

**З.М. БИЯШЕВА**

**ПРОЛОНГИРОВАННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕЖАЮЩЕЙ К ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОМУ КОМБИНАТУ Г. ТЕКЕЛИ**

(РГП «Казахский национальный университет имени аль-Фараби»  
ДГП «Научно-исследовательский институт проблем экологии»)

*Работа посвящена изучению накопленного годами или пролонгированного загрязнения на территориях, прилегающих к горно-обогатительному комбинату (ГОК) г. Текели. Исследовано накопление ряда тяжелых металлов и радионуклидов в исследуемой зоне, определено кратное превышение ПДК. Анализировались вода, почва и ткани вида-индикатора – Османа голого. По первичным данным, можно судить о неблагоприятной радиационной обстановке на прилегающей к хвостохранилищу территории.*

Город Текели расположен у подножья северо-западного хребта Джунгарского Алатау, прорезанного ущелье образными долинами рек Текели, Чажа, Кора, Каратал и растянут в виде извилистой ленты на 32 км. Площадь города - 0,1 тыс.кв.км, он находится в 46 км. на юго-восток от областного центра г. Талдыкоргана и в 285 км. на северо-восток от г.Алматы, связан с данными городами железной и автомобильной дорогами. Площадка

Текелийского горно-обогатительного комплекса ОАО "Казцинк" являясь промышленным флагманом Семиречья вносит существенный вклад в загрязнение природной, водной среды региона. Обогащение свинцово-цинковой руды на фабрике производилась методом флотации. Отходами производства являлись отвальные хвосты обогащения, складированные в хвостохранилище. Очистные сооружения Текелийского ГОКа состоят из хвостохранилища и шестисекционного биологического пруда.

На основании вышеизложенного была определена цель работы – экологическая оценка последствий загрязнения почвы и вод тяжелыми металлами, радиоактивными элементами и изотопами на территориях, прилегающих к хвостохранилищу свинцово-цинкового производства.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Отбор проб почвы и растений осуществлялся по схеме: с выбранной площадки отбирался смешанный образец, состоящий из 5 проб, взятых по методу конверта (по углам площадки и в центре). Пробы отбирались лопатой на глубину пахотного слоя (до 20-25 см) /1/.

Минерализацию проб проводят постепенно повышая температуру в электропечи на 50°С каждые 30 минут, и доводят ее до 460°С, продолжают минерализацию при этих условиях до получения сырой золы. Подготовка проб воды: пробы воды объемом 1 л выпаривают в термостойких стаканах до объема 50-100 мл приливают 10 мл концентрированной хлорной кислоты и 5 мл концентрированной азотной кислоты. Выпаривают на плите до влажных солей, доводя до 10 мл дистиллированной водой /2/.

При проведении наблюдений за загрязнением природных вод, отборе проб и определении массовых долей ТМ использовался атомно-адсорбционный метод /1/. Оценки

загрязнения почв, природных вод и зоо-объектов производились согласно методическим рекомендациям /3,4/.

В эксперименте проводилось измерение общей суммарной радиоактивности рыб, растений, воды и почвы, собранных на исследуемой территории. Измерения проводились на дозиметре радиометре МКСАТ-6130. Те же биосубстраты измерялись на наличие радиоактивных элементов: К40, Th 232, Ra 226, Cs 137. Измерения проводились на спектрометрическом комплексе «Прогресс Б-Г». Замер 1 пробы составлял 30 минут, в пятикратной повторности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проводился анализ содержания тяжелых металлов в прирежных почвах, которые активно засеваются культурными растениями (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почве в зоне влияния хвостохранилища ТГОК

	Содержание ТМ в почве в мг/кг			
	Cd	Cu	Zn	Pb
Контроль М±m (ошибка среднего арифметического)	0.93±0.15	7.36±0.29	22.0±9.36	79.57±42.86
ПДК для валового содержания	1.0	55.0	100.0	30.0
Кратное превышение ПДК	0,93	0,13	0,22	2,65

Отмечено высокое содержание свинца в почве близ хвостохранилища. Возможно, что часть тяжелых металлов поступает в почву из хвостохранилища, которое расположено в 100-200 м от поля ячменя. По этой причине мы определили содержание тех же тяжелых металлов в воде хвостохранилища (таблица 2, рисунок 2).

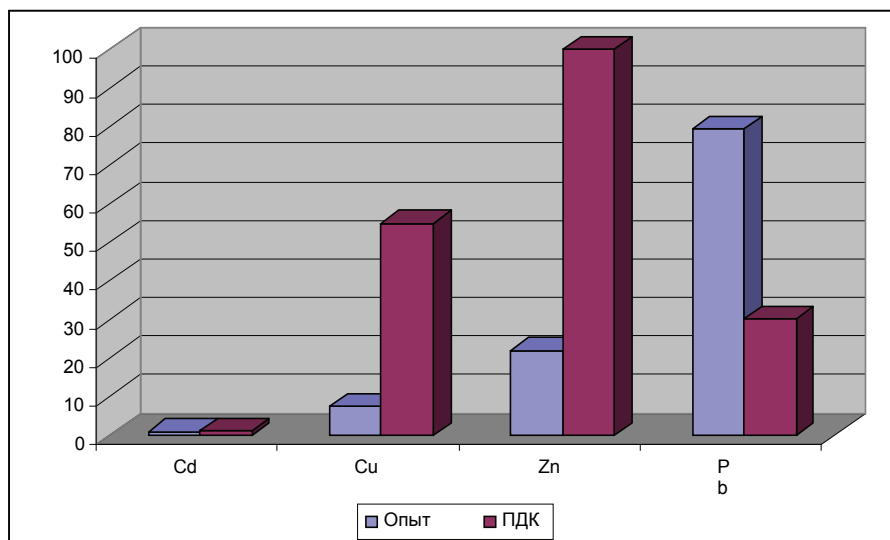


Рисунок 1. Содержание ТМ в почве в мг/кг

Анализировалась вода из шламонакопителя. Пробы брались на мелководье, близ зарослей камыша, то есть в местах пригодных для водопоя.

Таблица 2

Содержания тяжелых металлов в воде прибрежной зоны  
хвостохранилища ТГЭК г.Текели

	Содержание ТМ в мг/л			
	Cd	Cu	Zn	Pb
Контроль M±m (ошибка среднего арифметического)	0,016	0,004	9,0	0,003
ПДК ВОЗ для питьевой воды в мг/л	0,005	1,0	5,0	0,05
Кратное превышение ПДК	3,2	0,004	1,8	0,06

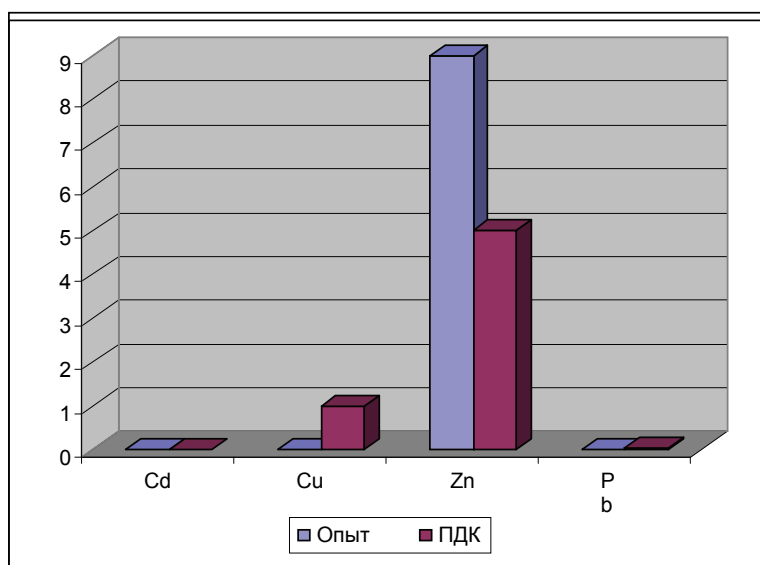


Рисунок 2. Содержание ТМ в воде в мг/л

В качестве вида-индикатора использовался Осман голый, повсеместно распространенный в реке Каратал, популяции которого многочисленны, его можно отлавливать без специальных разрешений (рисунок 3). Отлов образцов проводили в конце лета, начале осени, так как именно в этот период наблюдается массовый сход рыбы по реке Каратал и основную массу популяции составляют половозрелые особи, на которых можно проводить анализ аккумуляции поллютантов в определенных органах.



Рисунок 3. Вид-индикатор *Diptychus dybowskii* (Осман голый)

Был собран материал из природных популяций вида-индикатора, представляющие особый интерес как представители высших трофических уровней. Было определено содержание ТМ в органах и тканях особей вида-индикатора (таблица 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в органах и тканях вида-индикатора *Diptychus dybowskii* (Осман голый) в мг/кг

Название пробы	Fe	Cd	Mn	Cu	Ni	Pb	Zn
Жабры	307± 9.21	0.009± 0.0002	6.1± 0.18	3.80± 0.012	6.77± 0.2	1.2± 0.036	13.87± 0.42
Почки	180± 5.4	0.02± 0.0006	5.3± 0.09	1.45± 0.04	8.05± 0.24	0.6± 0.02	4.0± 0.12
Гонады	60± 1.8	0.16± 0.005	1.20± 0.04	1.47± 0.04	2.10± 0.06	0.4± 0.012	6.4± 0.19
Мышцы	220± 6.6	0.008± 0.002	6.95± 0.20	0.85± 0.03	5.9± 0.18	0.4± 0.01	57.2± 1.72

Отмечено превышение в 3 раза кадмия в гонадах и в два раза цинка в мышцах по сравнению с ПДК для пищевых продуктов.

О содержании радионуклидов в особях вида-индикатора и в его органах судили по уровню суммарной радиоактивности и отношению к фоновому уровню (таблица 4).

Таблица 4

**Суммарный уровень альфа и бета-излучений особей и органов вида-индикатора (Османа голого)**

Наименование образца	Суммарная активность в 1/мин*см <sup>2</sup>	
	Альфа-активность	Бета-активность
Почки.	0,003±0,0004	0,01±0,001
Мышечная ткань	0,005±0,0003	0,01±0,001
Мышечная ткань	0,006±0,0003	0,01±0,001
ПДК	2	5

Было определено содержание радиоизотопов в организме гидробионта – Османа голого, который используется в качестве вида-индикатора (таблица 5).

Таблица 5

**Содержание радиоизотопов в организме гидробионта - *Diptychus dybowskii* (Осман голый)**

Название пробы	Содержание радионуклидов, Бк/кг			
	Cs-137	Ra-226	Th-232	K-40
Осман голый	63±0.4	123±0.4	70±0.4	1124±12.4
ПДК	370	32	45	700
Кратное превышение ПДК	0.17	3.84	1.56	1.61

По первичным данным можно судить о неблагоприятной радиационной обстановке на прилегающей к хвостохранилищу территории, так как почти в 4 раза выше нормы содержание радия-226 и в 1.5 раза выше, чем в норме, содержание калия-40 и тория-232.

Согласно литературным данным наличие высоких концентраций радия-226 в атмосфере, воде и почве исследуемого района, а также в диких растениях объясняется наличием данного изотопа во всех горных и осадочных породах /5/. Соответственно, этот радионуклид всегда сопутствует загрязнению добывающей промышленности. Находясь в растворенном состоянии в воде, радий образует так называемые вторичные материалы, в которых входит в состав солей свинца, кальция, бария и др. Относясь к группе щелочноземельных металлов, радий является аналогом элементов биофилов меди и магния. Найденные в исследуемой зоне торий-232 и калий-40 являются малотоксичными радионуклидами, однако при высоких концентрациях эти изотопы вносят свой вклад в облучение организмов.

## Литература

1. Подготовка проб. Минерализация для определения токсических элементов ГОСТ 26929-86. - М., 1986.
2. Доклад состояния природной среды Министерства Экологии и биоресурсов Республики Казахстан. - А., 1994.
3. Грановский Э.И., Неменко Б.А. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга: Алма-Ата, 1990 – С.40-73
4. Международные стандарты – народному хозяйству России /под ред. Воронина Г.П./ - М.:ВНИИ стандарт. -2001. – С.153-157.
5. Яковлева Н.А., Семенюк А.Н., Шайгабаев Ф.С., Розанов В.С., Мартынова В.И., Идаятов П.Б., Рспаева Т.М. Эколого-гигиенические аспекты формирования здоровья населения в г. Текели. \\Центр охраны здоровья и экопроектирования (Алматы) \\Санэпидуправление г. Текели \\РГКП центр СЭЭ г. Текели. – 2001.

\*\*\*

Жобаның жұмысы - қорғасын-мырыш өндірісінің қалдықтар қоймасының жанындағы территориялардың топырақтары мен суларының ауыр металдармен және нитраттармен ластануының салдарына экологиялық баға беру. Топырақта қорғасынның жиналғаны анықталды, бұл металдың жалпы мөлшері ШРК дан екі есе артты. Басқа тексерілген үш металдар концентрациясы ( Cu, Cd, Zn) ШРК дан аспаған.

Ra-226, Th-232 и K-40 индикаторе түрінде *Diptychus dybowskii* (Осман голый); жалаңаш биоиндикатор түрінде. Ra-226, Th-232 и K-40 элементтерің ШРК - дан асқаны анықталды.

\*\*\*

Prolonged pollution by heavy metals and radionuclides adjusting to lead-zink-dressing plant of town Tekeli. The purpose of the work - environmental impact assessment of soil contamination and water pollution with heavy metals, radioactive elements and isotopes in the areas adjacent to the tailing of lead and zinc production. Revealed the accumulation of lead in soil exceeding the MAC for gross metal content of more than 2 times. The concentration of the other three metals (Cu, Cd, Zn) did not exceed the gross MAC.

Revealed MAC on the content of Ra-226, Th-232 and K-40 as indicator *Diptychus dybowskii* (Osman naked).

УДК 591. 521. 1.

**З.Б. ЕСИМСИИТОВА, С.А. МАНКИБАЕВА, А.Р. ЕСПОЛАЕВА**

### **МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛУДКА КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ПРИЕМА ИММУНОМОДЕЛИРУЮЩЕГО ПРОДУКТА «КЭУСАР»**

(КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

*Морфологический анализ печени и желудка экспериментальных животных, подвергшихся гамма-облучению в дозе 6 грей при использовании иммуномоделирующего специализированного продукта «Кэусар» показал, что применение БАД позволяет последовательно и целенаправленно восстанавливать, повышать адаптационные возможности организма в результате снижения повреждающих эффектов радиации на печень и желудок белых крыс.*

Известно, что радиоактивное излучение поражает практически все органы и системы человеческого организма, приводя к сложным и часто необратимым изменениям, сопровождающимися многогранными структурно-функциональными сдвигами /1-2/.