

4.Исаева Т.Е. Педагогическая культура преподавателя как условие и показатель качества образовательного процесса в высшей школе (сравнительный анализ отечественного и мирового образовательного процесса). – Ростов-н/Д: Рост.гос.ун-т путей сообщения, 2003. – 312 с.

5. Белова О. Л. Квалификационная характеристика и модель компетенций: Можно ли ставить знак равенства? // Кадровик. Кадровое делопроизводство. – 2010. – № 1. – С. 10–15.

## **РЕМЕДИАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ПОДВЕРЖЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ТЕХНОГЕННЫМИ РАДИОНУКЛИДАМИ**

*Ермолаев Д.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Бородин Ю.В., к.т.н., доцент Кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

Республика Казахстан (РК) – это страна, которая широко представлена всеми видами событий, непосредственно связанных с ядерной энергией. Решение о создании ядерного исследовательского полигона было постановлено Центральным комитетом КПСС и Советом Министров СССР 21 августа 1947 года.

Семипалатинский испытательный полигон (СИП) использовался для различных испытаний ядерного оружия СССР — как в земле, так и непосредственно в атмосфере. 12 августа 1953 года здесь было проведено испытание термоядерного оружия, в атмосфере — на высоте 30 метров над землей (заряд, который располагался в специальной башне). После этого испытания началось быстрое заражение территории полигона и прилегающих к самому полигону земель, непосредственно радиоактивными элементами. 22 ноября 1955 года термоядерная бомба была сброшена с самолета и разорвалась в небе на высоте 2 км над уровнем земли.

Полигон расположен в Казахстане на границе Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Карагандинской областей, в 130 километрах северо-западнее Семипалатинска, на левом берегу реки Иртыш.

Полигон занимает площадь в 18500 км<sup>2</sup>. На его территории находится ранее закрытый город Курчатов, переименованный в честь советского физика Игоря Курчатова, который ранее обозначавшийся как Москва-400, Берег, Семипалатинск-21 или станция Конечная. Постановлением Правительства Республики Казахстан № 172 от 07.02.1996 года земли бывшего Семипалатинского испытательного

ядерного полигона были переведены в состав земель запаса таких областей Карагандинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской. Общая площадь использованных и пострадавших земель была оценена в 304 000 км<sup>2</sup>.

Последнее в истории Казахстана ядерное испытание было произведено 19 октября 1989 года. 29 августа 1991 года Президентом РК Н. А. Назарбаевым был подписан Указ № 409 «О закрытии Семипалатинского ядерного полигона»

В соответствии с законодательными актами РК, в настоящее время вся территория СИП отнесена к категории земель запаса (Постановление РК от 7 февраля 1996 года No172). Согласно ст. 143 "Земельного Кодекса РК". Земельные участки, на которых проводились испытания ядерного оружия, могут быть предоставлены Правительством РК в собственность или землепользование только после завершения всех мероприятий по ликвидации последствий испытания ядерного оружия и комплексного экологического обследования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы...".

Одной из главных целей и конечной целью работ по СИП должна стать постепенная передача земель СИП в народное хозяйство и использование по назначению. Передача земель возможна только после проведения на ней комплексных экологических исследований и реабилитационных мероприятий на наиболее опасных участках радиоактивного загрязнения земли полигона.

Целью моей работы является – разработка проекта технологического комплекса для проведения работ по ремедиации загрязненных земельных участков, с последующей передачей данных земельных участков в сельскохозяйственное пользование населению без каких-то ограничений.

### **Планирование ремедиационных мероприятий**

При радиоактивном загрязнении территории становится невозможным проживание на ней населения и обычное использование земельных угодий в течении многих десятилетий, что зависит от уровня загрязнения почв радионуклидами и состояния радиационной обстановки. Такие территории характеризуются неблагоприятным экологическим состоянием. Одной из наиболее сложных экологических проблем является ведение на радиоактивно загрязненных территориях сельскохозяйственного производства и получения продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам. Элементы радиации, попавшие в почву, не влияют на величину и технологическое качество урожая, но могут накапливаться в нем в количестве, при

котором урожай становится непригодным для пищевого использования по установленным нормам радиационной безопасности. В ходе работ по очистке почв и реабилитации сельскохозяйственных угодий необходимо предусматривать проведение специальных мероприятий по снижению уровня радиоактивного загрязнения продукции до допустимых пределов.

### **Проведения ремедиационных работ на загрязненных участках**

На территории СИП имеются участки значительного радиоактивного загрязнения, такие как объект «Могильник», которые разбросаны на большой площади, что значительно осложняет контроль за их наблюдением. Данные площадки загрязнены долгоживущими радионуклидами, что обуславливает необходимость ведения контроля в течение длительного периода времени (десятки и сотни лет), что в совокупности с их территориальной удалённостью делает это мероприятия очень затратным. Необходимо отметить, что наличие контроля, не защищает от возможного распространения радиоактивного загрязнения с данных участков на близлежащие незагрязненные территории передаваемых в народнохозяйственный оборот. Исходя из вышеназванных аргументов, предлагается произвести работы по реабилитации объекта «Могильник» посредством изъятия радиационно загрязненного грунта и его последующего захоронения на созданной площадке хранения радиоактивных отходов, территория которой будет находиться под круглосуточной охраной.

Для определения реальных границ на опытно-промышленном полигоне (ОПП) необходимо провести дополнительные исследования данного объекта (гамма-спектрометрическая съемка по сетке 100x100 м), так как работы будут проводиться только на участках радиоактивного загрязнения, участки не загрязненные радиоактивными материалами огораживать нет необходимости. Приблизительная длина периметра вновь созданного физического барьера будет равна 50 км. Создание рва глубиной 1,5 метра, шириной 1 метр и ограждение колючей проволокой по периметру зоны загрязнения (50 км).

Для создания периметра физической защиты необходимо:

1. Создать рвы по периметру радиационно-опасных объектов.
2. Оградить колючей проволокой радиационно-опасные объекты.
3. Организовать видео наблюдение за всем периметром площадки «Опытное поле».

С целью контроля состояния созданных физических барьеров, необходимо так же организовать непосредственный периодический осмотр созданных физических барьеров.

При проведении ремедиационных работ будет снят верхний, плодородный слой земли. Для восстановления почвенного слоя необходимо произвести засыпку оголенной территории дресвянисто-щебенчатым материалом (щебнем) слоем не более 1 см, участков на которых будет произведена ремедиация. Это мероприятие позволит предотвратить ветровую эрозию до образования растительности первичной сукцессии (сорная дикорастущая растительность) и начала развития естественных процессов почвообразования. Для ускорения этих процессов можно произвести подсев растительности, характерной для территории проведения работ (в зависимости от времени года проведения работ). Снятие поверхностного горизонта необходимо проводить в середине лета, поскольку весной и в начале лета отмечается сильная ветровая эрозия.

#### Заключение

В результате проведения работ по ремедиации земель подверженных загрязнению техногенными радионуклидами вследствие ядерных испытаний. Выбрано техническое решение по проведению ремедиационных мероприятий опираясь на международный опыт, работы на испытательном полигоне расположенном в Австралии, район Маралинга.

Разработан и предложен план мероприятий по ремедиационным работам на Семипалатинском испытательном полигоне, который позволит локализовать наиболее загрязненные участки, оградить доступ населения к радиационно-опасным объектам, а так же произвести очистку загрязненных территорий общей площадью около 2300 км<sup>2</sup> и в последующем передать земли в сельскохозяйственное пользование.

#### Список информационных источников

1. Радиационная обстановка 60. на территории СССР в 1990 г.: Ежегодник /под ред. К. П. Махонько. – Обнинск: НПО "Тайфун", 1991.

2. Материалы по вопросам радиоэкологического состояния территории бывшего СИП в результате воздействия значимых ядерных испытаний: окончательный доклад. Арзамас-16. – Москва, Санкт-Петербург, 1994.

3. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.758-99. Издание официальное. – Алматы, 2000. – 80 с.

4. Глобальные выпадения и человек. – М.: Атомиздат, 1974.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОКСИДОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В КОМПОНЕНТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Жукова К.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Антонец О.А., к.б.н., доцент кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

### **Введение**

Мониторинг состояния ОС (окружающей среды), и ее компонентов в отдельности, является важным направлением природоохранной деятельности. В условиях современного функционирования промышленности, добывающей и перерабатывающей отрасли, загрязнение окружающей среды химическими веществами, в частности, микроэлементами, играет значительную роль в формировании экологической обстановки и оказывает влияние на здоровье людей.

Ионы металлов играют значительную роль в загрязнении ОС. В последние десятилетия в процессы миграции тяжелых металлов в природной среде интенсивно включилась антропогенная деятельность. Количество химических элементов, поступающее в ОС в результате техногенеза, в ряде случаев значительно превосходит уровень их естественного поступления. Попадая в воды или почвы, они мигрируют в различные объекты биосферы, будь то растительность или животный мир, включая человека, и концентрируются в них. Накапливаясь, они наносят вред организму, мешая нормально функционировать целым системам органов. В связи с этим возникает важная задача – достоверное определение ионов металлов в компонентах экосистемы с целью принятия мер по устранению негативного воздействия на нее.

На сегодняшний момент достаточно широкое распространение для определения компонентов в веществе получили сорбенты. Их существует большое множество, разного происхождения с различными поверхностями матриц. Сорбцию применяют не только для анализа воды, но и для определения ионов металлов в водных вытяжках каких-