

Особенности загрязнения техногенными радионуклидами частного сектора г. Семей

С. М. Кудеринов^{1}, К. С. Исабекова¹, Г. А. Уставич¹, Н. А. Кудеринова²*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Государственный университет им. Шакарима города Семей, г. Семей, Республика Казахстан

* e-mail: kuderinovs@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы загрязнения техногенными радионуклидами земель города Семей. Целью учета влияния загрязнений радионуклидами земель является оценка степени влияния вторичного загрязнения городских территорий и определение границ этого загрязнения, оказывающую влияние на кадастровую стоимость. Рассмотрены факторы, способствующие распространению загрязнения, как на угольном складе, так и при сжигании угля, при доставке, по автомобильным дорогам, по которым доставляется уголь на промышленные предприятия, котельные города и для потребителей частного сектора. Рассмотрены источники вторичного загрязнения, которые находятся в городской черте. Установлено, что на кадастровую стоимость будет оказывать влияние уровень загрязнения земельного участка техногенными радионуклидами. Предложены дополнения в состав межевого плана загрязненных земельных участков.

Ключевые слова: Семипалатинский испытательный ядерный полигон, загрязнения техногенными радионуклидами городских земель, границы земельных участков частного сектора города Семей

Features of technogenic radionuclides in private sector of Semey town

S. M. Kuderinov^{1}, K. S. Isabekova¹, G. A. Ustavich¹, N. A. Kuderinova²*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

² State University named after Shakarima of Semey city, Semey, Republic of Kazakhstan

* e-mail: kuderinovs@mail.ru

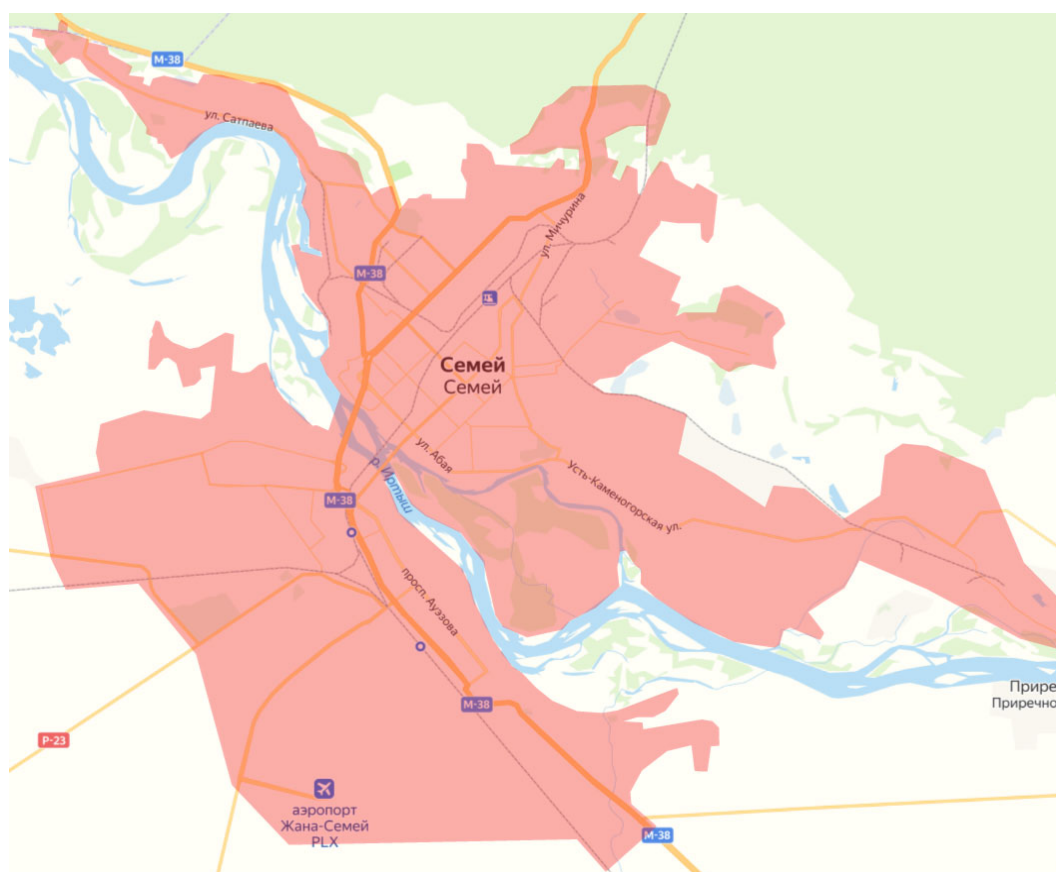
Abstract. This article considers the issues of contamination with man-made radionuclides in the land of the city of Semipalatinsk. The purpose of accounting for the impact of land contamination with radionuclides is the assessment of the degree of impact of secondary contamination of urban areas and the definition of the boundary of this contamination, affecting the cadastral value. Factors contributing to the spread of pollution, such as in a coal warehouse, as well as in the burning of coal, during delivery, on automobile roads, which delivers coal to industrial enterprises, boiler-houses and the consumer sector. The sources of secondary pollution, which are located in the city, are considered. It has been established that the cadastral value will have an impact on the level of contamination of the land plot with man-made radionuclides. It is proposed to supplement the boundary plan of contaminated land plots.

Keywords: Semipalatinsk experimental nuclear test site, pollution of man-made radionuclides of urban lands, borders of land plots of private sector of Semipalatinsk

Введение

Город Семей (рис. 1) находится в западной части Восточно-Казахстанской области. Он, расположен в 130 км к северо-востоку от бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Семей, до 2007 года Семипалатинск является городом областного значения, занимает территорию площадью 275 км². Семей принято считать культурной столицей РК [10].

Рельеф местности является волнисто-увалистой равниной, река Иртыш разделяет город на две части, старую правобережную и новую левобережную.



Масштаб 1: 500 000

Рис. 1. План города Семей

В городе сконцентрированы промышленные предприятия различного профиля: заводы, котельные. Имеются 2 ТЭЦ и 56 котельных, загрязняющих атмосферу газопылевыми выбросами. Город является крупным транспортным узлом, по дорогам которого перемещается большое количество местных и транзитных автомобилей. Существующие в настоящее время значительные автотранспортные потоки оказывают влияние на вторичное загрязнение городских территорий техногенными радионуклидами.

Наиболее крупными источниками газопылевых атмосферных выбросов являются предприятия строительной индустрии - цементный и силикатный заводы, а также городские ТЭЦ 1 и ТЭЦ 2.

Рассеивание этих предприятий охватывает большое количество приусадебных огородов и городских земельных участков.

Наибольшая интенсивность движения автомобилей наблюдается в правобережье с выездом на старый мост по проспекте Шакарима, улице Абая, а в левобережье – на проспекте Ауэзова, улице Глинки. Наибольшая плотность движения автотранспорта отмечается на участках магистрали, ведущей также к подвесному автодорожному мосту через р. Иртыш в правобережье с выездом на улице Ш. Каржаубайулы и Гагарина, в левобережье на улице Турлыханова и Бозтаева.

Город находится в умеренных широтах, в степной сухой зоне с континентальным климатом, характерным для внутренних районов материков, изолированных от мирового океана, с продолжительным летом и холодной зимой.

Основными видами человеческой деятельности, сопровождающимся поступлением тяжелых естественных радионуклидов (ТЕРН) в биосферу, являются: процессы производства электроэнергии при функционировании топливных циклов на ядерной основе сжигания ископаемого топлива (уголь, нефть, газ, сланцы и др.); производство геотермальной энергии; промышленное использование фосфатных руд и т.д.

Промышленные предприятия города Семей и прилегающие к нему населенные пункты являются основными потребителями угля.

В городе имеется три угольных склада, один из которых находится в левобережной части. Город Семей обеспечивается углём месторождения «Каражыра».

Месторождение угля «Каражыра» расположено на территории бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона. В 1996 году на месторождении началось строительство опытно-промышленного разреза «Каратас». Уголь добывается открытым способом и перевозится на значительные расстояния до потребителя.

Наибольшему загрязнению радионуклидами по результатам проведенных испытаний подверглась Семипалатинская область. Источники загрязнения окружающей природной среды разнообразны. К ним относятся; добыча, транспортировка и сжигание каменного угля [5]. Для Семей, уголь месторождения «Каражыра» является главным источником теплового энергообеспечения, для промышленности города и бытовых нужд. Город обеспечивается тепловой энергией ГКП «Теплокоммунэнерго» г. Семей.

Загрязнение окружающей среды радионуклидами производится потоками воздуха. В атмосферу попадают пыль угольная, пыль придорожная, газовые компоненты и др.

Интенсивность распространения радионуклидов на земельные участки частного сектора города Семей неравномерна и зависит в значительной степени от продолжительности отопительного периода и дождевых осадков.

Важным вопросом использования земель города Семей для хозяйственных нужд является оценка вторичного загрязнения техногенными радионуклидами частного сектора города и выявление границ загрязнения, а также влияния дан-

ных факторов на стоимость земельных участков. Хотелось бы отметить, что на настоящий момент в мировой практике нет аналогов анализа земель в черте города с внесением данных о содержании уровня загрязнений техногенного характера в состав межевого плана [13].

Методы и результаты

При поступлении каменного угля на угольные склады и площадки котельных города производятся следующие виды работ, оказывающие непосредственно влияние на радиационную обстановку окружающей среды (рис.2):

- выгрузка железнодорожных вагонов на угольных складах и тупиках котельных города;
- транспортировка угля потребителям автомобильным транспортом;
- сжигание каменного угля в котельных города и частных домовладельцев;
- загрязнение техногенными радионуклидами земель частного сектора города и их рекультивация.

При поступлении вагонов с углем по железной дороге на угольный склад и при их последующей выгрузке происходит пылеобразование, в результате которого находящиеся в них радионуклиды техногенного происхождения воздушными потоками переносятся на близлежащие земельные участки, вследствие чего происходит многократное вторичное загрязнение. Загрязнение происходит не только в пределах границ земельного участка угольного склада ТОО «Каражыра», но и за его пределами. Данное обстоятельство оказывает влияние на кадастровую стоимость прилегающих земельных участков, а также участков, расположенных вдоль автомобильных дорог.

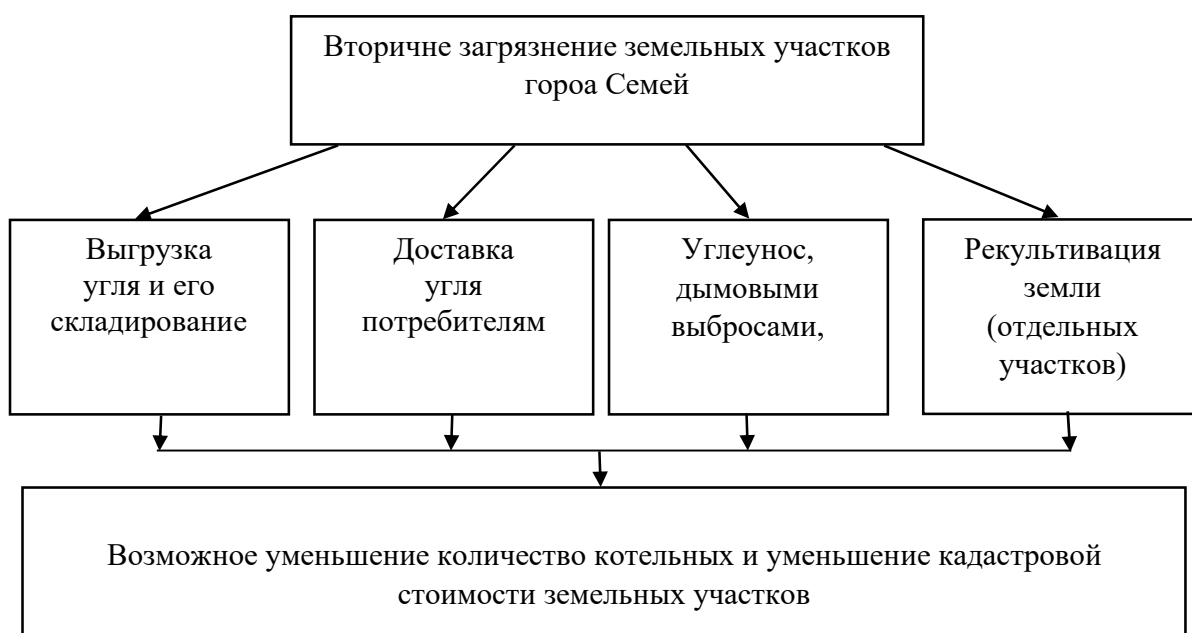


Рис. 2. Вторичное загрязнение земельных участков города Семей

При транспортировке угля потребителям от угольного склада автомобильным транспортом происходит частичное загрязнение дорожного полотна и прилегающих к дорогам земельных участков. В связи с этим, земли частного сектора города Семей, используемые для отопления каменный уголь, будут подвержены постепенному загрязнению с накопительным эффектом, вместе с тем загрязнению подвергнутся земельные участки в местах расположения котельных. Вследствие неоднократного выпадения радионуклидов на земную поверхность, они накапливаются в почве и проникают в подземные воды в межсезонье (осенне-весенний период).

Рекультивация отдельных незначительных мест, имеющих точечное загрязнение земельного участка и превышения предельной допустимой концентрации ПДК, должна проводиться согласно требованиям нормативных документов. В связи с этим необходимо производить удаление загрязненной почвы и обратную засыпку подготовленным заранее верхним плодородным слоем почвы.

Необходимо отметить, что после проведения рекультивации данного отдельного места будет происходить его незначительное многократное вторичное загрязнение углеуносом, дымовыми выбросами, снегом. При сжигании угля происходит процесс обогащения радионуклидами золы и шлака. Необходимо отметить, что в окружающую среду за счет углеуноса, дымовых выбросов, миграций с золоотвалов радионуклиды поступают и создают дополнительную радиационную нагрузку.

В настоящее время не существует единой методики количественной оценки поступления радионуклидов в окружающую среду при сжигании каменного угля.

Вместе с тем необходимо отметить, что в холодный период времени снежный покров обладает высокой сорбционной способностью, если он не подвергался интенсивному таянию. При этом он фактически аккумулирует и сохраняет в себе все загрязняющие атмосферу компоненты, в отличие от дождей, которые частично проникают в почву, а частично поступают в водоемы с поверхностным стоком. Так как он обладает рядом свойств, делающих его незаменимым индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды. В период образования снежного покрова из-за сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снегу выше, чем в атмосферном воздухе.

При определении содержания техногенных радионуклидов применялся метод масс-спектрометрии ИСП-МС. В основе метода лежит использование аргоновой индуктивно-связанной плазмы в качестве источников ионов и масс-спектрометра для разделения и последующего детектирования данных ионов. Данные были обработаны с использованием статистических методов. Пробы снега отбирались по ГОСТу 17.1.5.05-85 в марте 2021 года в 12 точках города.

При отборе не затрагивали ни почвенный покров, ни снег, близко прилегающий к земле. Пробы снега растапливали в лаборатории, затем переносили жидкую фазу снега в бутылки.

Радионуклидный состав жидкой фазы снега показал, что содержание радиоактивного ^{232}Th и ^{238}U обнаружено в районе Силикатного, Цементного завода и Областной больницы. Содержание ^{232}Th превышает ПДК в 1,2 раза в районе Силикатного завода. Содержание ^{238}U превышает ПДК в 1,2 раза в районе Цементного завода [9].

Для более полного и объективного представления об уровнях вторичного загрязнения и отображения этих данных в межевых планах необходимо проводить систематический мониторинг. Детальный мониторинг уровня загрязнения городских земель, границы земельных участков частного сектора города Семей для составления межевого плана необходимо:

- территории прилегающие к угольным складам;
- участки земли, прилегающие к санитарно-защитным зонам предприятий;
- автомобильные дороги, ведущие от склада к потребителям.

Результаты

В результате выполненных исследований рассмотрено влияние вторичного загрязнения на выполнение геодезических и кадастровых работ городских территорий. Установлено, что на методику выполнения кадастровых работ будет оказывать влияние уровня загрязнения территории техногенными радионуклидами, а для составления межевого плана земельного участка частного сектора города Семей с внесением границ загрязнения на земельных участках. Это позволит обеспечить снижение возможного негативного воздействия радиационных факторов на здоровье человека.

Исходя из выше изложенного, необходимо внести в состав межевых планов следующие сведения о вторичном загрязнении:

1. Исходные данные (кадастровый номер, местоположение участка);
2. Уровень загрязнения техногенными радионуклидами земельных участков;
3. Границы загрязнения с указанием характерных точек;
4. Расстояние от источников загрязнения (угольный склад, предприятие);
5. Способ транспортировки каменного угля до потребителей;
6. Разрешенное использование;
7. Установление кадастровой стоимости.

Принимая во внимание рекомендации, которые позволят наиболее правильно установить кадастровую стоимость земельных участков, подвергшихся вторичному загрязнению, необходимо вести мониторинг уровня загрязнения земель радионуклидами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана // Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан за 2010 г. / Под рук. С.Н. Лукашенко – Павлодар: Дом печати, 2011. Выпуск 3, том 2. – С. 251-273.
2. Антонович К. М. Геопространственное обеспечение землеустроительных и кадастровых работ // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 139–143.

3. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены постановлением правительства РК, от 03.02.2012 № 201.
4. Земельный кодекс: закон Республики Казахстан № 442-11-ЗРК // Ведомости Парламента Республики Казахстан. – 2003. – № 13. – ст. 99.
7. Инструкция по выполнению земельно-кадастровых работ / Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами, 1999. – 41 с.
8. Какимов А. К., Пошивайло Я. Г., Ахметов Б. Ж., Кудеринова Н. А., Минаева М. А. Влияние розы ветров на хозяйственную деятельность на землях, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону // 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.
9. Комов Н. В. Инструкция по межеванию земель // Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству. – М.: Госкомзем, 1996. – 32 с.
10. Содержание радионуклидов в объектах внешней среды Центрального Казахстана // Universum: Химия и биология: электрон. научный журнал Липихина А.В. [и др.]. 2014. №5.
11. Постановление Кабинета Министров РК №653 от 31 июля 2007 г. «Об утверждении критериев оценки экологической обстановки территорий».
12. Постановление Правительства РК № 202 от 3 февраля 2012 г. «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».
13. Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической сети.-М. Картгеоцентр-геоиздат. 1993 г.-С.104.
14. Радиозэкологическое состояние территории угольного месторождения «Каражыра» [Текст] / С. Б. Субботин, С. Н. Лукашенко, А.О. Айдарханов и др. // Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана: сб. тр. Национального ядерного центра Республики Казахстан. – Курчатов, 2011. – Т. 1, вып.3. – С. 289–333.
15. Субботин С.Б., Лукашенко С.Н., Генова С.В., и др. Оценка возможностей протекания процессов катастрофического характера на площадке «Балапан». Сборник трудов Института радиационной безопасности и экологии за 2007-2009 гг. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. Выпуск 2. _С.401-448.
16. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждены постановлением правительства РК, от 03.02.2012 № 202.
17. Семипалатинский испытательный полигон / С.Н. Лукашенко, Ю.Г. Стрильчук, С.Б. Субботин и др. – Курчатов: Изд-во «Дом печати», 2011. – 48 с.
18. Уставич Г. А., Батуева Р., Пошивайло Я. Г., Ахметов Б. Ж. Учет влияния розы ветров при картографировании и межевании земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 123–126.
19. Уставич Г. А., Пошивайло Я. Г., Ахметов Б. Ж., Пошивайло А. О. Особенности создания межевых планов земельных участков загрязненных радионуклидами // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016 :IX Междунар. науч. конгр. «Интерэкспо ГЕО-Сибирь», 22-26 апр. 2016 г.: сб. материалов. – Новосибирск :СГУГиТ, 2016. – Т. 3. – С. 70–75.
20. Уставич Г. А. Совершенствование структуры топографических планов для целей государственного кадастра недвижимости // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 136–13.
21. Уставич Г. А. Разработка содержания межевого плана при межевании загрязненных радионуклидами земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 57–61.
22. Уставич Г. А., Пошивайло Я. Г., Дубровский А. В., Ахметов Б. Ж., Пошивайло А. О. Зонирование и межевание земель, прилегающих к ядерным полигонам, для целей хозяйствен-

ного использования (на примере Семипалатинского испытательного ядерного полигона) // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 4. – С. 145–157.

23. Яковенко А. М., Уставич Г. А. Создание планово-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.

© С. М. Кудеринов, К. С. Исабекова, Г. А. Уставич, Н. А. Кудеринова, 2022