтах, мг/кг;  $C_{фi}$  — фоновое содержание  $i$ -го химического элемента в почвах и грунтах, мг/кг.

При суммарном показателе загрязнения  $Z_c < 16$  – категория загрязнения «допустимая», при  $Z_c$  равном от 16 до 32 – категория загрязнения «умеренно опасная», при  $Z_c$  от 32 до 128 – «опасная» и  $> 128$  – «чрезвычайно опасная».

### Результаты и обсуждение

Проведенный анализ аэрофотоснимков с 2002 года по 2021 год показал, что ещё в 2002 году на участке изысканий шла добыча щебня. Первые признаки наличия отсыпки мусора выявлены на аэрофотоснимках 2011 года (рис. 1).

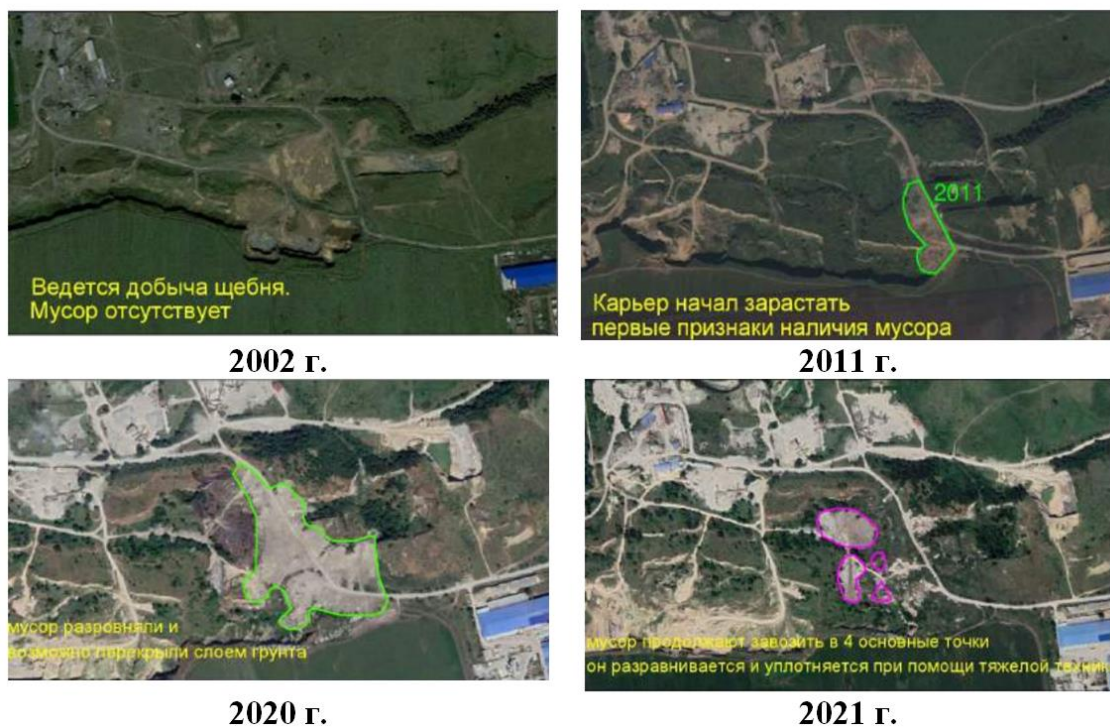


Рис. 1. Аэрофотоснимки свалки г. Карабулак

В период с 2013 по 2019 год отмечался бессистемный завоз мусора на некоторые участки свалки. В 2020 году мусор разравнивали и перекрыли слоем грунта, в 2021 году мусор продолжают завозить, он разравнивается и уплотняется при помощи тяжелой техники.

В настоящее время объект представляет собой свалку отходов, насыпанную в отработанном карьере, частично залесенном и заросшим травянистой

растительностью (рис.2). Территория свалки не оборудована устройствами для сбора и отвода фильтрата, системой для отвода биогаза. На территории не ведется контроль состояния и компонентного состава отходов.



**Рис. 2.** Несанкционированная свалка размещения отходов, г. Карабулак  
*Фото автора*

Данная территория используется для размещения бытового мусора длительное время, периодически перемещая свалочные массы ко дну карьера по мере накопления в его верхней части. Несанкционированный полигон ТКО эксплуатировался с 2002 г. по 2018 г.

Во время проведения натурного обследования определено отсутствие почвенного и растительного покрова на территории свалочного тела. Вне свалочного тела почвенный покров также нарушен, преимущественно передвижением техники по территории свалки. Растительный покров либо отсутствует, либо представлен рудеральными видами, в основном однолетниками и вторичными древесными породами. На территории СЗЗ свалки почвенно-растительный покров также подвержен антропогенному воздействию.

Древесный ярус растительности на исследуемой территории практически отсутствует, представлен только на границе участка исследования и в виде отдельных группировок древостоя на территориях, прилегающих к свалочному телу.

Ввиду продолжительного и довольно сильного антропогенного воздействия на исследуемую территорию, животный мир представлен преимущественно гемерофилами. Из беспозвоночных это, прежде всего, дождевые черви, сапротрофы из класса членистоногих (преимущественно насекомые из отрядов жесткокрылые и двукрылые). Среди фауны наземных млекопитающих возможно присутствие мышевидных грызунов (полевки, полевые мыши, серая крыса). Орнитофауна представлена в основном отрядами воробьинообразных (грач, галка, серая ворона, воробей, ворон), голубеобразных (голубь сизый).

Для оценки состояния почвенного покрова было отобрано 68 проб почвы: 11 проб по периметру свалки и 12 проб на территории санитарно-защитной зоны (СЗЗ) свалки с глубины 0,0-0,2 м, 33 пробы были взяты из экологических скважин до глубины 3,0 м и 12 проб из геологических скважин из-под тела свалки до глубины 11,0 м.

При проведении исследований образцов почвы были выявлены следующие тяжелые металлы: свинец, кадмий, медь, цинк, никель, кобальт, марганец, хром, ртуть, мышьяк. Тяжелые металлы обладают высокой патогенностью и относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны в компонентах экосистем [14-16].

Суммарный показатель загрязнения Zc рассчитывался по формуле (1), где в качестве фоновых концентраций химических элементов в почвах были использованы значения для дерново-подзолистых, суглинистых и глинистых почв [17]. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почво-грунтах, мг/кг

| № пробы             | Глубина (м) | Pb           | Cd          | Cu           | Zn           | Ni          | Co          | Mn            | Cr         | Hg          | As          | Сум. показ. загр. Zc | Кат. загр. по СанПиН |
|---------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|
| <b>ПДК, мг/кг</b>   | -           | <b>130,0</b> | <b>2,00</b> | <b>132,0</b> | <b>220,0</b> | <b>80,0</b> | <b>5,0</b>  | <b>1500,0</b> | <b>6,0</b> | <b>2,1</b>  | <b>10,0</b> | -                    | -                    |
| <b>Фон</b>          |             | <b>15,0</b>  | <b>0,12</b> | <b>15,0</b>  | <b>45,0</b>  | <b>30,0</b> | <b>10,0</b> | -             | -          | <b>0,10</b> | <b>2,2</b>  | -                    | -                    |
| П1                  | 0,0-0,2     | 59,2         | 0,3         | 46,5         | 151,8        | 52,9        | 3,5         | 503,2         | 5,2        | 0,0         | 2,2         | 10,9                 | Доп.                 |
| П2                  | 0,0-0,2     | 77,7         | 0,6         | 40,5         | 132,1        | 46,1        | 3,0         | 437,8         | 4,5        | 0,1         | 1,6         | 13,1                 | Доп.                 |
| П3                  | 0,0-0,2     | 67,7         | 0,5         | 35,3         | 115,0        | 40,1        | 2,7         | 381,0         | 4,0        | 0,1         | 2,1         | 11,6                 | Доп.                 |
| П4                  | 0,0-0,2     | 60,9         | 0,7         | 31,1         | 155,2        | 51,8        | 2,6         | 683,4         | 5,1        | 0,0         | 2,3         | 13,2                 | Доп.                 |
| П5                  | 0,0-0,2     | 79,1         | 0,6         | 42,8         | 135,1        | 45,1        | 2,4         | 594,6         | 4,5        | 0,1         | 2,8         | 14,1                 | Доп.                 |
| П6                  | 0,0-0,2     | 68,9         | 0,6         | 37,2         | 117,6        | 39,3        | 2,1         | 517,3         | 4,0        | 0,1         | 2,4         | 12,2                 | Доп.                 |
| П7                  | 0,0-0,2     | 87,7         | 0,3         | 63,6         | 161,7        | 45,7        | 3,5         | 718,7         | 5,1        | 0,0         | 3,7         | 14,6                 | Доп.                 |
| П8                  | 0,0-0,2     | 76,3         | 0,3         | 55,4         | 140,8        | 39,8        | 3,2         | 625,3         | 4,4        | 0,1         | 2,0         | 11,7                 | Доп.                 |
| П9                  | 0,0-0,2     | 66,5         | 0,3         | 48,2         | 122,5        | 34,7        | 2,8         | 544,1         | 3,9        | 0,1         | 2,4         | 10,2                 | Доп.                 |
| П10                 | 0,0-0,2     | 80,9         | 0,5         | 56,0         | 144,4        | 48,4        | 3,2         | 668,6         | 4,9        | 0,1         | 1,9         | 14,1                 | Доп.                 |
| П11                 | 0,0-0,2     | 70,4         | 0,4         | 48,8         | 125,6        | 42,1        | 2,8         | 581,7         | 4,3        | 0,1         | 2,3         | 12,1                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 12 | 0,0-0,2     | 64,4         | 0,5         | 50,8         | 143,6        | 51,3        | 2,9         | 538,1         | 5,1        | 0,0         | 3,0         | 13,4                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 13 | 0,0-0,2     | 73,4         | 0,5         | 44,2         | 125,0        | 44,7        | 2,6         | 468,2         | 4,5        | 0,1         | 2,4         | 12,2                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 14 | 0,0-0,2     | 63,9         | 0,5         | 38,5         | 108,8        | 38,9        | 2,3         | 407,4         | 4,0        | 0,1         | 1,9         | 10,6                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 15 | 0,0-0,2     | 61,7         | 0,6         | 56,1         | 149,1        | 51,8        | 2,5         | 567,5         | 4,8        | 0,1         | 1,6         | 14,2                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 16 | 0,0-0,2     | 51,1         | 0,6         | 48,9         | 129,7        | 45,1        | 2,3         | 493,8         | 4,2        | 0,1         | 2,1         | 11,8                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 17 | 0,0-0,2     | 61,9         | 0,5         | 42,6         | 112,9        | 39,3        | 2,0         | 429,6         | 3,7        | 0,1         | 1,6         | 11,6                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 18 | 0,0-0,2     | 55,9         | 0,4         | 66,7         | 158,3        | 49,0        | 3,0         | 622,7         | 4,8        | 0,1         | 2,4         | 12,8                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 19 | 0,0-0,2     | 74,8         | 0,4         | 58,1         | 137,8        | 42,7        | 2,7         | 541,8         | 4,3        | 0,1         | 1,7         | 12,3                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 20 | 0,0-0,2     | 65,1         | 0,3         | 50,6         | 119,9        | 37,1        | 2,4         | 471,4         | 3,8        | 0,1         | 2,2         | 10,8                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 21 | 0,0-0,2     | 78,9         | 0,3         | 52,9         | 139,9        | 51,2        | 3,8         | 582,4         | 4,9        | 0,0         | 2,4         | 12,1                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 22 | 0,0-0,2     | 68,7         | 0,3         | 46,1         | 121,8        | 44,6        | 3,3         | 506,8         | 4,3        | 0,1         | 1,8         | 10,0                 | Доп.                 |
| П <sub>с33</sub> 23 | 0,0-0,2     | 61,1         | 0,6         | 54,7         | 149,0        | 45,9        | 2,3         | 632,1         | 5,1        | 0,1         | 1,8         | 13,5                 | Доп.                 |
| ЭС1                 | 0,2-1,0     | 85,6         | 0,3         | 52,8         | 147,2        | 51,1        | 4,1         | 627,0         | 5,0        | 0,1         | 3,3         | 13,3                 | Доп.                 |
| ЭС1                 | 1,0-2,0     | 74,3         | 0,3         | 46,0         | 128,1        | 44,5        | 3,6         | 545,6         | 4,4        | 0,1         | 2,7         | 10,9                 | Доп.                 |
| ЭС1                 | 2,0-3,0     | 64,7         | 0,3         | 40,0         | 111,5        | 38,8        | 3,2         | 474,7         | 3,9        | 0,1         | 2,1         | 9,3                  | Доп.                 |
| ЭС2                 | 0,2-1,0     | 88,7         | 0,5         | 50,2         | 140,4        | 50,1        | 2,2         | 501,4         | 4,9        | 0,1         | 2,4         | 14,1                 | Доп.                 |
| ЭС2                 | 1,0-2,0     | 77,2         | 0,4         | 43,7         | 122,2        | 43,7        | 1,9         | 436,3         | 4,4        | 0,1         | 2,7         | 12,4                 | Доп.                 |
| ЭС2                 | 2,0-3,0     | 67,3         | 0,4         | 38,0         | 106,3        | 38,0        | 1,8         | 379,6         | 3,8        | 0,2         | 2,1         | 10,7                 | Доп.                 |
| ЭС3                 | 0,2-1,0     | 78,6         | 0,5         | 50,2         | 146,3        | 46,4        | 2,5         | 485,3         | 4,8        | 0,1         | 1,7         | 13,7                 | Доп.                 |
| ЭС3                 | 1,0-2,0     | 68,4         | 0,5         | 43,7         | 127,3        | 40,4        | 2,2         | 422,3         | 4,3        | 0,1         | 2,2         | 11,9                 | Доп.                 |
| ЭС3                 | 2,0-3,0     | 59,6         | 0,5         | 38,0         | 110,8        | 35,2        | 2,0         | 367,4         | 3,8        | 0,2         | 2,7         | 10,7                 | Доп.                 |
| ЭС4                 | 0,2-1,0     | 69,4         | 0,5         | 40,7         | 152,5        | 47,8        | 3,4         | 615,6         | 4,8        | 0,1         | 3,2         | 12,6                 | Доп.                 |
| ЭС4                 | 1,0-2,0     | 77,9         | 0,4         | 52,8         | 132,7        | 41,6        | 3,0         | 535,6         | 4,3        | 0,1         | 2,6         | 12,6                 | Доп.                 |
| ЭС4                 | 2,0-3,0     | 69,9         | 0,7         | 48,7         | 141,2        | 51,7        | 2,6         | 590,2         | 4,8        | 0,1         | 3,6         | 14,8                 | Доп.                 |

|      |           |       |     |      |       |      |     |       |     |     |     |      |        |
|------|-----------|-------|-----|------|-------|------|-----|-------|-----|-----|-----|------|--------|
| ЭС5  | 0,2-1,0   | 78,2  | 0,6 | 59,8 | 122,9 | 45,0 | 2,3 | 513,5 | 4,2 | 0,1 | 2,9 | 14,9 | Доп.   |
| ЭС5  | 1,0-2,0   | 68,1  | 0,6 | 52,1 | 107,0 | 39,2 | 2,0 | 446,8 | 3,8 | 0,2 | 3,3 | 13,8 | Доп.   |
| ЭС5  | 2,0-3,0   | 89,0  | 0,6 | 50,6 | 157,8 | 52,1 | 3,5 | 697,8 | 4,9 | 0,1 | 3,3 | 15,6 | Доп.   |
| ЭС6  | 0,2-1,0   | 77,4  | 0,5 | 44,1 | 137,3 | 45,4 | 3,1 | 607,1 | 4,3 | 0,1 | 2,5 | 12,8 | Доп.   |
| ЭС6  | 1,0-2,0   | 67,4  | 0,5 | 38,4 | 119,5 | 39,6 | 2,7 | 528,2 | 3,8 | 0,1 | 4,9 | 12,5 | Доп.   |
| ЭС6  | 2,0-3,0   | 78,8  | 0,7 | 60,3 | 147,9 | 47,9 | 2,5 | 471,5 | 5,2 | 0,1 | 2,5 | 15,9 | Доп.   |
| ЭС7  | 0,2-1,0   | 68,6  | 0,6 | 52,6 | 128,7 | 41,7 | 2,3 | 410,3 | 4,5 | 0,1 | 2,8 | 13,5 | Доп.   |
| ЭС7  | 1,0-2,0   | 59,7  | 0,6 | 45,8 | 112,0 | 36,3 | 2,0 | 357,0 | 4,0 | 0,1 | 2,3 | 11,8 | Доп.   |
| ЭС7  | 2,0-3,0   | 82,7  | 0,4 | 52,4 | 147,8 | 48,5 | 2,4 | 486,3 | 5,1 | 0,1 | 2,1 | 13,2 | Доп.   |
| ЭС8  | 0,2-1,0   | 72,0  | 0,4 | 45,7 | 128,6 | 42,2 | 2,1 | 423,1 | 4,5 | 0,1 | 2,5 | 11,1 | Доп.   |
| ЭС8  | 1,0-2,0   | 71,0  | 0,7 | 71,0 | 140,9 | 49,0 | 4,2 | 476,2 | 5,1 | 0,0 | 2,5 | 16,1 | Ум.оп. |
| ЭС8  | 2,0-3,0   | 85,3  | 0,3 | 73,1 | 137,7 | 47,8 | 2,8 | 621,3 | 4,8 | 0,1 | 1,8 | 13,4 | Доп.   |
| ЭС9  | 0,2-1,0   | 74,3  | 0,3 | 63,7 | 119,8 | 41,6 | 2,5 | 540,6 | 4,3 | 0,1 | 4,2 | 12,1 | Доп.   |
| ЭС9  | 1,0-2,0   | 64,7  | 0,2 | 55,4 | 104,3 | 36,3 | 2,2 | 470,3 | 3,8 | 0,1 | 3,7 | 10,4 | Доп.   |
| ЭС9  | 2,0-3,0   | 79,5  | 0,2 | 47,7 | 139,6 | 52,0 | 2,7 | 469,9 | 4,8 | 0,1 | 2,1 | 12,0 | Доп.   |
| ЭС10 | 0,2-1,0   | 61,5  | 0,6 | 58,7 | 122,2 | 50,2 | 3,9 | 622,2 | 5,0 | 0,1 | 4,7 | 14,8 | Доп.   |
| ЭС10 | 1,0-2,0   | 79,7  | 0,6 | 51,1 | 123,8 | 43,7 | 3,4 | 541,4 | 4,4 | 0,1 | 3,1 | 13,9 | Доп.   |
| ЭС10 | 2,0-3,0   | 69,4  | 0,5 | 44,5 | 107,8 | 38,1 | 3,0 | 471,0 | 3,9 | 0,1 | 2,6 | 11,8 | Доп.   |
| ЭС11 | 0,2-1,0   | 90,7  | 0,3 | 63,1 | 147,7 | 46,1 | 2,6 | 606,2 | 4,9 | 0,1 | 5,5 | 15,0 | Доп.   |
| ЭС11 | 1,0-2,0   | 78,9  | 0,3 | 55,0 | 128,5 | 40,1 | 2,4 | 527,4 | 4,3 | 0,1 | 2,9 | 11,9 | Доп.   |
| ЭС11 | 2,0-3,0   | 68,7  | 0,3 | 47,9 | 111,9 | 34,9 | 2,1 | 458,9 | 3,8 | 0,1 | 2,3 | 10,0 | Доп.   |
| ГС19 | 1,1-2,0   | 89,5  | 0,6 | 49,6 | 143,1 | 52,3 | 3,5 | 542,8 | 4,8 | 0,1 | 5,1 | 16,3 | Ум.оп. |
| ГС19 | 2,0-3,0   | 77,9  | 0,5 | 43,2 | 124,5 | 45,5 | 3,1 | 472,3 | 4,2 | 0,1 | 4,5 | 13,6 | Доп.   |
| ГС19 | 3,0-4,0   | 67,8  | 0,5 | 37,7 | 108,4 | 39,7 | 2,7 | 410,9 | 3,7 | 0,2 | 3,9 | 12,2 | Доп.   |
| ГС12 | 8,0-9,0   | 104,4 | 0,6 | 78,3 | 157,4 | 50,0 | 2,8 | 717,0 | 5,0 | 0,1 | 4,1 | 19,6 | Ум.оп. |
| ГС12 | 9,0-10,0  | 103,5 | 0,6 | 80,8 | 159,6 | 43,6 | 2,5 | 623,9 | 4,4 | 0,1 | 3,4 | 18,5 | Ум.оп. |
| ГС12 | 10,0-11,0 | 80,5  | 0,7 | 59,7 | 152,3 | 48,5 | 3,2 | 612,0 | 4,8 | 0,1 | 3,3 | 16,4 | Ум.оп. |
| ГС5  | 2,0-3,0   | 70,1  | 0,6 | 51,9 | 132,5 | 42,2 | 2,8 | 532,5 | 4,2 | 0,1 | 2,7 | 13,8 | Доп.   |
| ГС5  | 3,0-4,0   | 61,0  | 0,6 | 45,3 | 115,3 | 36,8 | 2,5 | 463,3 | 3,7 | 0,2 | 2,1 | 12,1 | Доп.   |
| ГС5  | 4,0-5,0   | 92,6  | 0,3 | 52,8 | 156,4 | 51,3 | 2,3 | 497,2 | 4,9 | 0,1 | 2,0 | 13,3 | Доп.   |
| ГС8  | 2,1-3,0   | 90,6  | 0,3 | 86,0 | 156,1 | 54,7 | 2,1 | 432,6 | 4,3 | 0,1 | 5,2 | 16,6 | Ум.оп. |
| ГС8  | 3,0-4,0   | 90,2  | 0,3 | 70,0 | 148,4 | 59,0 | 1,8 | 376,5 | 3,8 | 0,1 | 4,6 | 15,5 | Доп.   |
| ГС8  | 4,0-5,0   | 73,1  | 0,7 | 42,4 | 160,6 | 51,4 | 3,2 | 527,1 | 5,1 | 0,1 | 3,0 | 14,8 | Доп.   |

Примечание: П – проба по границе свалки; П<sub>СЗ</sub> – проба на границе СЗЗ; ЭС – экологическая скважина; ГС – геологическая скважина  
Составлено авторами

Как видно из таблицы 1, в пробах почвы, взятых из поверхностного слоя на границе свалки, и на территории ее СЗЗ не наблюдается превышение ПДК ни по одному из показателей. Суммарный показатель загрязнения Z<sub>c</sub> меньше 16, что говорит о том, что данные пробы относятся к «допустимой» категории загрязнения [18].

При исследовании проб почвы из экологических скважин, расположенных как на территории свалки, так и в пределах СЗЗ, превышения содержания химических элементов не наблюдается. Суммарный показатель загрязнения пробы из экологической скважины №8, расположенной на территории свалки, в слое 1,0-2,0 м Z<sub>c</sub> = 16,11 и проба относится к «умеренно опасной» категории загрязнения. Во всех остальных пробах из экологических скважин индекс Z<sub>c</sub> меньше 16, что позволяет отнести данные пробы к «допустимой» категории загрязнения.

Анализ результатов лабораторных исследований загрязненности почвы тяжелыми металлами в пробах, взятых из геологических скважин, с глубины до 11 м, показал, что в скважинах №19, №12 и №8, расположенных в теле свалки несмотря на отсутствие превышения ПДК тяжелых металлов, коэффициент химического

загрязнения превышает 16 и, следовательно, эти почвы относятся к «умеренно опасной» категории загрязнения. Происходит глубинное заражение грунта, что может приводить к заражению грунтовых вод, находящихся под свалкой.

### **Выводы**

Несанкционированная свалка в г. Карабулак, республики Ингушетия, представляет собой земельный участок с техногенным загрязнением среды обитания человека. Несмотря на то, что суммарный показатель химического загрязнения почвы показал допустимую категорию загрязненности почвы тяжелыми металлами на границе свалки и на территории СЗЗ, наблюдается и «умеренно опасная» категория на территории самой свалки, т.е. переход к нестабильному состоянию среды. Нарушенные земли утратили первоначальную хозяйственную ценность и являются источником негативного воздействия на окружающую среду. Тяжелые металлы могут накапливаться в почве, что приведет к постепенному изменению ее химических и физических свойств.

Несанкционированные свалки опасны из-за отсутствия контроля и природоохранных мероприятий. Для уменьшения негативного влияния свалки на окружающую среду необходимо проведение рекультивационных мероприятий, которые должны включать установку противодиффузионного экрана для исключения загрязнения окружающей среды, обустройство дегазационных скважин для отвода биогаза, создание рекультивационного слоя почвы и засев многолетними травами.

### **Литература**

1. Мусор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mmusor.ru/articles/art19/>
2. Власова И. М. Проблема несанкционированных свалок Камчатского региона // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2013. № 23. С. 48-50.
3. Загорская Е. П., Чигарев Р. И. Несанкционированные свалки – стихийный антропогенный фактор на урбанизированных территориях// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. т. 20. № 5(4). 2018. С. 593-598.
4. Миронов А. Б., Мелехова Н. И., Володин Н. И. Проблема хранения твердых бытовых отходов // Экология и промышленность России. 2002. Январь. С.23-26.
5. Гармашова И. В., Колоцей Е. В. Анализ почв несанкционированных свалок Невского и Адмиралтейского районов Санкт-Петербурга // Исследования молодых ученых: II Международная научная конференция, Казань: Молодой ученый. 2019. С. 20-24.
6. Басов Ю. В. Влияние свалки бытовых отходов на агроэкологические показатели почвы // Вестник ОрелГАУ. 2(65). Апрель 2017. С. 26-31.
7. Акбалина З. Ф., Минигазимов Н. С., Зверева Т. И., Сираева И. Н., Яруллина И. Н., Белан Л. Н. Анализ почвы в зонах хранения твердых бытовых отходов в республике Башкортостан // Башкирский химический журнал. 2014. Том 21. № 2. С.107-112.

8. Иванова Ю. С., Каздым А. А. Об актуальной опасности стихийных свалок бытового мусора // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2010. № 10. С. 86-89.
9. Романова Е. М., Намазова В. Н. Региональные особенности несанкционированных свалок твердых бытовых отходов Ульяновской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. №7 (45). 2008. С. 50-55.
10. Габдрахманов А. И., Шамсутдинова Л. Р., Белан Л. Н., Зверева Т. И., Шепелевич И. С. Оценка загрязнения поверхностных и подземных вод объектами размещения отходов на территории полигона «Цветавский» и свалки «Михайловская» в республике Башкортостан // Вестник Башкирского университета. 2017. Т. 22. №2. С. 409-412.
11. Лобачева Л. В. Мониторинг влияния свалки твердых коммунальных отходов на водные объекты // Экология и безопасность жизнедеятельности. Сборник статей XX Международной научно-практической конференции. Пенза.2020. С. 128-130.
12. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
13. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
14. Абдуажитова А. М. Адсорбция тяжелых металлов при моно - и полиэлементном загрязнении почв // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №8-2. С.142-143.
15. Неделин Н. А., Чижевская М. В., Фомина Н. В. Биологическая диагностика почвы техногенно-загрязненного ландшафта // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2013. №9. С. 278-279.
16. Теунова Н. В., Кешева Л. А., Ташилова А. А. Мониторинг содержания тяжелых металлов в почве на территории туристического комплекса «Ведучи» //Международный научно-исследовательский журнал. № 1 (127). 2023. С. 1-9.
17. СП 502.1325800.2021. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Москва. 2021.
18. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды.

L. A. Kesheva<sup>1</sup>  
N. V. Teunova<sup>2</sup>

---

### ***Ecological state of the environment in the area of unauthorized dumping***

---

<sup>1</sup> High-mountain Geophysical Institute, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic

*e-mail: kesheva-lara@yandex.ru*

<sup>2</sup> High-mountain Geophysical Institute, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic

*e-mail: nata0770@yandex.ru*

**Abstract.** *This article presents the results of an assessment of the ecological state of the natural environment in the area of an unauthorized dump in the city of Karabulak, the Republic of Ingushetia. The results of the study showed that the total*



*rate of destruction of tissues from the tissues of vessels up to 11 m in size has a "moderately dangerous" degree of destruction of metal tissues, i.e. detection of transition to environmental instability, which can lead to contamination of human and physical properties and contamination of groundwater under the landfill. To discuss the negative analysis of the landfill in the atmosphere of reclamation activities.*

**Keywords:** *unauthorized dump, field survey, soil sampling, chemical analysis, heavy metals, layer-by-layer survey, total pollution index, maximum permissible concentration.*

### **References**

1. URL: <http://www.mmusor.ru/articles/art19/>
2. Vlasova I. M. Problema nesanktsionirovannykh svalok Kamchatskogo regiona // Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2013. № 23. S. 48-50 (In Russian)
3. Zagorskaya Ye. P., Chigarev R. I. Nesanktsionirovannyye svalki – stikhiynyy antropogennyy faktor na urbanizirovannykh territoriyakh// Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. t. 20. № 5(4). 2018. S. 593-598 (In Russian)
4. Mironov A. B., Melekhova N. I., Volodin N. I. Problema khraneniya tverdykh bytovykh otkhodov // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2002. Yanvar'. S.23-26 (In Russian)
5. Garmashova I. V., Kolotsey Ye. V. Analiz pochv nesanktsionirovannykh svalok Nevskogo i Admiralteyskogo rayonov Sankt-Peterburga // Issledovaniya molodykh uchenykh: II Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya, Kazan' : Molodoy uchenyy. 2019. S. 20-24 (In Russian)
6. Basov YU. V. Vliyaniye svalki bytovykh otkhodov na agroekologicheskiye pokazateli pochvy // Vestnik OrelGAU. 2(65). Aprel' 2017. S. 26-31(In Russian)
7. Akbalina Z. F., Minigazimov N. S., Zvereva T. I., Sirayeva I. N., Yarullina I. N., Belan L. N. Analiz pochvy v zonakh khraneniya tverdykh bytovykh otkhodov v respublike Bashkortostan // Bashkirskiy khimicheskii zhurnal. 2014. Tom 21. № 2. S.107-112(In Russian)
8. Ivanova YU. S., Kazdym A.A. Ob aktual'noy opasnosti stikhiynykh svalok bytovogo musora/Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva. 2010. № 10. S. 86-89(In Russian)
9. Romanova Ye. M., Namazova V. N. Regional'nyye osobennosti nesanktsionirovannykh svalok tverdykh bytovykh otkhodov Ul'yanovskoy oblasti // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. №7 (45). 2008. S. 50-55(In Russian)
10. Gabdrakhmanov A. I., Shamsutdinova L. R., Belan L. N., Zvereva T. I., Shepelevich I. S. Otsenka zagryazneniya poverkhnostnykh i podzemnykh vod ob"yektami razmeshcheniya otkhodov na territorii poligona «Tsvetayevskiy» i svalki «Mikhaylovskaya» v respublike Bashkortostan // Vestnik Bashkirskogo universiteta. 2017. T. 22. №2. S. 409-412 (In Russian)
11. Lobacheva L. V. Monitoring vliyaniya svalki tverdykh kommunal'nykh otkhodov na vodnyye ob"yekty // Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Sbornik statey XX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Penza.2020. S. 128-130(In Russian)

12. GOST 17.4.4.02-2017. Mezhhgosudarstvennyy standart. Okhrana prirody. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlya khimicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza (In Russian)
13. GOST 17.4.3.01-2017. Okhrana prirody. Pochvy. Obshchiye trebovaniya k otboru prob (In Russian)
14. Abduazhitova A. M. Adsorbtsiya tyazhelykh metallov pri mono - i polielementnom zagryaznenii pochv // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014. №8-2. S.142-143 (In Russian)
15. Nedelin N. A., Chizhevskaya M. V., Fomina N. V. Biologicheskaya diagnostika pochvy tekhnogenno-zagryaznennogo landshafta // Aktual'nyye problemy aviatsii i kosmonavтики. 2013. №9. S. 278-279 (In Russian)
16. Teunova N. V., Kesheva L. A., Tashilova A. A. Monitoring sodержaniya tyazhelykh metallov v pochve na territorii turisticheskogo kompleksa «Veduchi» //Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. № 1 (127). 2023. S. 1-9 (In Russian)
17. SP 502.1325800.2021. Inzhenerno-ekologicheskkiye izyskaniya dlya stroitel'stva. Moskva. 2021(In Russian)
18. SanPiN 1.2.3685-21. Gigiyenicheskiye normativy i trebovaniya k obespecheniyu bezopasnosti i (ili) bezvrednosti dlya cheloveka faktorov sredy (In Russian)

*Поступила в редакцию 02.03.2023 г.*