

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Камила Саниярбековна Исабекова

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

Георгий Афанасьевич Уставич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры инженерной геодезии и информационных систем, тел. (383)343-29-55

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

В статье рассматриваются вопросы создания планово-высотного обоснования на угольном разрезе Каражыра, расположенном на территории Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Целью создания такого обоснования является проведение мониторинга границ распространения загрязнения земельных участков радионуклидами, которое вызывается ветровым переносом угольной пыли. Приводятся факторы, способствующие распространению загрязнения, как на самом разрезе, так и вдоль автомобильной дороги, по которой доставляется загрязненный уголь в г. Семей на промышленные предприятия, а также для населения частных домов.

Указывается, что для развития планово-высотного обоснования и создания межевых планов могут использоваться наземные и спутниковые технологии производства геодезических работ. Средняя квадратическая ошибка определения границ загрязнения радионуклидами земельных участков и угольных выработок не должна быть больше 0,50 м. В связи с этим актуальной является задача разработки методики производства геодезических работ и создания межевых планов в зоне радионуклидного загрязнения земельных участков.

Ключевые слова: Семипалатинский испытательный ядерный полигон, планово-высотное обоснование, радиоактивное загрязнение, границы земельных участков, угольное месторождение.

IMPROVEMENT OF GEODETIC CONTROL FOR AREAS CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES

Kamila S. Issabekova

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

Georgy A. Ustavich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Engineering Geodesy and Mine Surveying, phone: (383)343-29-55

Nazira A. Kuderinova

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

The article discusses the creation of a planning-high-altitude justification at the Karazhyra coal mine, located on the territory of the Semipalatinsk nuclear test site. The purpose of creating such a justification is to monitor the boundaries of the spread of land pollution by radionuclides, which is caused by the wind transfer of coal dust. The factors that contribute to the spread of pollution are given, both at the mine and along the highway, along which contaminated coal is delivered to industrial enterprises, as well as to the population of private houses.

It is indicated that for the development of the planning and altitude justification and the creation of boundary plans can be used ground and satellite technologies for the production of geodetic works. The root-mean-square error of determining the boundaries of contamination with radionuclides of land plots and coal mines should not be more than 0.50 m. In this regard, it is urgent to develop a methodology for performing geodetic works and create boundary plans in the area of radionuclide contamination of land plots.

Key words: Semipalatinsk nuclear test site, horizontal and vertical justification, radioactive contamination, land boundaries, the Karazhyra coal deposit.

Введение

После окончания второй мировой войны в мире было проведено более 2000 испытаний ядерного взрыва, из которых в Советском Союзе более 700 [1]. Советские ядерные испытания проводились на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне (СИЯП), находящимся в Республике Казахстан. В общей сложности с 1949 по 1989 годы было проведено 456 ядерных испытаний. Воздушные и надземные ядерные взрывы вызывали появление радиоактивных шлейфов, которые распространялись на прилегающие к полигону значительные территории, в частности, на всю территорию Семипалатинской области [2, 3].

В настоящее время на территории полигона осуществляется разработка и добыча следующих полезных ископаемых: каменный уголь, медь, молибден, золото и т.д. Все разработки добычи полезных ископаемых осуществляются открытым способом, примером которого является разработка месторождения угля на разрезе "Каражыра" (рис. 1).

Месторождение «Каражыра», расположенное на территории полигона, является источником высококачественной угольной продукции. Предварительная и детальная разведка угольного месторождения «Каражыра» была выполнена в 1995 г. Продукция предприятия – уголь, использующийся для бытовых нужд, а также в промышленности Восточного Казахстана. После добычи разработанный уголь и руда перевозятся на значительные расстояния за пределы полигона на промышленные предприятия, которые располагаются в городах. Добыча и перевозка угля (рис. 2) приводит к следующим значительным неблагоприятным факторам [4–6]:

– подъему и ветровому переносу угольной пыли, содержащей в себе радионуклиды, непосредственно с месторождения угля на прилегающие к нему территории;

- переносу угольной пыли (также содержащей в себе радионуклиды) во время транспортировки угля железнодорожным и автомобильным транспортом на промышленные предприятия и частный сектор;
- переносу (после сжигания угля на теплоцентралях) золы с находящимися в ней радионуклидами на значительно большие расстояния.



Рис. 1. Угольное месторождение Каражыра



Рис. 2. Угольная продукция месторождения Каражыра

Существующая проблема промышленного освоения и ее перспективы развития на территории бывшего СИЯП, связано с влиянием радиационно-опасных объектов на экологическое состояние месторождений и добываемой продукции.

Поэтому на месторождении «Каражыра» ежегодно проводится радиационный и радиоэкологический контроль (рис. 3). Данное обстоятельство требует проведения регулярного мониторинга радиационной обстановки на территории, прилегающей к Семипалатинскому испытательному ядерному полигону. В настоящее время в Республике Казахстан производится постепенный перевод территории полигона в национально-хозяйственный оборот, который осуществляется с учетом фактического уровня загрязнения окружающей среды. В связи с этим актуальным является создание геодезического обоснования и последующего определения координат загрязненных земельных участков с целью отображения их границ на межевых планах [7–9].

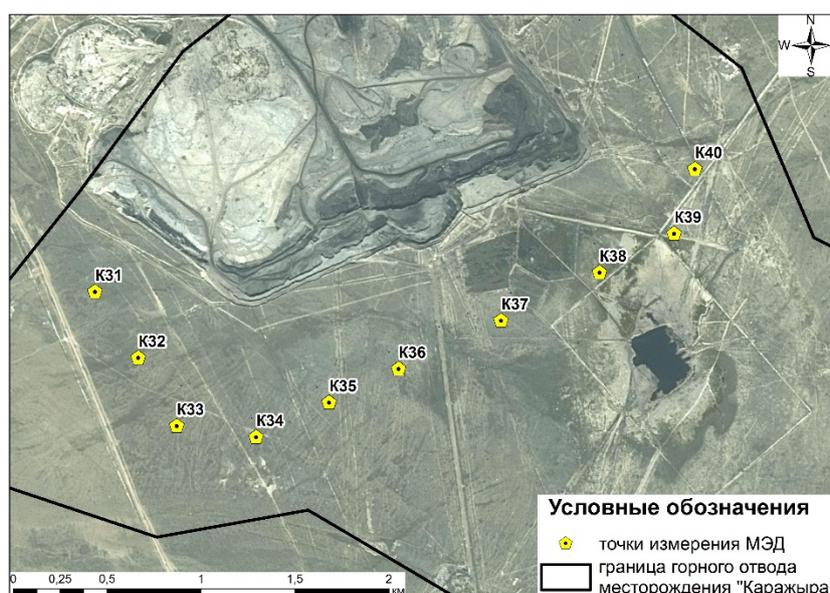


Рис. 3. Расположение точек отбора проб на дневной поверхности угольного разреза «Каражыра»

Методы и материалы

Проводимые в настоящее время на территории испытательных площадок СИЯП топографо-геодезические работы, носят, в основном, локальный характер. Плановая геодезическая основа месторождения «Каражыра» представлена пунктами государственной триангуляции 2, 3 классов, находящихся в удовлетворительном состоянии. Для обеспечения координатного мониторинга уровня загрязнения земельных участков (площадей разрабатываемого данного месторождения угля) необходимо учитывать радиоактивное загрязнение территории [10,11,12], в том числе и угольного месторождения. В частности, методика создания геодезического обоснования в условиях радиационного загрязнения территории СИЯП и конкретного угольного месторождения должна позволять проводить работы по созданию планового высотного обоснования и последующих геодезических работ на загрязненных радиацией объектах за короткий срок, но с учетом все требований нормативных документов. Короткий срок производства полевых

геодезических работ обусловлен необходимостью уменьшения дозы облучения, получаемой исполнителем при проведении полевых работ.

Работы по созданию обоснования и последующих детальных координатных определений могут проводиться наземными способами, а также с применением ГНСС технологий [13–15, 17].

При применении наземных способов нами рекомендуется определять координаты границ загрязненных земельных участков, границ выработок угля, а также границ отвалов вскрышных пород путем решения обратной линейно-угловой засечки или способом полярных координат. Для этого могут быть использованы уже существующие пункты обоснования.

Применение ГНСС технологий требует наличия пунктов триангуляции или базовых станций, что в степных условиях Республики Казахстан не всегда является возможным. Это обусловлено тем, что значительная часть пунктов государственной геодезической сети уничтожена, а расстояние до базовой станции, расположенной в г. Семей, составляет 135 км. В связи с этим, встает вопрос о требуемой точности определения координат загрязненных земельных участков применительно к разрезу «Каражыра». В этом случае согласно требованию «Инструкции по выполнению земельно-кадастровых работ», утвержденной Агентством РК по управлению земельными ресурсами от 24 декабря 1999 г., необходимо создать опорную межевую сеть (ОМС) соответствующего разряда, которая применительно к РК подразделяется на ОМС первого, второго и третьего разрядов [18].

Опорная межевая сеть первого разряда (ОМС-5) создается в черте городов, а также поселков городского типа с плотностью пунктов не менее чем один пункт на 1 кв. км. В этом случае величина СКО взаимного положения смежных пунктов сети не должна превышать 5,0 см.

Опорная межевая сеть второго разряда (ОМС-10) создается в границах пригородных зон и сельских населенных пунктов. В этом случае плотность межевой сети должна составлять не менее чем один пункт на 2 кв. км и не менее четырех пунктов на каждый населенный пункт, дачный поселок или садоводческое товарищество. Величина СКО взаимного положения смежных пунктов сети не должна превышать 10 см.

И, наконец, опорная межевая сеть третьего разряда (ОМС-50) создается на землях сельскохозяйственного назначения, водного и лесного фондов, землях запаса, а также землях подобного типа. Плотность создаваемой сети должна составлять не менее чем один пункт на 5 кв. км, включая узловые точки границ, на которых находятся знаки межевой сети. Величина СКО взаимного положения смежных пунктов сети не должна превышать 50 см.

Так как земли угольного разреза относятся к категории земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения, то средняя квадратическая ошибка определения границ загрязненных земельных участков должна быть не более 0,50 м [18].

Результаты

Применительно к разрезу «Каражыра», при создании планово-высотного обоснования был использован сохранившийся пункт триангуляции 2 класса. Определение координат пунктов обоснования выполнялось лучевым способом. Данным способом было создано обоснование вдоль автомобильной дороги Семей- Каражыра. Работы по определению планового положения пунктов выполнялись с использованием ГНСС-приемников Leica GS14, обработка полученных данных выполнена с применением программы LEICA Infinity.

Результатом работ стала созданная сеть планово-высотного обоснования на объекте автомобильная дорога Каражыра- Семей (рис. 4). Сгущение планово-высотного обоснования вдоль автомобильной дороги позволит создавать межевые планы для целей мониторинга уровня загрязнения и ведения кадастра [19–21] на прилегающих к ней землях.

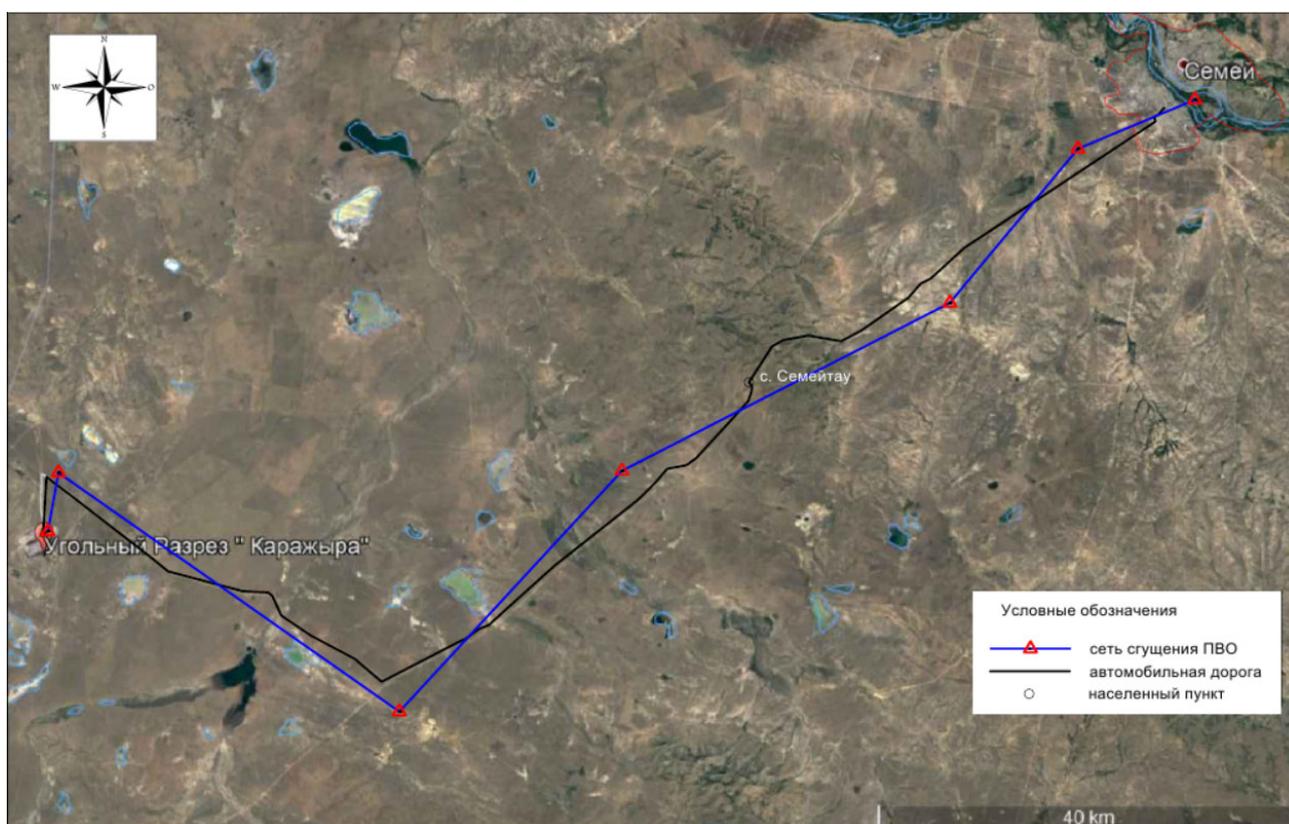


Рис. 4. Планово-высотное обоснование месторождения Каражыра

Заключение

Созданное планово-высотное обоснование будет использоваться для проведения работ при решении следующих задач:

- при определении координат границ выработок угля с целью установления уровня загрязнения на каждом горизонте выработки;

- при определении координат границ расширяющегося отвала вскрышных пород с целью установления уровня новых границ загрязнения;
- при межевании земель, прилегающих к полигону, что позволяет повысить информационную составляющую межевого плана;
- при межевании полосы отвода загрязненных земель вдоль автомобильной дороги Семей -Каражыра.

Необходимо отметить, что с увеличением объемов добычи и перевозки угля с течением времени будут увеличиваться границы загрязнения земельных участков. В связи с этим, возникнет необходимость дальнейшего развития плано-высотного обоснования и создания межевых планов в районе угольного месторождения Каражыра.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семипалатинский испытательный полигон. Современное состояние: научно-популярное издание. – Павлодар : Дом Печати, 2008. – 40 с.
2. Ядерные испытания СССР // Коллектив авторов. под ред. В. Н. Михайлова. – Москва ИздАТ. – 1997.
3. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана // Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2010 г. / Под рук. С. Н. Лукашенко – Павлодар : Дом печати, 2011. Вып. 3, т. 2. – С. 251–273.
4. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены постановлением правительства РК от 03.02.2012 № 201.
5. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены постановлением правительства РК от 03.02.2012 № 202.
6. Обеспечение радиационной безопасности бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Республиканская бюджетная программа 038 / Информационный отчет / Институт радиационной безопасности и экологии (ИРБЭ); рук. Ю. Г. Стрильчук. – Курчатов, 2011. – С. 73.
7. Яковенко А. М. К проведению геодезического мониторинга в эпицентральных зонах ранее проведенных подземных ядерных взрывов на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 1. – С. 219–222.
8. Яковенко А. М., Уставич Г. А. Создание плано-высотного обоснования для топографо-геодезических работ в условиях радиационного загрязнения территорий Семипалатинского испытательного полигона // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 1. – С. 57–62.
9. Влияние розы ветров на хозяйственную деятельность на землях, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону / А. К. Какимов, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов, Н. А. Кудеринова, М. А. Минаева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 1. – С. 24–28.
10. Ромашова Л. А., Николаева О. Н., Волкова О. А. Роль картографического метода исследований в решении проблемы радиационной обстановки окружающей среды // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 6. – С. 34–37.

11. Учет влияния розы ветров при картографировании и межевании земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону / Г. А. Уставич, А. Р. Батуев, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 123–126.
12. Особенности создания межевых планов земельных участков загрязненных радионуклидами / Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов, А. О. Пошивайло // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 3. – С. 70–75.
13. Антонович К. М. Геопространственное обеспечение землеустроительных и кадастровых работ // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 139–143.
14. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс.
15. Комов Н. В. Инструкция по межеванию земель // Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству. – М. : Госкомзем, 1996. – 32 с.
16. Инструкция по выполнению земельно-кадастровых работ / Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами, 1999. – 41 с.
17. ГКИНП 01-006-03. Основные положения об опорной межевой сети / Федеральная служба геодезии и картографии России. – М. : Росземкадастр, 2002. – 16 с.
18. Земельный кодекс: закон Республики Казахстан № 442-11-ЗРК // Ведомости Парламента Республики Казахстан. – 2003. – № 13. – ст. 99.
19. Уставич Г. А. Совершенствование структуры топографических планов для целей государственного кадастра недвижимости // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 136–138.
20. Уставич Г. А. Разработка содержания межевого плана при межевании загрязненных радионуклидами земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 57–61.
21. Зонирование и межевание земель, прилегающих к ядерным полигонам, для целей хозяйственного использования (на примере Семипалатинского испытательного ядерного полигона / Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, А. В. Дубровский, Б. Ж. Ахметов, А. О. Пошивайло // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 4. – С. 145–157.

© К. С. Исабекова, Г. А. Уставич, Н. А. Кудеринова, 2020