

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА УГОЛЬНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ «КАРАЖЫРА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Камила Саниярбековна Исабекова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант, e-mail: kamilka_1995@mail.ru

Серикбек Мухаметсадыкович Кудеринов

Государственный университет им. Шакарима г. Семей, 071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, старший преподаватель кафедры геодезии и строительства, тел. (7222)358-438, e-mail: kuderinovs@mail.ru

Назира Адамбековна Кудеринова

Государственный университет им. Шакарима г. Семей, 071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, кандидат технических наук, зав. кафедрой геодезии и строительства, тел. (7222)358-438, e-mail: kudnazira@mail.ru

Разработана программа по улучшению состояния окружающей среды на угольном месторождении Каражыра. Проведен радиологический мониторинг и радиационный контроль на участке ведения работ. Превышение пределов доз для персонала и на территории месторождения «Каражыра» не зафиксировано.

Ключевые слова: радиоэкологический мониторинг, ГИС-технологии, дозиметрический контроль, гамма-спектрометрический анализ.

RADIOECOLOGICAL MONITORING OF THE ENVIRONMENT IN THE TERRITORY OF «KARAZHYRA» COAL FIELD, USING GIS TECHNOLOGIES

Kamila S. Issabekova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, e-mail: kamilka_1995@mail.ru

Serikbek M. Kuderinov

The Semey state university named after Shakarim, 20A, Glinka St., Semey, 071412, Kazakhstan Republic, Senior Researcher of Department of Geodesy and Construction, phone: (7222)358-438, e-mail: kuderinovs@mail.ru

Nazira A. Kuderinova

The Semey state university named after Shakarim, 20A, Glinka St., Semey, 071412, Kazakhstan Republic, Ph. D., Head of Department Chair of Geodesy and Construction, phone: (7222)358-438, e-mail: kudnazira@mail.ru

This article is described the program for radioecological monitoring of the site of work. The results of radioecological researches of this territory are given. Exceeding of limits of doses for the staff which is realizing activities in the territory of the «Karazhyra» field is not fixed.

Key words: radioecological monitoring, dosimetric control, GIS technology, gamma-spectrometric analysis.

Введение

Законы Республики Казахстан «Об использовании атомной энергии», «О радиационной безопасности населения», «О лицензировании», «О недрах и недропользовании» и постановлениями Правительства Республики Казахстан «О лицензировании деятельности, связанной с использованием атомной энергии» и «О порядке изъятия, охраны и использования загрязненных и нарушенных земель» являются правовой основой программы радиоэкологического мониторинга и радиационного контроля. Нормы радиационной безопасности, где регламентируются требования по обеспечению здоровья населения и окружающей среды от вредных воздействий ионизирующего излучения [1-8].

Основная задача радиоэкологического мониторинга - создание единого информационного пространства, которое может быть сформировано на основе использования современных геоинформационных технологий. Большой объем информации, характерный для экологических исследований, зачастую из-за трудностей восприятия и комплексного характера не может помочь решить проблему, без визуализации на географической карте. Для решения вопросов, связанных с реабилитацией территории бывшего СИП, требуется применения современных систем обработки и анализа информации. Интеграционный характер географических информационных систем (ГИС) позволяет создать на их основе мощный инструмент для сбора, хранения, систематизации, анализа и представления информации. Возможности ГИС позволяют считать эту технологию наиболее приемлемой для целей обработки и управления данными мониторинга [7-10].

Месторождение «Каражыра» расположено в 130 км к юго-западу от г. Семей Восточно-Казахстанской области. Площадь месторождения составляет 21,4 кв. км. С городом Семей месторождение связано шоссейной дорогой. Способ разработки угольного месторождения – открытый способ, применяются буровзрывные работы (рис. 1).

В результате проведенных ядерных взрывов в окружающую среду внедрено большое количество радионуклидов.

Радиационная обстановка обусловлена условиями ведения горных работ и близость скважин, в которых проводились подрывы ядерных зарядов и требует обеспечения радиоэкологического контроля угольного месторождения «Каражыра».

Эксплуатация месторождения природных ископаемых, проводящаяся без учета радиоактивной обстановки, гидрогеологических карт радиоактивного загрязнения может привести к потере месторождения, загрязненными могут оказаться территория, грунты и сами ископаемые. Технология отработки месторождения, ветровой режим, наличие вскрышных участков с содержанием радионуклидов требует ведения радиоэкологического контроля для обеспечения длительной эксплуатации месторождения [10-15].

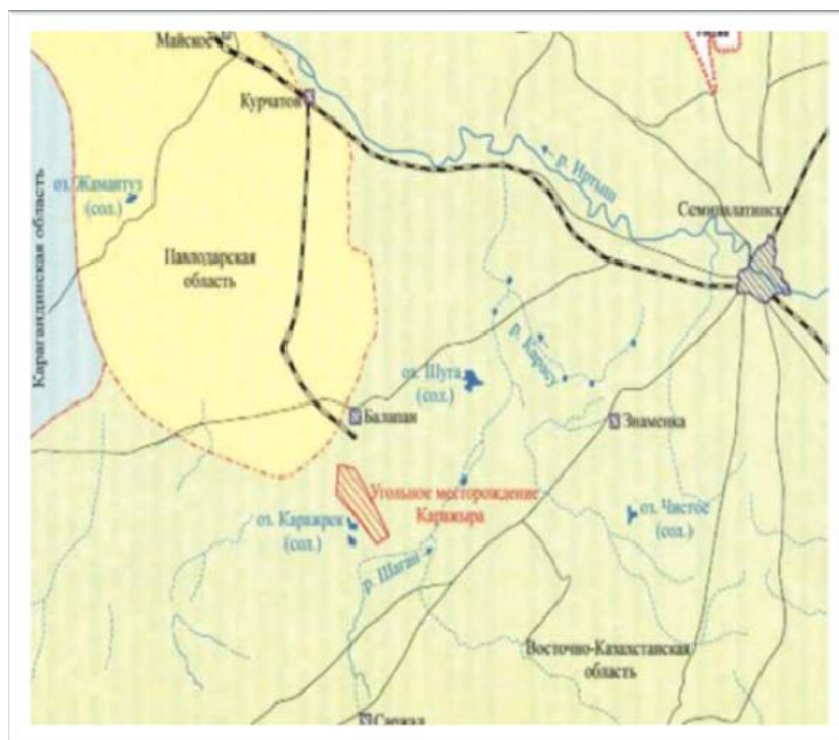


Рис. 1. Карта района работ. Масштаб 1:1 000 000

Целью исследования является радиоэкологический мониторинг окружающей среды на угольном месторождении «Каражыра» с созданием и визуализацией трёхмерных моделей местности, которое может быть сформировано на основе ГИС технологии.

Объектами исследования являются территория участка, вовлекаемого в разработку, территория вскрышных пород, места пребывания персонала.

Методы и материалы

Для получения информации о радиационном состоянии компонентов окружающей среды проводились мониторинговые наблюдения на основе натуральных инструментальных замеров, выполняемые ТОО «ЭКО-DEUCE».

Современные требования к пространственным данным со стороны администраций различного уровня обусловили необходимость в разработке и использовании трёхмерной модели территории для прогнозирования территориальных процессов, решения информационно-справочных, расчётно-аналитических и оперативно-управленческих задач (рис. 2).

Создание и визуализация трёхмерных моделей местности – это совокупность специализированных инструментов, методов, операций над данными, имеющими геопространственную привязку, а также над функциями изображения, позволяющих отразить на экране монитора поведение и развитие различных процессов и явлений с использованием машинной графики [16-20].

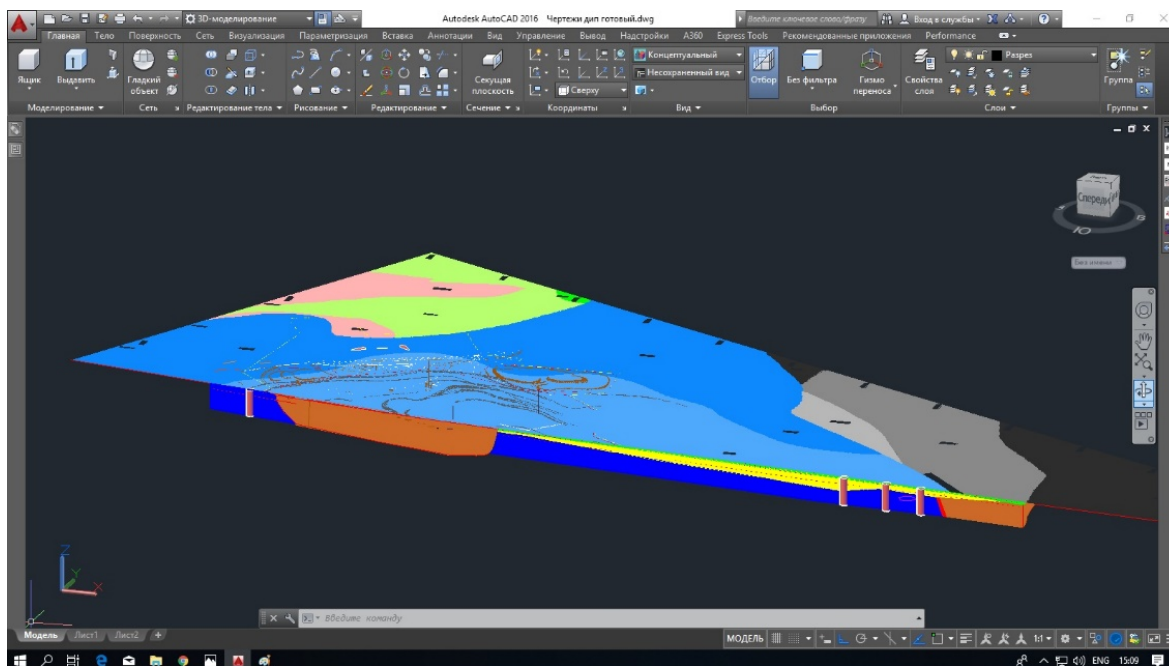


Рис. 2. 3D-модель участка угольного месторождения Каражыра

Технология разработки включает все технологические этапы от сбора и оценки исходных данных, их обработки до создания различных универсальных и проблемно-ориентированных видов трёхмерной модели территории, в которых возможно варьирование составом отображённых объектов, редактирование и обновление семантических характеристик.

Результаты

Применение географических информационных систем для анализа радиоэкологических процессов на радиоактивно загрязнённых территориях в местах проведения ядерных испытаний позволит эффективно обработать большие объёмы информации, необходимой для решения проблем, связанных с реабилитацией загрязнённых территорий.

Результаты гамма-спектрометрического анализа показывают, что из техногенных радионуклидов в исследуемых пробах обнаружено незначительное количество ^{137}Cs . Среднее содержание ^{137}Cs в почве находится на уровне 3,5 Бк/кг, что не превышает фон глобальных выпадений, составляющих для данного радионуклида 30 Бк/кг (глубина отбора 0-5 см). Этот фактор является важным при межевании земель для обеспечения рационального использования земельных ресурсов [17-20].

По программе радиоэкологического мониторинга и радиационного контроля при разработке угольного месторождения «Каражыра» показали, что состояние производственной среды в пределах санитарно-гигиенических норм и уровней.

Значения удельных активностей радионуклидов в пробах подземных вод находятся на уровнях, которые значительно ниже вмешательства при поступлении с водой отдельных радионуклидов для населения. Содержание трития в геологоразведочных скважинах не обнаружено.

Результаты лабораторных анализов по определению объемной активности техногенных и естественных радионуклидов в пробе воздуха показали, что их значения находятся на уровнях, которые на несколько порядков ниже допустимой среднегодовой объемной активности во вдыхаемом воздухе для населения.

Обсуждение

Для предупреждения и предотвращения вторичного распространения радионуклидов наиболее верным подходом является своевременный радиоэкологический мониторинг Семипалатинского испытательного ядерного полигона.

Современные требования к качеству и оперативности проектирования в землеустройстве, подразумевают применение высокоэффективных технологий на всех стадиях создания проекта.

Удовлетворение требований к проектированию достигается на основе цифрового моделирования в системах обработки графических материалов и инженерных изысканий.

Заключение

Таким образом, применение географических информационных систем для анализа радиоэкологических процессов на радиоактивно загрязненных территориях в местах проведения ядерных испытаний позволит эффективно обработать большие объемы информации, необходимой для решения проблем, связанных с реабилитацией загрязненных территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99» — Агентство РК по делам Здравоохранения, 1999 - 79 с.
2. Закон РК «О радиационной безопасности населения». - Акмола, 23.04.1998 г.
3. Закон РК «Об использовании атомной энергии». - Акмола, 14.04.1997 г.
4. Указ Президента Казахской ССР «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона». - Алма-Ата, 29 августа 1991г.
5. «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности». СанПиН. - Астана, 2003.
6. Рыскулов СТ. Экология и радиация. Алматы, 2000. - 40 с.
7. Часников И.Я. Эхо ядерных взрывов. - Алматы, 1998. - 172 с.
8. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утв. приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 года № 155.
9. Коган Р. М. и др., Основы гамма-спектрометрии природных сред, М.; Энергоатомиздат, 1991.

10. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека» (постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года № 168).

11. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам угольной промышленности» (постановление Правительства РК от 25 января 2012 года № 167).

12. Игембаева А.К., Мухамедова Г.А., Жунисов У., Пентаев Т.П. Роль ГИС технологии в решении ряда проблем загрязненных территорий в бывшем семипалатинском испытательном полигоне//«Ізденістер, нәтижелер. Исследования, результаты». -2015.- № 2. – С. 41–49.

13. Березин С.А., Баранов С.А., Садвакасов М.О. Применение ГИС-технологий для моделирования радиационной обстановки площадки «Дегелен» бывшего СИП // Пятая международная конференция «Ядерная и радиационная физика». 26-29 сентября 2005.- Алматы, Казахстан.

14. Растоскуев В.В. Информационные технологии экологической безопасности [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]: www.geo.ru.

15. Картография и ГИС. [Электронный ресурс] – [Режим доступа]: <http://www.csofl.ru/solution/gis>.

16. Национальный доклад «О состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2003г.». РГП «Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата» Министерства охраны окружающей среды РК. // Алматы, - 2004. - 257 с.

17. Ядерные испытания СССР. Современное радиоэкологическое состояние полигонов. // Коллектив авторов под руководством В.А. Логачева. ИздАТ. Москва. - 652 с.

18. Артемьев О.И., Ахметов М.А., Птицкая Л.Д. Радиационное наследие атмосферных испытаний, проведенных на Семипалатинском испытательном полигоне // Материалы Международной конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях». Москва, 2000. - С. 43.

19. Тухватулин Ш.Т., Жотабаев Ж.Р., Мукушева М.К., Березин С.А. Баранов С.А. ГИС в решении радиационных проблем Семипалатинского испытательного полигона // Доклады НАН РК № 3. - С. 24-27.

20. Мукушева М.К., Тухватулин Ш.Т., Жотабаев Ж.Р., Баранов С.А., Березин С.А. Использование базы данных ГИС для анализа радиационной обстановки мест проведения испытаний ядерного оружия в Казахстане // Известия НАН РК. Серия физико-математическая.- 2003. №2. - С. 66-73.

© К. С. Исабекова, С. М. Кудеринов, Н. А. Кудеринова, 2019