

УДК 613. 63 (075)

## **КОНТРОЛЬ РАДИАЦИИ И МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ**

<sup>1</sup>Свамбаев Ж. А., <sup>1</sup>Свамбаев Е. А., <sup>1</sup>Тусупбекова С.Т., <sup>1</sup>Султанбеков Г.А.,  
<sup>2</sup>Свамбаев А.С.

<sup>1</sup>ТОО ФТВ “Сотрану”, <sup>2</sup>Казахский Национальный Технический Университет им.  
К.И. Сатпаева, г. Алматы

*In work authors inform biological efficiency of a various quality monitoring of radiation with use of young growing animals and embryos. Authors consider at use in experiences of animals and embryos it is necessary to define specific sensitivity of used object an estimation of a situation. In opinion of authors calculation of a doze of an irradiation and physical gauging not completely provides safety of an organism from negative influence of the radioactive beginnings.*

По сообщению в СМИ Республика Казахстан по добыче урана занимает первое место в мире.

В различных странах мира применяются три основных способа добычи урана. Наибольшая доля при этом приходится на открытый способ добычи в карьерах, на втором месте подземная добыча с использованием шахт, на третьем месте подземное скважинное выщелачивания и на последнем месте производства урана при добычи меди, титана и других металлов. Все способы добычи урана является радиационном токсикологическом плане особо опасными объектами производство.

Ядерный топливный цикл включает в себя добычу урановой руды, химическое выделение из последнего урана, процессы обогащения, изготовления твэлов, использования в реакторе, выдержку отработанного топлива, его переработку и захоронения радиоактивных отходов.

В работе с радиоактивными материалами основу безопасности и обеспечение жизнедеятельности составляет вопросы контроля уровня радиации. Основной целью радиационного контроля является обеспечение основных дозовых пределов и производственных уровней радиационно-опасных факторов. Эти параметры устанавливаются нормативными документами по обеспечению радиационной безопасности, где предусмотрено получение информации, необходимой для оптимизации защиты и принятие решений о возможности вмешательства в случаях повышенного радиационного воздействия на людей и, особенно, на персонал, непосредственно выполняющий работу на опасном участке, загрязнения объектов окружающей среды. Поэтому во всех предприятиях с целью недопущения бесконтрольности по радиационному воздействию обеспечивается оперативный радиационный контроль над состоянием обстановки [1-4].

При установлении оперативного радиационного контроля на местах все работы должны согласоваться с территориальными органами, непо-

средственно осуществляющие постоянный контроль за деятельностью объекта, где сосредоточен непосредственный источник радиационно-опасных факторов.

Во всех случаях радиационного контроля объектов значения контрольных уровней осуществляется исходя из принципа оптимизации с учетом нижеследующих критериев:

- неравномерности радиационного воздействия во времени;
- сохранения уже достигнутого уровня радиационно-опасных факторов в контрольной точке ниже допустимого и дальнейшего его снижения;
- учет эффективности мероприятий по улучшению радиационной обстановки согласованный с органами госсанэпидслужбы.

В основу принципа организации радиационного контроля на предприятиях добычи и переработки урана входят следующие задачи:

–Установление границ контролируемых зон на предприятиях добычи и переработки урана, определяется специалистами, кроме того, на данной территории ведется постоянный контроль уровней радиационно-опасных факторов физическими методами анализа и математическими расчетами. Однако, как показывают опыты, расчеты и физические замеры, т.е. данные не полностью обеспечивают безопасность. Во-первых, необходимо использовать персональные данные с учетом физиологического, клинко-биохимического состояния организма персонала в одном случае, а в другом, то есть математический расчет биологического состояние не дает конкретного результата обеспечивающий безопасность. При определении критерия безопасности среды обитания необходимым использовать биологически тест. При этом предварительно определив динамику опасного реагента в данном случае химического элемента урана для организма [3-7].

Для определения распределения в организме и биологической оценки дозы урана мы использовали методику "Чесни и Мак Курда" (1934), принятой в медицинской практике для определения усвояемости биологических препаратов. В результате установлены некоторые отличия в расчетах между физическими и биологическими оценками. Так, например, суммарный предельный уровень в источнике радиационно-опасного фактора не превышающий 5 мЗв в год по нормам замеров физическая величина является допустимым уровнем. А контроль допустимых уровни радиационно-опасных факторов альфа излучающих радионуклидов ряда урана 238, где эффективная доза соответствующий 20 мЗв в год, при расчете в производственных условиях с учетом объема выдыхаемого воздуха  $2,4 \cdot 10^3 \text{ м}^3$  в год количество поступающего урана равняющиеся на человека 500 мг в течение года является тоже допустимым. Эти показатели согласно физическим замерам и показаниями приборов соответствует безопасным уров-

ням. Однако, введения подопытным цыплятам указанную дозу вызывает смерть и уран в организме распределяется неодинаково (рис. 1).

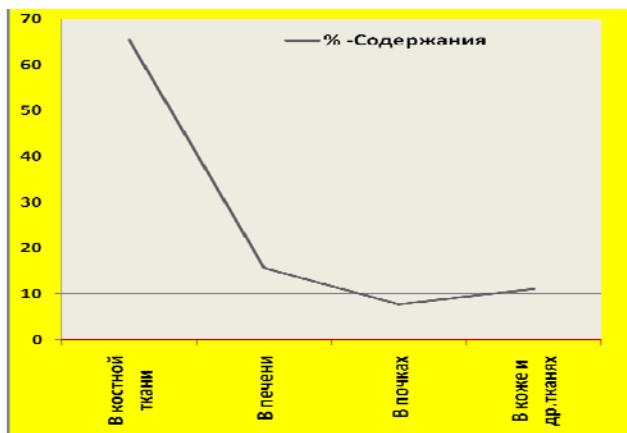


Рис. 1. Содержание урана в организме после нагрузки (%)

При этом максимальное количество урана в организме откладывается в костях, на втором месте по количеству отложенного урана является печень, и в убывающем порядке идут другие органы и ткани. Поэтому, учитывая динамику распределения в организме радиоактивных элементов, в частности урана, необходимо использовать молодых растущих животных как модель по определению токсичности и радиоактивности. При использовании молодых организмов для определения тест дозы по безвредности нужно учитывать видовую чувствительность животных для этого проводит эксперименты на разных видах животных. Для проведения исследования мы использовали образцы раствора урана с различными содержаниями его и с уровнем радиации (рис. 2).

Для горнодобывающих предприятий возможна оценка вклада в эффективную дозу долгоживущих альфа излучающих радионуклидов расчетным путем по результатам исследования производственной пыли на содержание урана 238. И в данном случае, поскольку в равновесном семействе урана присутствуют 5 долгоживущих альфа активных радионуклидов, то суммарная альфа активность может быть рассчитана по формуле:  $S_{дрн} = 5 \cdot 10^{-6} C_n \cdot C_u$ ,  
 Где:  $S_{дрн}$  – суммарная альфа активность воздуха рабочей зоны (Бк/м<sup>3</sup>);  
 $C_n$  – среднегодовая запыленность воздуха рабочей зоны (мг/м<sup>3</sup>);  
 $C_u$  – удельная активность урана 238 в производственной пыли или пылеобразующем материале (Бк/кг).

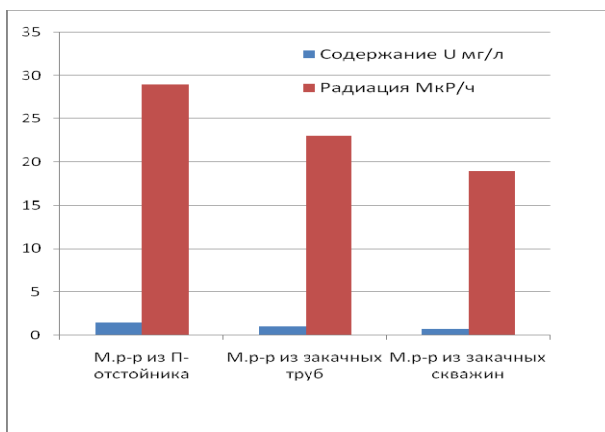


Рис.2. - Содержание урана в маточном растворе

Приводимая методика расчета не полностью отвечает требованию. Потому что суммарная альфа активность воздуха рабочей зоны зависит от непосредственной запыленности воздуха рабочей зоны. При этом необходимо учитывать, что определенные пылевые частицы в некоторых случаях поглощают альфа лучи и часто получается занижение альфа активности при замерах. Однако этот же сухой остаток, введенный в организм подопытным животным, дает результат по радиационно-токсическому эффекту с последующими отдаленными последствиями.

Для обеспечения гарантированной радиационно-токсикологической безопасности считаем, необходимым проводить одновременный биологический контроль радиации объекта, с использованием эмбрионов подтверждающих правильность и безопасность расчетов и замеров.

Использование молодых растущих организмов и эмбрионов для оценки радиационно-токсикологической ситуации является гарантией по обеспечению защиты и профилактики жизнедеятельности в среде обитания не только персонала ну и всего населения и территории проживания.

#### Литература

1. Свамбаев Ж. А. Обеспечение охраны труда при получении пероксида урана – Материалы VII Конгресс обогатителей стран СНГ, Московский государственный институт стали и сплавов, Москва, 02-04 марта 2009 год.
2. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Е. А., Свамбаев Ж. А., Султанбеков Г. А., Акмурзаев С.К., Свамбаев А. Влияние токсической дозы урана на содержание DL- $\alpha$  - токоферола и селена в организме. – Материалы VII Конгресс обогатителей стран СНГ, Московский государственный институт стали и сплавов, Москва, 02-04 марта 2009 год.

3. Свамбаев Ж. А., Свамбаев Е. А., Султанбеков Г.А. Свамбаев А.С., Тусупбекова С.Т., Акмурзаев С. К. Значение горнорудного производства в распространении токсических элементов. Доклады V Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» том 2 стр.366-370. (5-18 октября 2008г.) Семей–2008 г.
4. Свамбаев Е. А., Свамбаев Ж. А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А., Джуламанов Т. Д. Промышленно-токсикологическая опасность добычи урана методом подземного выщелачивания. – Материалы VI Конгресса обогатителей стран СНГ, Московский государственный институт стали и сплавов, Москва, 2007г.
5. Свамбаев Е. А., Свамбаев Ж. А., Султанбеков Г. А., Свамбаев А., Джуламанов Т. Д. Токсикологические значения отходов при добыче и переработке урана. – Материалы VI Конгресс обогатителей стран СНГ, Московский государственный институт стали и сплавов, Москва, 2007 год.
6. Свамбаев Е. А., Свамбаев Ж. А., Султанбеков Г. А., Свамбаев А., Джуламанов Т. Д. Особенность обеспечения радиационно-токсикологического контроля при транспортировке урана – Материалы VI Конгресс обогатителей стран СНГ, Московский государственный институт стали и сплавов, Москва, 2007 год.
7. Свамбаев А. «Основы токсикологии» Учебник для вузов. Алматы 2004 г.

УДК 504.052

## **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

**Смирнякова В.В., Нелюхина В.А.**

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»*

*Горное производство технологически взаимосвязано с процессами воздействия человека на окружающую среду с целью обеспечения сырьевыми и энергетическими ресурсами различных сфер хозяйственной деятельности. Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается не только изменением количественных масштабов антропогенного воздействия, но и появлением новых факторов, влияние которых на природу, ранее незначительное, становится доминирующим. Наносимый природным компонентам ущерб ведёт к ощутимым последствиям и отражает обратную реакцию этого воздействия.*

В настоящее время угольная промышленность России является одной из экологически неблагоприятных отраслей народного хозяйства. Основное негативное воздействие на природные ресурсы оказывают выбросы угледобывающих предприятий в атмосферу, загрязнение поверхностных и подземных вод, изъятие земель и образование отходов.

Наиболее характерными направлениями негативного воздействия угледобывающих предприятий на природные комплексы являются:

1. Загрязнение воздушного бассейна выбросами промышленных и коммунально-бытовых котельных, аспирационных систем, горящих породных отвалов и др.