

Шамшиев А.Б.

**АЙЛАНА-ЧӨЙРӨНҮН ООР МЕТАЛЛДАР МЕНЕН
БУЛГАНУУСУНУН ТЕРС КЕСЕПЕТТЕРИ ЖАНА АЛАРДЫН
ТИРҮҮ ОРГАНИЗМГЕ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

Шамшиев А.Б.

**НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ**

A.B. Shamshiev

**NEGATIVE CONSEQUENCES OF ENVIRONMENTAL
POLLUTION WITH HEAVY METALS AND THEIR
IMPACT ON THE LIVING ORGANISM**

УДК: 57:574.2

Акыркы жылдары айлана-чөйрөнүн, анын ичинде оор металлдардын булганышынын көбөйүшү байкалууда. Интенсивдүү айыл чарба иштери айлана-чөйрөдө ар кандай булгоочу заттардын, айрыкча оор металлдардын топтолушуна алып келди. Ар кандай булгоочу заттардын арасында оор металлдар (анын ичинде сымап, коргошун, кадмий, цинк) жана алардын кошулмалары жайылтылышы, жогорку уулдулугу менен айырмаланат жана алардын көпчүлүгү тириүү организмдерде да топтолуу мүмкүнчүлүгүнө ээ. Алар ар кандай өнөр жай тармактарында кеңири колдонулат, ошондуктан тазалоо иш-чараларына карабастан, өндүрүштүк агынды сууларда оор металл кошулмаларынын курамы кыйла жогору. Алар айлана-чөйрөгө тиричилик агынды суулары, түтүн жана өнөр жай ишканаларынын чаңдары менен киришет. Изилдөөлөр оор металлдардын булганышынын өсүмдүктөргө, топуракка жана акыры аягында адамдарга тийгизген эбегейсиз зыянын тастыктады.

Негизги сөздөр: оор металлдар, топурак, булгануу, микроорганизмдер, айлана-чөйрө, техногенез, организм, өнөр жай, микроэлементтер, зат.

В последние годы наблюдается увеличение загрязнения окружающей среды, в том числе и тяжелыми металлами. Интенсивная сельскохозяйственная деятельность привели к накоплению различных загрязняющих веществ в окружающей среде, в особенности - тяжелых металлов. Среди разнообразных загрязняющих веществ тяжелые металлы (в том числе ртуть, свинец, кадмий, цинк) и их соединения выделяются распространенностью, высокой токсичностью, многие из них - также способностью к накоплению в живых организмах. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому, несмотря на очистительные мероприятия, содержание соединений тяжелых металлов в промышленных сточных водах

довольно высокое. Они также поступают в окружающую среду с бытовыми стоками, с дымом и пылью промышленных предприятий. Исследования подтвердили огромный ущерб загрязнения тяжелыми металлами для растений, почв, в конечном счете, человеку.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, загрязнение, микроорганизмы, окружающая среда, техногенез, организм, промышленность, микроэлементы, вещество.

In recent years, there has been an increase in environmental pollution, including heavy metals. Intensive agricultural activities have led to the accumulation of various pollutants in the environment, especially heavy metals. Among a variety of pollutants, heavy metals (including mercury, lead, cadmium, zinc) and their compounds are distinguished by their prevalence, high toxicity, and many of them also have the ability to accumulate in living organisms. They are widely used in various industries, therefore, despite the purification measures, the content of heavy metal compounds in industrial wastewater is quite high. They also enter the environment with domestic wastewater, smoke and dust from industrial plants. Research has confirmed the enormous damage of heavy metal pollution to plants, soil, and ultimately to humans.

Key words: heavy metals, soil, pollution, microorganisms, environment, technogenesis, organism, industry, microelements, substance.

Воздействие человека на окружающую среду включает изменения биофизической среды и экосистем, биоразнообразия и природных ресурсов, прямо или косвенно вызванные человеком, включая глобальное потепление, деградацию окружающей среды, массовое вымирание и утрату биоразнообразия, экологический кризис и экологический коллапс.

Традиционно качество окружающей среды и его экологическое состояние рассматриваются с позиций

техногенеза, но и в условиях техногенеза продолжают действовать законы природы. Миграция загрязняющих веществ и осадконакопление являясь как естественное природное явления, становится необходимым звеном интегральной оценки экологического состояния окружающей среды.

Растущий охват загрязнений опоясывающей сферы заворачивается ростом генетических мутаций, раковых, сердечно-венных и высококлассных заболеваний, отравлений, дерматозов, понижением иммунитета и связанных с этим болезней. В подавляющем большинстве случаев первоисточником загрязнений представляется экологичная малограмотная активность человека. Среди опасных для здоровья веществ тяжелые металлы и их соединения занимают особое место, так как являются постоянными спутниками в жизни человека. Тяжелые металлы (ТМ) уже сейчас занимают второе по степени опасности пространство, уступая пестицидам и основательно перегоняя такие свободно известные загрязнители, как двуокись углерода и серы. В будущем они могут стать больше опасными, чем отходы атомных электростанций и твердые отходы. К тяжелым сплавам причисляются свинец, ртуть, кобальт, кадмий, цинк, висмут, никель, медь, олово, сурьма, ванадий, марганец, хром, молибден, которые отличаются своей токсичностью, канцерогенностью, возможностью нарастать в разных предметах [7].

Загрязнение тяжелыми металлами связано с их широким употреблением в промышленном производстве. Принимая во внимание с несовершенными налаженностями очищения, тяжелые металлы попадают в опоясывающую среду, в том числе и в почву, загрязняя и отравляя ее.

Тяжелые металлы относятся к особым загрязняющим веществам, наблюдение за которыми непременны во всех средах.

Почва представляется одной из наиболее сложных экосистем в нашей природе и одним из самых густозаселенных регионов обитания, в ней проживает

громадное множество разнообразных организмов, которые взаимодействуют собой и вносят свой вклад в вселенские циклы, обеспечивающие вероятность жизни в целом [4].

Человечеству не равнодушно численное содержание микроэлементов, так в соотношении от концентрации вещество может остаться и полезным, и вредным, сообразно сбережению благородных концентраций, каких в естественной сфере объединено с антропогенной деятельностью.

Выбросы и сбросы техногенных объектов, с вхождением тяжелых металлов, накаплиются в почвах, какие во внушительной степени подвержены влиянию, предопределенному индустриальной деятельностью человека. Установлено, что токсичность тяжелых алюминий для организмов порождена целым рядом их психофизических и биохимических специфик: цифровой конструкцией, электроотрицательностью, кавитацией, размерностью окислительно-противоэпидемического ресурса, родством к дельным биохимическим подгруппам, а также способностью проникать через клеточную скорлупку и образовывать прочные соединения на горизонтали и внутри клетки.

В прошлом загрязнению почвы подчёркивалось гораздо меньше значения, чем загрязнению, например, воды или воздуха. Однако в последние годы люди стали осознавать всю серьёзность ситуации, поэтому проблеме загрязнения почвы подчёркивается, всё больше внимания и горячо дискутируется на симпозиумах по охране окружающей адаптации во всём мире.

Засорение тяжелыми металлами является излишним расплавлением высокотоксичных тяжелых металлов в земле в итоге деятельности индивидуума.

По степенности засорения почв тяжелыми металлами выделяются 2 подгруппы почв:

- не загрязненные (меньше ПДК);
- загрязненные (больше ПДК) [5].

Таблица 1

ПДК тяжелых металлов в почве, мг/кг

№	Химический элемент		ПДК	№	Химический элемент		ПДК
1	Zn	цинк	320,0	13	Sr	стронций	150,0
2	Mn	марганец	2600,0	14	Te	теллур	20,0
3	Mo	молибден	10,0	15	V	ванадий	175,0
4	Cu	медь	150,0	16	La	лантан	80,0
5	Co	кобальт	50,0	17	W	вольфрам	40,0
6	Pb	свинец	160,0	18	Y	иттрий	35,0
7	As	мышьяк	150,0	19	Sc	скандий	30,0
8	Ba	барий	470,0	20	Zr	цирконий	15,0
9	Cd	кадмий	3,5	21	Se	селен	30,0
10	Cr	хром	100,0	22	Sb	сурьма	35,0
11	Bi	висмут	20,0	23	Be	бериллий	35,0
12	Ni	никель	120,0				

Источник: <https://www.dissercat.com/content/prichiny-i-zakonomernosti-tekhnogennogo-zagryazneniya-tyazhelymi-metalla-mi-sistemy-pochva-ra>.

Тяжелые металлы в почве находятся в твердом виде и в почвенном растворе. Конфигурация существования металлов ориентируется реакцией окружающей среды, химическим и вещественным составом почвенного раствора и, в первую очередь, содержанием органических препаратов. Составляющие - комплексы, загрязняющие основу, сосредоточиваются, в ее верхнем 10 см слое. Впрочем, при окислении малобуферной земли металл из обменно-поглощенного состояния переходит в почвенный раствор. Поглощение тяжелых металлов в основной степени находится в зависимости от реакции среды и от такого, какие анионы доминируют в почве [5].

Таблица 2

Подвижность микроэлементов в различных почвах в зависимости от pH почвенного раствора

pH почвы	Степень подвижности элементов		
	Практически неподвижен	Слабоподвижен	Подвижен
Почвы кислые pH < 5,5	Mo	Pb, Cr, Ni, V, As, Se, Co.	Sr, Ba, Cu, Cd, S, Ni, Zn, Hg
Почвы слабокислые и нейтральные pH 5,5-7,5	Pb	Sr, Ba, Cr, Ni	Zn, V, As, S
Почвы щелочные и сильнощелочные pH 7,5-9,5	Pb, Ba, Co	Co, Mo, Hg, Zn, Ag, Sr, Cu, Cd	Mo, V, As, S

Источник: <https://www.dissercat.com/content/prichiny-i-zakonomernosti-tekhnogennogo-zagryazneniya-tyazhelymi-metalla-mi-sistemy-pochva-ra>.

Почвенно-климатические моменты нередко определяют назначение и скорость передвижения и модификации тяжелых металлов в основе. Так, обстоятельства почвенного и водного режимов лесостепной зоны содействуют активной вертикальной передвижения тяжелых металлов по профилю земли, в что количестве вероятен перенесение критериях натуральных (незагрязненных) и трансформированных (загрязненных) агроландшафтов зарекомендовала собственно, что у овец, металлов с потоком воды по трещинкам, ходам корней и т.д. [6].

Согласно изучением Шерматова С.Т. [9] в сравнительном исследовании содержания тяжелых металлов в продуктах убоя овец, разведенные в разведенных

в трансформированном агроландшафте, завышенное содержание сурьмы было выявлено в сердце - $0,99 \pm 2,13$ мг/кг, мышечной ткани - $0,90 \pm 0,6$ мг/кг, печени - $1,89 \pm 0,42$ мг/кг и почках - $2,45 \pm 0,4$ мг/кг, собственно что гораздо более по сопоставлению в органах и тканях у овец, разведенных в критериях натуральных агроландшафтов ($0,03$ мг/кг).

В качестве трансформированного ландшафта были избраны пастбищценозы деревенских хозяйств Баткенского региона неподалеку от Кадамжайского сурьяно-ртутного комбината, натурального-пастбищценозы деревенских хозяйств Нарынского региона, где практически отсутствуют информаторы техногенного воздействия [10].

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в органах и тканях овец в различных агроландшафтов, мг/кг (по Шерматову С.М., Айтматову М.Б., Ибраймакунову М.Т.).

Ландшафты	Органы	Hg	Sb	Pb	Zn		Cd
Незагрязненный агроландшафт (пастбищценозы крестьянских хозяйства Нарынского района)	Сердце	<0,005	<0,03	<0,5	<2,5	0,23	<0,05
	Легкое	<0,004	<0,03	<0,5	<2,5	0,16	<0,05
	Селезенка	<0,006	<0,03	<0,5	<2,5	0,20	<0,05
	Печень	<0,006	<0,03	<0,5	<2,5	0,26	<0,05
	Почка	<0,007	<0,03	<0,5	<2,5	0,18	<0,05
	Мышца	<0,005	<0,03	<0,5	<2,5	0,30	<0,05
Загрязненный агроландшафт (пастбищценозы крестьянских хозяйства Баткенского района)	Сердце	0,026	0,99	<0,5	<2,5	0,13	<0,05
	Легкое	0,017	1,63	<0,5	<2,5	0,15	<0,05
	Селезенка	0,027	1,67	<0,5	<2,5	0,23	<0,05
	Печень	0,049	1,89	<0,5	<2,5	0,20	<0,05
	Почка	0,034	2,45	<0,5	<2,5	0,15	<0,05
	Мышца	0,033	0,90	<0,5	<2,5	0,25	<0,05
ПДК		<0,03	<0,03	<1,0	<2,5	<0,5	<0,05

Источник: <http://econf.rae.ru/article/8279>.

Раньше проведенными исследовательскими работами установлено, собственно, что овцы в фермерских и приусадебных хозяйствах в зоне техногенного загрязнения. Кадамжайской сурьянортутой провинции употребляют корм довольно с высочайшим уровнем содержания сурьмы. С возрастом овец в их органах и тканях случается большое скопление соединений сурьмы и при расчете на круглогодичном стойловом содержании овец, сосредоточение всего вещества в крови у

овцематок добивается от 11,6 до 18,14 мг/л [1,2,3].

В зоне высочайшей экологической напряженности (северо-запад Курганской области) определялось содержание тяжелых металлов в внутренних органах большого рогатого скота. Установлено, собственно, что в печени скапливает значительная численность кадмия, которое составляет от 0,97 до 1,4 ПДК, свинца - 0,92-0,97 ПДК [11].

Замечено завышенное содержание кадмия в молоке скотин в летние и осенние месяцы, свинца - весной и летом. Итоги изучения концентраций тяжелых металлов в мышечной ткани лошадей, представляющих всевозможные зоны земли Башкортостана показало, что имеется превышение нормативных значений свинца и кадмия в мясе (1,6-2,8 и 1,6-5,2 ПДК) [11].

Долговременное поступление в организм с кормами металлов I группы токсичности в объемах ПДК отрицательно воздействует на обменных процессах у большого рогатого скота [12, 13]. Несоблюдение белкового обмена имеет место быть гиперпротеинемией и диспротеинемией.

В ходе проведенных исследований Л.А. Рабинович [14] замечала, что при завышенном употреблении бычками тяжелых металлов с кормами, так количество свинца в 2 раза превышает общепризнанных мерок, у их наблюдалось понижение прироста массы на 17% и перерасход кормов на 10%. При скармливании им цеолита содержание свинца в крови понизилось в 8 раз, кадмия - в 10 раз, в мышечной ткани - в 2,8 раза, в печени - на 15-20%. Тяжелые металлы группы I и их соединения имеют все шансы оказывать вредоносное влияние на организм человека и животных, готовы скапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний.

Иными словами, загрязнение почвы металлами является важной составной частью широкомасштабного всеохватывающего промышленного и сельскохозяйственного загрязнения внутри среды. Неконтролируемое загрязнение находящейся вокруг среды тяжелых металлов грозит самочувствию людей и животных. Способ токсических препаратов, приводит к необратимым изменениям органов живых созданий, при избытке свинца в организме животного нарушается пищеварительная функция, возрастает частота сердечно-сосудистых болезней, ускоряется старения сердца, пары ртути поражают нервную систему, имеются стремительная утомляемость, завышенная возбудимость, тремор конечностей, при отравлении кадмием поражаются сердечная мускула, органы дыхания, в легких - образуются злокачественные опухоли, мышьяк может вызвать проблемы функционирования печени, аллергические реакции, поражение сосудов, ослабленность иммунитета, а также может вызвать как острые, например и приобретенные отравления. В конечном результате развиваются неизлечимые заболевания, эти как нарушения

желудочно-кишечного тракта, печени, почечные и печеночные колики, параличи.

В связи с этими остро стоит вопрос о снижении поступления тяжелых металлов в организм человека. В частности, путем проведения агрохимического обследования угодий, формирование картограмм содержания токсичных металлов, подбор культур мало потребляющих тяжелые металлы.

Принятие таких мер позволит содействовать проведению мониторинга по содержанию тяжелых металлов в пищевых продуктах и значительно уменьшит их содержание.

Литература:

1. Айтматов М.Б. Содержание сурьмы и ртути в почвах и растительности в сурьмяно-ртутной биогеохимической провинции. // *Здравоохранение Кыргызстана*. - 1993. - №4. - С. 30.
2. Айтматов М.Б., Кожеков Д.Н., Асамидинов А. Содержание и трансформация сурьмы и ртути в звене почва растения в сурьмяно-ртутной биогеохимической провинции юга республики. // *Совершенствование мер борьбы с болезнями с.-х. животных*. Ч.1. - Бишкек, 1994. - С. 54-63.
3. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биохимическая природные техногенных экосистем Кыргызстана. - Бишкек, 2012. - 2-122 с.
4. Sousa A., Pereira R., Antunes S.C., Cachada A., Pereira E., Duarte A.C., Gonçaves F. Validation of avoidance assays for the screening assessment of soils under different anthropogenic disturbances. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2008. - 661-670.
5. Ильин Б.В. Система показателей для оценки загрязненности почв тяжелыми металлами // *Агрохимия*. 1995. - №1. - С. 94-99.
6. Кирюшин Н.В. Миграция радионуклидов и тяжелых металлов в системе почва-растение и разработка мелиоративных приемов, снижающих загрязнение почв и продукции растениеводства: Автореф. дис. ...к. с.-х. н.: 06.03.04. - Л.: Лунино, 2002. - 35с.
7. Кустанович И.М. Спектральный анализ. / И.М. Кустанович. - М. 1967. - С. 4-7.
8. Кожанова О.Н. Физиологическая роль металлов в жизнедеятельности растительных организмов / О.Н. Кожанова, А.Г. Дмитриева // *Физиология растительных организмов и роль металлов*. - М.: МГУ, 1989. - С. 7-55.
9. Шерматов С.М., Айтматов М.Б., Ибраимакунов М.Т. Содержание тяжелых металлов в продуктах убоя овец естественных и трансформированных агроландшафтов // *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина*. - Бишкек, 2014. - С. 93-96.
10. Кошелев С.Н., Бурлакова Л.В., Донник И.М. Накопле-

- ние тяжёлых металлов в молоке коров сельскохозяйственных предприятий бассейна реки Исеть Курганской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - № 3(11). - С. 35-37.
11. Курамшина Н.Г., Латыпов А.Б. Содержание тяжёлых металлов в биоресурсах природно-сельскохозяйственных зон Башкортостана и их влияние на экологическую безопасность продукции коневодства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - №3(11). - С. 4651.
12. Капитонова Т.М. Особенности содержания тяжёлых металлов в кормах и способы снижения их трансформации в организме лактирующих коров в летний пастбищный период: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Великий Новгород, 1998. - 23 с.
13. Гаврилов Ю.А., Макаров Ю.А. Токсическое действие тяжёлых металлов на организм КРС. // Вестник РАСХН. 2006. - №5. - С. 81-83.
14. Рабинович Л.А. Получение экологически безопасных мясопродуктов при откорме крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Барнаул, 1999. - 19 с.
-