

Акынбек кызы С.

**МАЙЛЫ-СУУ РАДИОАКТИВДУУ КАЛДЫК
САКТАЛГАН ЖЕРЛЕРДЕГИ ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРДЫН
КАРИОТИБИН ИЗИЛДӨӨ**

Акынбек кызы С.

**ИЗУЧЕНИЕ КАРИОТИПА НЕКОТОРЫХ
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ВБЛИЗИ МАЙЛЫСУЙСКОГО
РАДИОАКТИВНОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА**

Akynbek kuzu S.

**STUDY OF KARIOTYPES OF SOME VERTEBRATES ANIMALS
NEAR MYILYSUIISH TAILING**

УДК: 574.476: 575.1

Макалада Майлы-Суу радиоактивдүү калдык сакталган жерлердин радиоактивдүү булгануусунун омурткалуу жаныбарлардын (кемирүүчүлөр жана амфибиялардын мисалында) тукум куучулугуна тийгизген таасири каралган. Топуракта жана өсүмдүктөрдө химиялык элементтердин кармалышы изилденген. Майлы-Суу радиоактивдүү калдык сакталган жерлерге жакын жерлерде жашаган жаныбарлардын кариотиптери изилденген. Хромосомдордун түзүлүшүндө өзгөрүүлөр байкалган, кээ бир химиялык элементтер ченемдик санынан жогору экендиги аныкталган.

Негизги сөздөр: радиоактивдүү калдык сакталган жерлер, цитогенетика, химиялык элементтер, хромосома, метафаздык пластинка, кариограмма, кариотип.

В статье рассмотрены методы и результаты исследований по влиянию радиационного загрязнения Майлысуйского хвостохранилища на наследственность позвоночных животных (на примере грызунов и амфибий). Изучено содержание химических элементов в почве и растениях. Исследован кариотип животных, обитающих вблизи Майлысуйского хвостохранилища. Обнаружены структурные изменения хромосом, некоторые химические элементы превышают ПДК.

Ключевые слова: хвостохранилища, цитогенетика, химические элементы, хромосома, метафазная пластинка, кариограмма, кариотип.

The methods and results of studies on the effect of radiation contamination of the Mailu-Sui tailing dump on heredity of vertebrate animals (on the example of rodents and amphibians) are considered in the article. The content of chemical elements in soil and plants has been studied. The karyotype of animals living near the Mailu-Sui tailing pond was studied. Structural changes in chromosomes were found, some chemical elements exceed the maximum permissible concentration.

Key words: tailings, cytogenetics, chemical elements, chromosome, metaphase plate, karyogram, karyotype.

Введение. Переработка урановых руд вошла в силу в годы начала мировой войны, для России и СССР в XX в. источником минерально-сырьевой базы природного урана и редкоземельных элементов являлась Центральная Азия.

Функционирующие рудники и комбинаты, осуществлявшие добычу и переработку урановых руд,

редкоземельных элементов с ториевой минерализацией большинство находилось в горных районах региона. К окончанию Мировой Войны большинство функционирующих рудников и комбинатов были закрыты и закопаны в связи с тем что были исчерпаны ресурсы. На поверхности Земли от многолетней деятельности этих предприятий осталось огромное количество урановых залеж [2].

В Кыргызстане урановые могильники находятся в трех областях: в Чуйской области - Ак-Тюз, Кара-Балта, Каджи-Сай, в Нарынской - Мин-Куш и в Джалал-Абадской области - Майлуу-Суу. Уран в Кыргызстане добывали до 1968 года. Из-за того, что хвостохранилища находились в горных районах, даже после закапывания влияние радиационного фона повысилась, в связи с разными природными явлениями (ливни, сели, землетрясения и др.). В связи с тем, что регулярно не проводились рекультивационные работы в этих участках, ливнями смывался поверхностный слой хвостохранилищ, за счет этого вымывались радиоактивные вещества, тяжелые металлы и попадали в природу.

Растущие запасы радионуклидов и тяжелых металлов в почве оказывают давление на экосистему и на организм человека, в частности, что может привести к самым тяжелым последствиям. Если эти радиоактивные элементы попадут в реку, есть вероятность трансграничного загрязнения. Например: река Майлуу-Суу граничит с Таджикистаном и Узбекистаном.

Загрязнения тяжелыми металлами ведет к неблагоприятным последствиям загрязнения биосферы Земли, также отрицательно влияют на здоровье людей, так и для жизнедеятельности живых организмов. Основной причиной снижение иммунитета, генетических мутаций, раковых, сердечно-сосудистых и профессиональных заболеваний, отравлений, дерматозов является увеличение масштаба загрязнений окружающей среды. Так как человек постоянно сталкивается с тяжелыми металлами, он является самым опасным среди отрицательно влияющих веществ в окружающей среде [1].

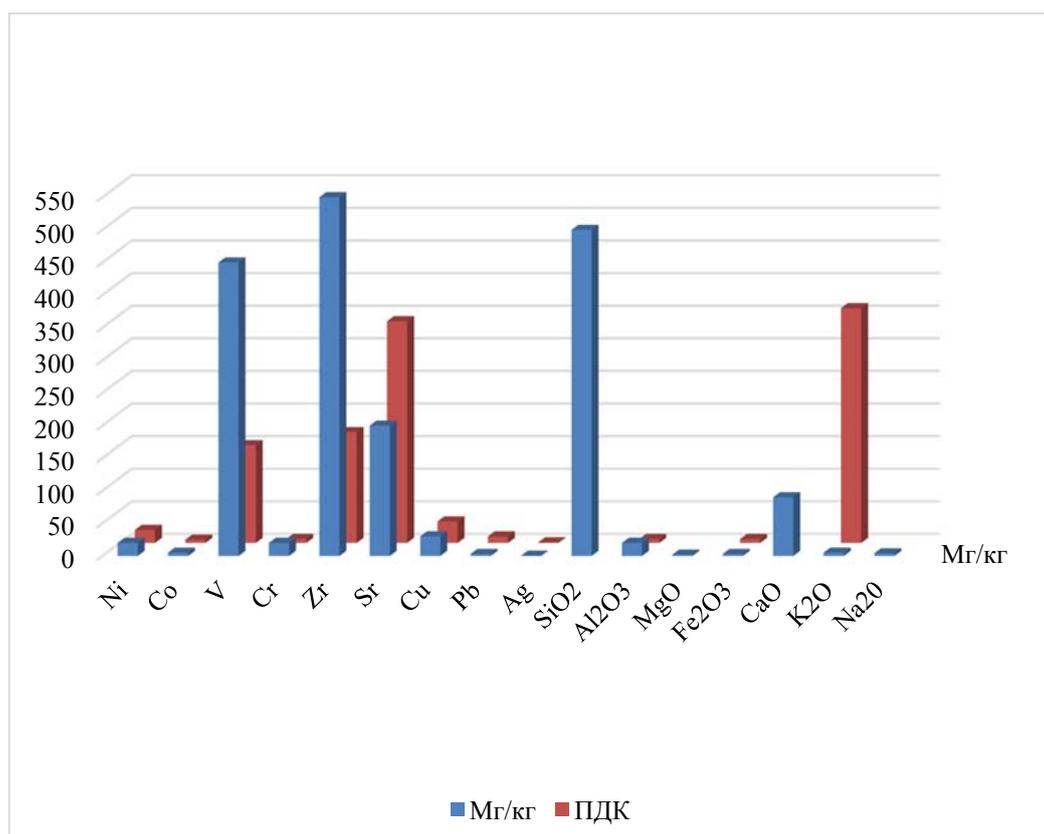


Рис. 1. Содержание химических элементов в почвенных образцах из Майлысуйского хвостохранилища.

Среди химических элементов которые являются токсичными такие как: кадмий, марганец, висмут, медь, ртуть, серебро, цинк, свинец, таллий, хром, барий и соединения некоторых неметаллов (сурьма, мышьяк). Они являются важнейшими металлическими ядами [4].

Тяжелые металлы считаются ядами для живых организмов, в частности для некоторых групп белков, так как большинство таких металлов способны соединяться определенными соединениями в организме. Результаты таких явлений могут быть нарушение жизненно важных функций клеток и может закончиться смертью.

По предварительно полученным данным у некоторых видов млекопитающих и амфибий, обитающих вблизи хвостохранилищ г. Майлуу-Суу, наблюдались разрывы хромосом, появление спутничных хромосом.

Материалы и методика исследований.

Для исследования были отловлены особи озерной лягушки *Rana ridibunda* и домовый мышь *Mus musculus*, вблизи Майлысуйского хвостохранилища.

Проведены цитогенетические исследования по стандартной методике Форда и Хамертона (1956) из костного мозга с предварительным колхицинированием и гипотонической обработкой. Препараты окрашивались Азур-Эозином по Романовскому. Готовые хромосомные препараты изучались под микроскопами МБИ-15, МБИ-11 и Люмам И1. Для

точных идентификаций метафазных пластинок хромосом были составлены кариограммы. По методике «Определение атомного состава проб атомно-эмиссионным приближенно-количественным методом испарения пробы из канала угольного электрода» определили химический состав почвенных образцов и растений в Центральной лаборатории Института Геологии НАН КР.

Результаты и обсуждения.

По результатам химического анализа почвенных образцов на расстоянии 50м от хвостохранилища V ПДК превышает ПДК в 3 раза, Cr в 3,5 раза Zr в 3 раза.

В Майлысуйском хвостохранилище основными загрязнителями являются следующие тяжелые металлы: V, Cr, Zr. А следующие металлы, такие как: Mn, Ni, Co, Ti, Zr, Sr, Ba, Cu, Pb, Ag не превышают ПДК. Кроме этого в этих почвенных образцах обнаружены следующие химические соединения SiO₂, Al₂O₃, MgO, Fe₂O₃, CaO, Na₂O, K₂O. Из этих соединений Al₂O₃ превышает ПДК – в 3,5 раза, Fe₂O₃ в 5 раз, для остальных соединений ПДК не установлено (рис. 1).

В результате анализа в образцах растений P превышает ПДК в 5 раз, остальные элементы такие как: Cu, Zn, Pb, Sr не превышают ПДК. Из химических соединений обнаружены: SiO₂, Al₂O₃, MgO, Fe₂O₃, CaO, Na₂O, K₂O, для этих соединений ПДК не установлено (рис. 2).

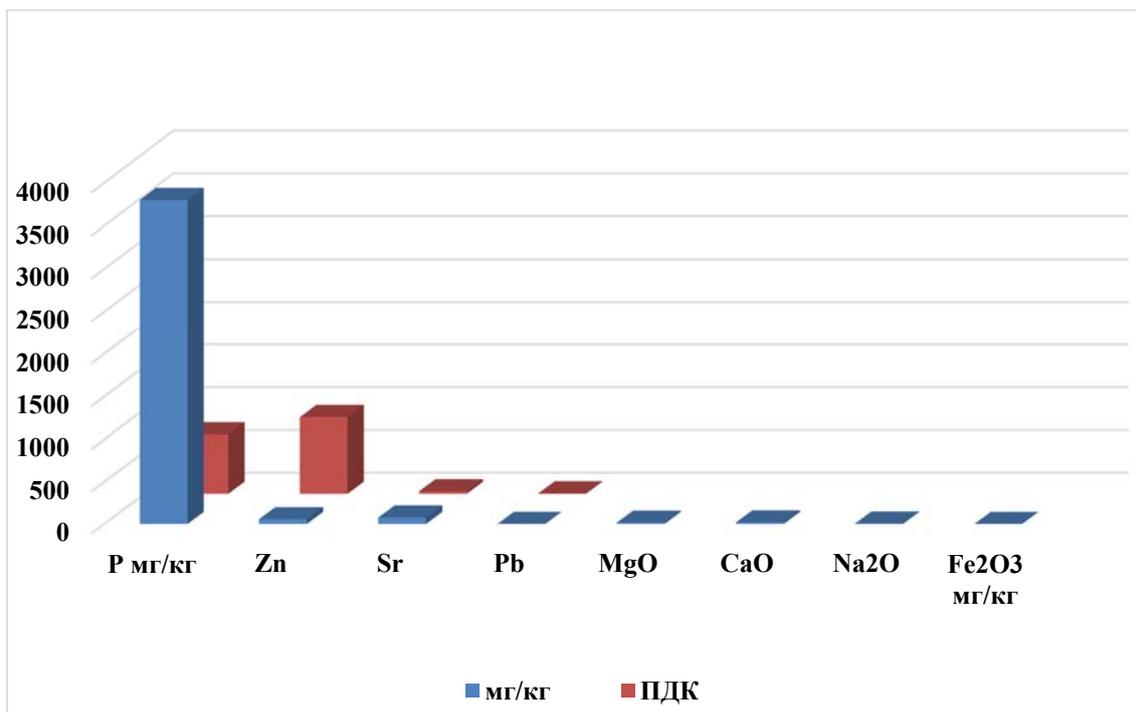


Рис. 2. Содержание химических элементов в образцах растений из Майлысуйского хвостохранилища.

Изучались кариотипы озерной лягушки и домашней мыши, обитающих вблизи хвостохранилищ г.Майлысуу. Диплоидное число хромосом озерных лягушек представлено $2n = 26$, $NFa=52$. Выделяются 10 крупных хромосом, остальные 16 хромосом не отличаются по размеру. По морфологии 10 из них метацентрические, 6 субметацентрические, 10 субтелоцентрические хромосомы. В результате исследований в 2-ой хромосоме наблюдается центромерный разрыв, в 4-ой хромосоме наблюдается дицентрическая фигура, в 6-ой паре хромосом наблюдается образование спутников (рис. 4), в 6-ой и 9-ой парах хромосом наблюдаются теломерные разрывы (рис. 6).

Диплоидное число хромосом домашней мыши $2n=40$, $NF=40$, по морфологии все хромосомы акроцентрические. По результатам исследований в хромосомном наборе домашней мыши изменений не обнаружено.

Выводы:

1. Особую тревогу вызывает содержание Cr в почве – который является сильным канцерогеном и мутагеном. Хром вызывает рак печени и почек. Также опасность вызывает повышенное содержание ванадия, может стать причиной отравлений и других тяжелых нарушений, поражения дыхательных путей, кожи и слизистой оболочки глаз, в некоторых случаях может возникнуть астма, анемия, а также тяжелые формы дерматита и экземы.

2. В исследуемом районе наблюдается очень низкая численность животных.

3. Попадая в организм животных радионуклиды и тяжелые металлы вызывают мутации, Радионуклиды и тяжелые металлы попадая в живой организм тем самым вызывают мутации, изменяя наследственность и повреждения хромосом, выражающиеся в появлении дицентрических фигур, а также разрывы плеч хромосом у амфибий.

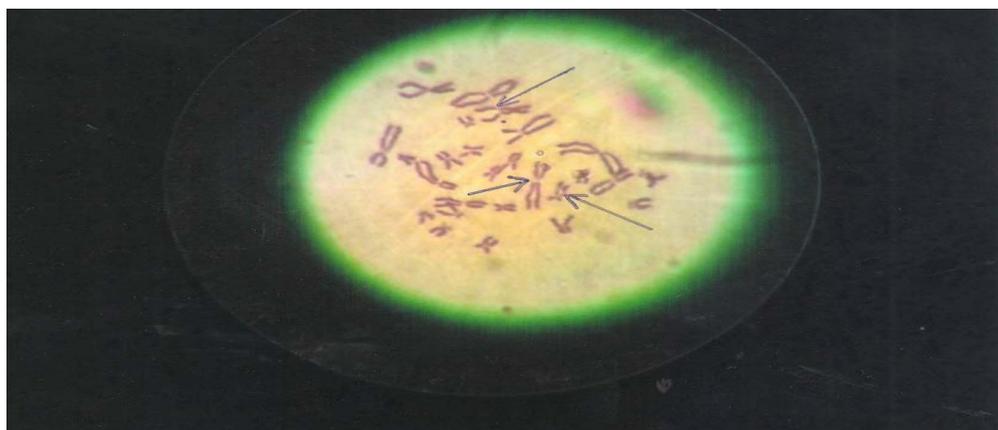


Рис. 3. Метафазная пластинка озерной лягушки Майлысуйской популяции.

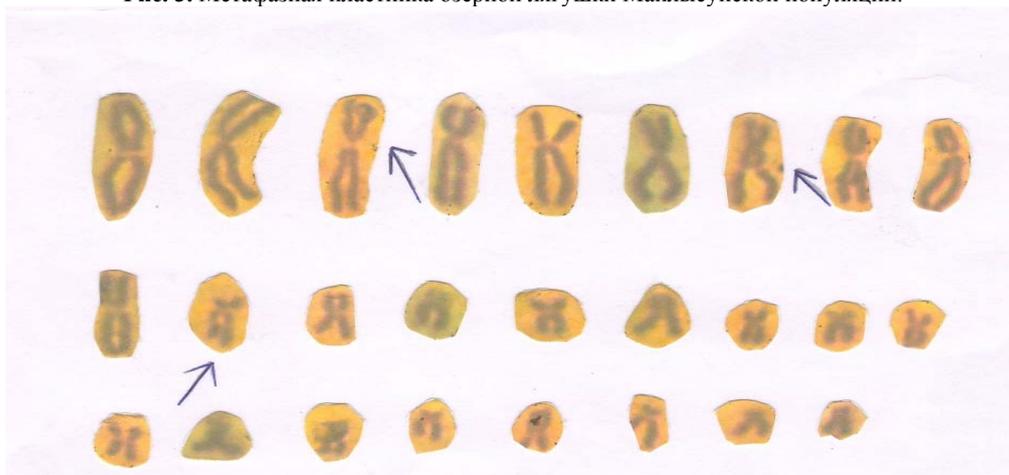


Рис. 4. Кариограмма озерной лягушки Майлысуйской популяции $2n = 26$, $NFa = 52$.

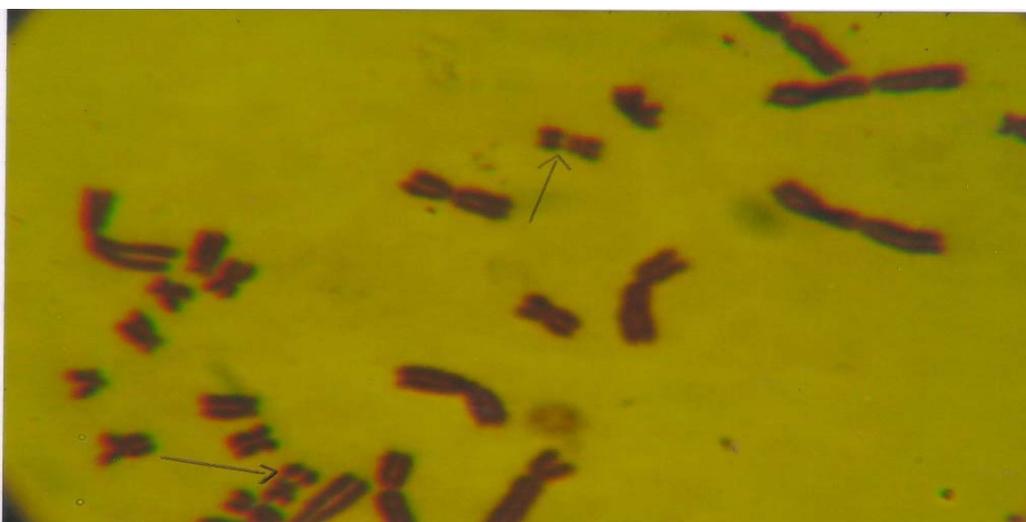


Рис. 5. Метафазная пластинка озерной лягушки Майлысуйской популяции.

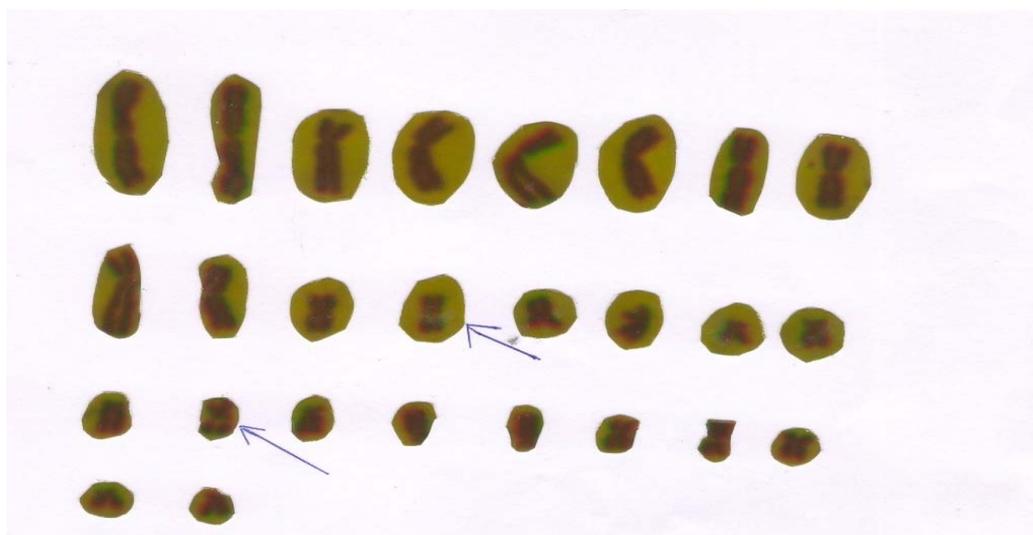


Рис. 6. Кариограмма озерной лягушки Майлысуйской популяции $2n = 26$, $NFa = 52$ (разрывы в 6-ой и 9-ой хромосоме).

Литература:

1. Кузин А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли. - М.: Наука, 1991. - 220 с.
2. Дженбаев Б.М., Жолболдиев Б.Т., Жалилова А., Шамшиев А.Б. Некоторые проблемы радиэкологии и радиобиогеохимии в Кыргызской Республике.
3. Быковченко Ю.Г., Быкова Э.И., Белеков Т.Б. и др. Техногенное загрязнение ураном биосферы Кыргызстана. - Б., 2005. - 169с.
4. Кармышова У.Ж. Концентрация химических элементов в почвенном покрове урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука и новые технологии», №1. - Б., 2014. - С. 87-90.
5. Справочник предельно допустимых концентраций, ориентировочных безопасных уровней воздействия, допустимых уровней, допустимых концентраций, методов контроля и других характеристик вредных веществ в объектах окружающей среды Кыргызской Республики. - Б., 1997. - 355 с.
6. Рамочный документ. Урановые хвостохранилища в Центральной Азии: местные проблемы, региональные последствия, глобальное решение. - Женева, 2009. - 126 с.

Рецензент: к.биол.н., доцент Марасулов А.А.
