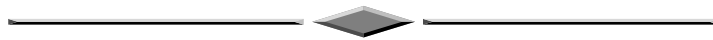


ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 332.334, 711.2.025

ЗОНИРОВАНИЕ И МЕЖЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЯДЕРНЫМ ПОЛИГОНАМ, ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЯДЕРНОГО ПОЛИГОНА)

Георгий Афанасьевич Уставич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела, тел. (383)343-29-55, e-mail: ystavich@mail.ru

Ярослава Георгиевна Пошивайло

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: yaroslava@ssga.ru

Алексей Викторович Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и территориального планирования, заведующий научно-производственным центром «Дигитайзер», тел. (383)361-01-09, e-mail: avd5@mail.ru

Болат Жумагалиевич Ахметов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела, тел. (383)343-29-55, e-mail: Zunami89@mail.ru

Антонина Олеговна Пошивайло

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (383)344-31-73, e-mail: antoninaop@mail.ru

В настоящее время ядерные испытания запрещены международным договором «О всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний», который был принят 50-й сессией Генеральной Ассамблеи ООН в 1996 г. Однако, за более чем 50-летнюю историю проведения испытаний ядерного оружия было осуществлено более 2 000 взрывов. Эти испытания нанесли непоправимый урон экологии тех мест, где они были произведены. В первую очередь основной объем радиационного загрязнения земель приходится на территории испытательных ядерных полигонов. В статье приводится список и основные характеристики самых крупных испытательных ядерных полигонов. Большинство из них законсервированы и длительное время не

использовались. Такой параметр, как площадь и уровень радиационного загрязнения земель, является важным фактором при проведении зонирования и осуществления межевания для определения последующих направлений и возможностей хозяйственного использования земель. На основании выполненного анализа пространственных структур, существующих на землях, прилегающих к ядерным полигонам, традиционного ведения хозяйства коренными народами, а также степени востребованности земельных участков для промышленного и сельскохозяйственного производства, обоснован новый термин – вынужденное землепользование на землях ядерных полигонов. В статье приведены основные особенности вынужденного землепользования. В качестве примера составлена схема распространения радиационного загрязнения в границах Семипалатинского ядерного полигона. По существующей классификации зонального деления земель по уровню загрязнения радионуклидами предложены поправочные коэффициенты, понижающие кадастровую стоимость земельных участков при проведении кадастровой оценки. Сделан вывод о необходимости выполнения мониторинговых исследований по контролю за уровнем радиационного загрязнения, а также за процессами миграции радионуклидов.

Ключевые слова: вынужденное землепользование, ядерные испытания, земли ядерных испытательных полигонов, зонирование земель, межевание, кадастровая стоимость, техногенные выбросы радионуклидов в природную среду, загрязнение системы «почва – растения – вода».

В настоящее время в мире существует более 8 территорий испытательных ядерных полигонов, на которых в течение последних 60 лет производились испытания ядерного оружия. География расположения полигонов приведена на рис. 1.

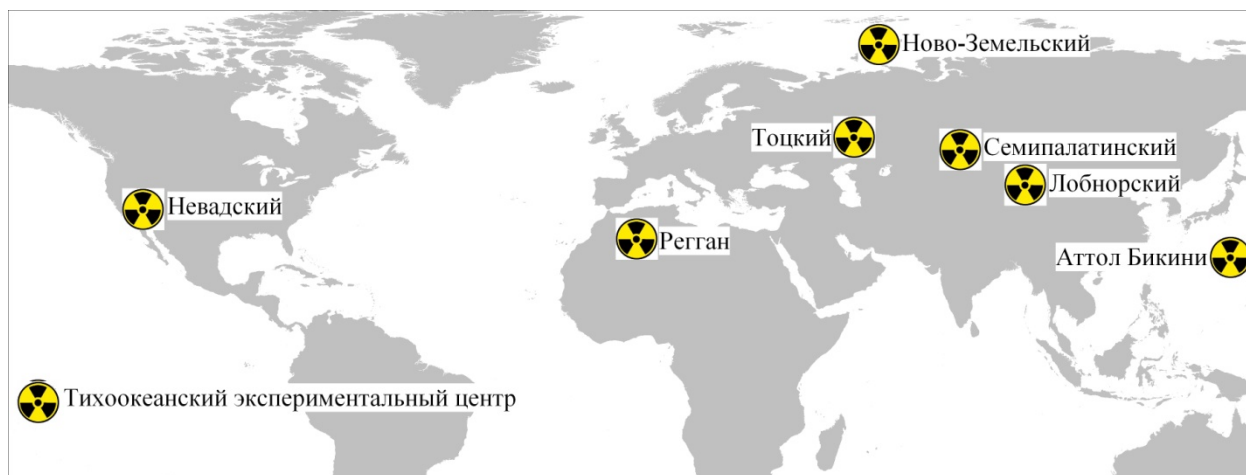


Рис. 1. Схема расположения крупнейших ядерных испытательных полигонов

Страны, обладающие ядерными технологиями, такие как США, СССР (Россия), Англия, Франция, Китай и др., выбирали определенные территории (как правило, в границах своих государств) для создания ядерных испытательных полигонов (табл. 1). Суммарная площадь земель только этих полигонов, подверженных радиационному загрязнению в результате их эксплуатации, составляет более 120 тыс. км². Однако, общая площадь земной поверхности, ко-

торая была подвергнута загрязнению радионуклидами вследствие проведенных ядерных испытаний, значительно больше. Так, площадь Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП) равна 18 500 км², а общая площадь земель, включая и прилегающие к СИЯП территории, которая была подвергнута первоначальному загрязнению радионуклидами, составила около 304 000 км² [1]. При этом площадь Республики Казахстан (РК) составляет 2 717 300 км². О размерах влияния ядерных испытаний можно судить по тому факту, что площади целого ряда ведущих стран Европы соизмеримы и даже значительно меньше указанной площади загрязнения. Так, например, территория Германии составляет 357 000 км², Польши – 312 700 км², Италии – 301 300 км², Англии – 244 100 км², Австрии – 83 900 км². Из этого понятно, какое важное экономическое значение для РК будет иметь вовлечение загрязненных радионуклидами земель СИЯП, а также прилегающих к нему территорий в полноценный народно-хозяйственный оборот.

Для целей зонирования и последующего межевания земельных участков необходима информация о путях загрязнения радионуклидами данной территории, а также конкретного земельного участка. Загрязнение радионуклидами поверхности Земли и окружающей среды в целом происходит вследствие атмосферных (высотных и воздушных), а также наземных и подземных ядерных взрывов [1, 2]. Высотный взрыв представляет собой ядерное испытание в атмосфере с высотой проведения взрыва не менее 6–7 км. В результате такого взрыва образуется «огненный шар», который не соприкасается с земной поверхностью. Воздушный взрыв представляет собой ядерное испытание в атмосфере с высотой подрыва не менее 200–300 м. В результате этого взрыва также образуется «огненный шар», который также практически не соприкасается с земной поверхностью, но при этом происходит вовлечение верхнего слоя почвы в образовавшееся облако. Это облако впоследствии перемещается по направлению воздушных потоков на значительные расстояния, постепенно оседая на земную поверхность [2].

Значительную опасность несут в себе и проведенные подземные ядерные испытания. Как правило, они производились в скважинах или шахтах, т. е. в специально оборудованных подземных сооружениях, надежно блокирующих выход радиации на поверхность, а также ее попадание в почву и воду. Однако, в результате проводимых взрывов герметичность некоторых скважин была нарушена. Кроме того, с течением времени, в результате естественных процессов, связанных с действием грунтовых и поверхностных вод, естественных перепадов температур, возникает угроза разрушения защитных оболочек этих сооружений и попадания радионуклидов в окружающую природную среду [1, 3–5].

Общее загрязнение территорий полигонов после проведенного ядерного взрыва происходило за счет [1, 3]:

– горизонтальной миграции вследствие ветрового переноса радионуклидов на большие расстояния;

- горизонтальной миграции вследствие смыва радионуклидов атмосферными осадками с возвышенностей в более низкие места;
- вертикальной миграции радионуклидов, которая приводила к их распространению вглубь почвы.

Характер и локализация радионуклидного загрязнения испытательного полигона и прилегающих к нему территорий зависит от вида и мощности взрыва, химического состава ядерного заряда, метеорологических условий в момент взрыва, характеристик рельефа местности и др.

В результате подписания в 1996 г. главами 61 страны Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний необходимость в ядерных испытательных полигонах постепенно ослабла. Однако и после завершения испытаний происходит дальнейшее, так называемое вторичное, загрязнение земной поверхности [3, 6].

Таблица 1

Основные характеристики ядерных испытательных полигонов

Название ядерного испытательного полигона	Страна, проводившая испытания	Начало-окончание испытаний ядерного оружия	Площадь (км ²)
1. Невадский	США и Великобритания	1951–1963	3 500
2. Атолл Бикини (Маршаловы острова)	США	1946–1958	6 (поверхность острова), 594 (акватория)
3. Новоземельский (Новая Земля)	СССР	1957–1992	90 200 (акватория), 55 000 (поверхность острова)
4. Тоцкий полигон (Оренбургская область)	СССР	1954	457
5. Семипалатинский	СССР	1949–1991	18 500
6. Тихоокеанский экспериментальный центр на коралловых атоллах в Полинезии	Франция	1966–1996	15 (остров Муруроа) 63 (остров Фангатауфа)
7. Алжирский полигон Регган (Сахара)	Франция	1960–1966	900
8. Лобнорский Синьцзянский	КНР	1964–1996	3 000

Применительно к землям СИЯП, а также прилегающим к нему территориям, наиболее характерной причиной вторичного загрязнения является ветровой перенос радионуклидов [4]. Данный способ переноса (диффузия) радионукли-

дов характерен своим постоянством независимо от места расположения источника загрязнения. Это означает, что от имеющегося источника загрязнения долгоживущие радионуклиды ветровым переносом могут распространиться по любому направлению и практически в любое время года. В нашем случае вторичный перенос может происходить как с территории полигона, так и с уже загрязненных земельных участков, прилегающих к полигону. Перенос происходит в течение всего года. Однако, наиболее интенсивный ветровой перенос радионуклидов происходит в летний период года. Этому переносу способствуют следующие факторы [4]:

- пыль, образованная под воздействием ветра и перемещающаяся в различных направлениях;
- дым от степных пожаров;
- пыль, образованная вследствие выпаса животных и их перемещения по сухой степи и проселочным дорогам;
- перенос ветром сухой травы и листьев;
- пыль, образованная выполнением различных сельскохозяйственных работ;
- пыль, образованная движением транспорта по степи;
- пыльные или снежные бури;
- пыль, образованная разработкой карьеров.

Таким образом, угроза вторичного загрязнения особо высока и требует детального планирования превентивных мер защиты. Данный фактор необходимо учитывать и составлять прогноз изменения радиационной обстановки при выполнении кадастровых, землеустроительных и оценочных работ. На рис. 2 показаны виды радиационного загрязнения земель.

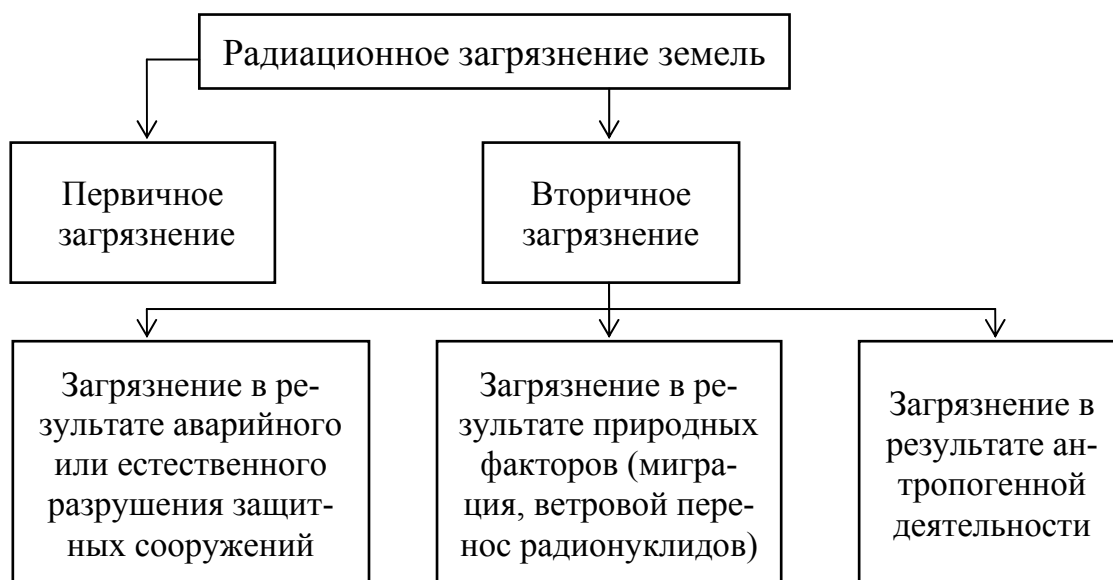


Рис. 2. Виды радионуклидного загрязнения земель СИЯП и прилегающих к нему территорий

В последнее время уделяется повышенный интерес и предпринимаются попытки вовлечения земель испытательных полигонов в хозяйственный оборот. Например, на «атомный остров» атолла Бикини (Маршалловы острова) планируется организация туристических поездок. На СИЯП ведение различной хозяйственной деятельности уже началось, причем стихийно, и сразу после открытия доступа на его территорию [1].

Поэтому при разработке подходов к вопросам ведения хозяйственной деятельности, а также вопросам межевания и оценки кадастровой стоимости земель, загрязненных радионуклидами, необходимо рассмотреть характер возможного пребывания человека (характер ведения хозяйственной деятельности) на данной территории. Таким характером деятельности и возможного пребывания человека являются:

- проживание и ведение хозяйственной деятельности в течение определенного промежутка времени;
- только проживание без ведения хозяйственной деятельности;
- ведение хозяйственной деятельности без постоянного проживания;
- только регулярный проезд по данной территории, например, водителями автобусного маршрута или грузового автомобиля;
- деятельность, направленная на выращивание, переработку и хранение сельскохозяйственной продукции;
- промышленная деятельность, связанная с добычей, транспортировкой и переработкой руды черных и цветных металлов;
- строительная деятельность, связанная с добычей строительных материалов открытым способом, последующей их транспортировкой на значительные расстояния и строительством.

Поэтому, в современных условиях, для территорий испытательных ядерных полигонов, а также земель, прилегающих к ним, целесообразно ввести новый вид землепользования – вынужденное землепользование. Вынужденное землепользование – это элемент кадастровых и землеустроительных работ для территорий испытательных ядерных полигонов, а также земель, прилегающих к ним.

Вынужденное землепользование – это один из видов использования земельных ресурсов населением, которое проживает на территории, имеющей существенные качественные нарушения окружающей природной среды в результате техногенного или природного влияния, в том числе радиационного или химического загрязнения.

Основные особенности процесса вынужденного землепользования показаны на рис. 3.

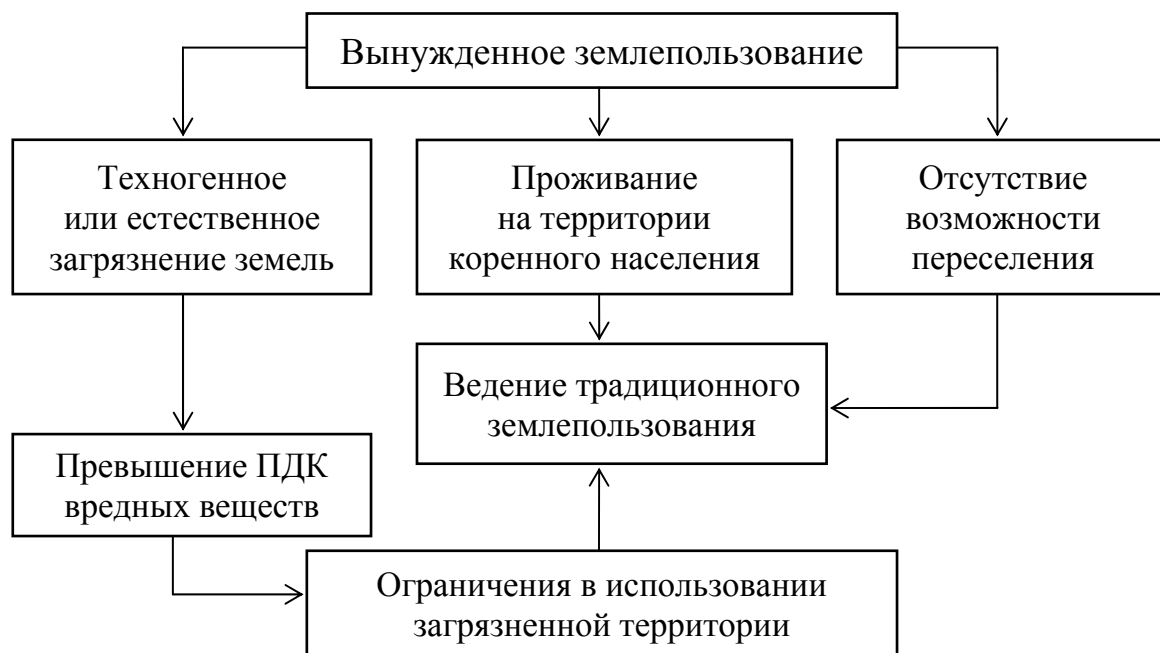


Рис. 3. Особенности вынужденного землепользования

При проживании на загрязненной территории фактор радиационного загрязнения человека включает в себя [4]:

- внешнее облучение, исходящее от поверхностного слоя почвы и растительности искусственными радионуклидами;
- внутреннее облучение вследствие вдыхания загрязненного пылью воздуха при ведении сельскохозяйственных, горнодобывающих и строительных работ;
- внутреннее облучение при вдыхании загрязненного воздуха вследствие степных пожаров, а также пыльных и снежных бурь;
- внутреннее облучение, получаемое от загрязненных продуктов питания, которые были выращены на загрязненной территории;
- внешнее облучение от попавшей на кожу загрязненной почвы, а также воды из открытых источников и скважин;
- период и место проживания населения на загрязненной территории.

При этом годовая эффективная доза от облучения радионуклидами для населения согласно нормам радиационной безопасности не должна превышать 1 мЗв в год [7, 8].

Период проживания сельского и городского населения можно условно разделить на летний и зимний. В летний период в сельских поселениях, фермерских хозяйствах и на пастбищах происходит интенсивная сельскохозяйственная деятельность на земельных участках и выпас скота. Она начинается во вторую половину апреля и заканчивается в начале октября. В зимний период эта деятельность практически не производится. Очевидно, что в летний период проживания влияние радионуклидов на организм человека будет больше, чем в зимний. Это обусловлено тем, что в зимний период снежный покров, даже не-

значительный по высоте, будет в некоторой степени препятствовать возникновению вторичного загрязнения территорий вследствие движения транспорта по степным дорогам, степных пожаров и пыльных бурь.

Деятельность населения в городах в летний и зимний периоды отличается незначительно за исключением увеличения кратковременных поездок за пределы городской черты в выходные дни в летний период.

При проживании на загрязненной территории в сельских поселениях уровень дозы облучения будет значительно больше чем в городах. Это обусловлено тем, что в значительно большей степени происходит внешнее облучение, исходящее от поверхностного слоя почвы и растительности, а также от загрязненного пылью воздуха, дыма от степных пожаров или сжигаемой на приусадебных участках растительности.

Ведение сельскохозяйственной деятельности при вынужденном землепользовании на загрязненной территории может производиться следующими способами:

- производством сельскохозяйственной продукции крупными сельскохозяйственными предприятиями;
- производством сельскохозяйственной продукции фермерскими хозяйствами;
- выпасом скота на пастбищах;
- выращиванием сельскохозяйственной продукции личными подсобными хозяйствами, а также на дачных участках.

При этом возможно следующее время пребывания работника (фермера, чабана) на загрязненном участке:

- работник проводит весь период рабочего времени (8 часов) на загрязненном участке;
- работник проводит только часть рабочего времени на загрязненном участке (до 8 часов);
- фермер (работник) проживает и выполняет работу на загрязненном участке в течение суток;
- чабан (работник) проживает и производит выпас скота на загрязненном участке в течение суток (в том числе и во время зимовки).

При ведении сельскохозяйственной деятельности должно учитываться место и время проживания человека, а также вид деятельности на загрязненной территории. Так как радионуклиды попадают в организм человека по разным пищевым цепочкам, накапливаются в нем и затем оказывают вредное воздействие на здоровье, то основной задачей ведения сельскохозяйственной деятельности на загрязненной территории является производство максимально возможной экологически чистой продукции растениеводства и животноводства. Такими основными пищевыми цепочками являются [9–11]: «вдыхаемый воздух (также и дым от степных пожаров или от сжигаемого топлива) – организм человека», «почва – растение – организм человека», «почва – растение – живот-

ное – организм человека», «питьевая вода – организм человека, «животное (молоко, мясо, шерсть, кожа) – организм человека», «почва (пыль) – организм человека».

Также в зависимости от вида цепочки попадания радионуклидов в организм человека будут предъявляться различные требования к зонированию среды обитания и межевания земельных участков. Так, например, если основной деятельностью человека является ведение сельского хозяйства (животноводство или выращивание зерна), то основное внимание должно уделяться зонированию и межеванию земельных угодий с допустимыми уровнями загрязнения. В этом случае будет обеспечено минимальное попадание радионуклидов через продукты животноводства или зерно, а также и через почву (или пыль).

При составлении межевого плана в условиях загрязнения радионуклидами земной поверхности необходимо отображать границы с разным уровнем этого загрязнения на данный момент времени. Это связано с тем, что ведение любой хозяйственной деятельности на загрязненных территориях всегда связано с дополнительным вложением средств. Кроме того, имеется риск получения продукции, особенно сельскохозяйственной, качество которой не всегда будет отвечать действующим санитарным нормам. Также нельзя не учитывать и того обстоятельства, что работающие в условиях радионуклидного загрязнения территории люди постоянно испытывают стресс, обусловленный потенциальной угрозой получения вреда здоровью. Поэтому составление межевого плана с указанием границ радионуклидного загрязнения, особенно значительного, позволит в значительной степени уменьшить вред здоровью.

В связи с этим одной из задач зонирования и межевания загрязненных территорий является:

- достоверное отображение на межевых планах и кадастровых картах участков с различным уровнем загрязненности радионуклидами;
- отображение на межевых планах и кадастровых картах участков, при использовании которых будет обеспечено максимальное снижение поступления радионуклидов в растениеводческую продукцию и будет предотвращено накопление их в организмах сельскохозяйственных животных;
- отображение на межевых планах и кадастровых картах участков, при использовании которых будет получена максимально чистая продукция растениеводства и животноводства.

Так как юго-восточная часть территории, прилегающая к СИЯП, используется для производства зерновых культур, выпаса скота, заготовки сена, ведения приусадебных участков, то при создании межевых планов должны учитываться особенности сельскохозяйственных работ на этой территории. При этом следует иметь в виду следующие виды загрязнения:

- первичное загрязнение территории;
- вторичное загрязнение территории;
- направление распространения вторичного загрязнения;
- прогноз изменения радиационной обстановки с течением времени.

Для объективной оценки уровня загрязненности территории и отдельного участка радионуклидами необходимо учитывать данные дозиметрических измерений, которые должны использоваться при утверждении перечня документов зонирования и межевого плана земельных участков.

В настоящее время в РФ и РК основным нормативным документом, регламентирующим степень радиационного риска, является документ НРБ-99 [7]. В этом документе мерой радиационного риска является величина эффективной дозы облучения. Обеспечение радиационной безопасности основывается на трех принципах.

Первым принципом является принцип нормирования, заключающийся в том, чтобы индивидуальные дозы облучения населения от всех источников излучения не превышали допустимых пределов.

Сущность второго принципа (принципа оптимизации) заключается в том, чтобы с учетом экономических и социальных факторов поддерживать получаемые индивидуальные дозы облучения на минимально возможном уровне.

Третьим принципом является принцип обоснования, основанный на запрещении всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, который может быть причинен дополнительным облучением.

Согласно требованиям норм РК НРБ-99, главной целью радиационной безопасности проживающего населения на территории РК является охрана его здоровья от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности. При этом не должно быть необоснованных ограничений при использовании излучения в различных областях хозяйства, науки и медицины.

Согласно Постановлению Кабинета министров РК № 653 от 31 июля 2007 г. «Об утверждении критериев оценки экологической обстановки территорий», основным критерием, который характеризует степень радиоэкологической безопасности населения, проживающего на загрязненной радионуклидами территории, является величина среднегодового значения эффективной дозы, полученной от всех источников ионизирующего излучения, включая и природные. Для населения предел эффективной дозы, полученной от техногенных радионуклидов, составляет в среднем 1 мЗв в год за любой 5-летний период, но не более 5 мЗв в год. Если такой уровень имеется на данной территории (сверх естественного фона), то она относится к территориям с относительно благополучной экологической обстановкой. Согласно документам МАГАТЭ, этот уровень также является международным. При уровне загрязнения от 5 до 10 мЗв территория относится к территориям с чрезвычайной экологической ситуацией, а более 10 мЗв – к зонам экологического бедствия. Для оценки поверхностного радиоактивного загрязнения почвы для слоя глубиной 5 см долгоживущими радионуклидами руководствуются Постановлением № 653, в котором установлены показатели для оценки состояния почв на данной территории, приведенными в табл. 2, взятой из [4].

Таблица 2

Показатели радиоактивного загрязнения почв

Показатель радиоактивного загрязнения, Бк/кг	Характер экологической ситуации		Относительно удовлетворительная экологическая ситуация
	экологическое бедствие	чрезвычайная экологическая ситуация	
Цезий-137	свыше 18 500	6 938–18 500	до 6 938
Стронций-90	свыше 1 388	462–1 388	до 462
Плутоний (сумма изотопов)	свыше 46,3	23,1–46,3	до 23,1

На территории Российской Федерации зонирование включает в себя деление земель на зоны с установлением их границ, в определении правового режима земельных участков, находящихся в пределах каждой из зон, а также установление правового режима использования объектов, находящихся на земной поверхности и под ней.

Принцип зонирования сельскохозяйственных территорий, загрязненных радионуклидами (учитывался только ^{90}Sr), был впервые осуществлен при ликвидации аварии, которая произошла на Южном Урале, а затем этот опыт был использован и после аварии на Чернобыльской АЭС [10,12].

С учетом загрязнения территории радионуклидами в Российской Федерации были разработаны и применяются рекомендации [10, 12] по зональному делению земель в зависимости от уровня этого загрязнения. Вся загрязненная территория была разделена на четыре зоны. При разделе в расчет берется загрязнение двумя основными долгоживущими радионуклидами – ^{137}Cs и ^{90}Sr (табл. 3 взята из [11]).

Таблица 3

Зональное деление земель по уровню загрязнения радионуклидами

Радионуклид	Плотность поверхностного загрязнения, Ки/км ²	Уровень загрязнения	Зона проживания
$^{137}\text{Cs}^*$	1–5	Низкий	Проживание с льготным социально-экономическим статусом
^{137}Cs	5–15	Средний	Проживание с правом отселения
^{137}Cs или ^{90}Sr или $^{239,240}\text{Pu}$	>15 >3 >0,1	Высокий	Отселение с правом получения компенсаций и льгот
Очень высокий (30-километровая зона вокруг Чернобыльской АЭС и территории, загрязненные в результате аварий)			Зона отчуждения (отселения)

Для выполнения работ по зонированию СИЯП были использованы данные радиологических исследований территории в период с 2000 по 2015 годы. На рис. 4 показана схема распространения радиационного загрязнения в границах полигона, в табл. 4 приведены обобщенные данные по площади загрязнения земель.



Рис. 4. Схема распространения радиационного загрязнения в границах Семипалатинского ядерного полигона

Таблица 4

Обобщенные данные по площади радиационного загрязнения земель Семипалатинского полигона

Радионуклид	Плотность поверхностного загрязнения Ки/км ²	Площадь (км ²)
¹³⁷ Cs*	0–0,5	50
¹³⁷ Cs*	0,5–1	363
¹³⁷ Cs*	1–2	697

Таким образом, рассмотренные пути загрязнения радионуклидами окружающей среды являются причиной проведения земельно-оценочного зонирования и межевания территорий и отдельных земельных участков [13, 14]. Методика определения кадастровой стоимости земельных участков является достаточно сложной социально-экономической задачей и предусматривает включение в расчет целого ряда факторов [15]. Соответственно, с учетом фактора загрязнения радионуклидами будет иметь место уменьшение кадастровой стоимости загрязненных земель. Величину уменьшения кадастровой стоимости, на наш взгляд, необходимо проводить с использованием понижающих коэффициентов, полученных на основе средних значений экспертных оценок с учетом уровней загрязнения (см. табл. 3). Авторами данной статьи предлагается для условий проживания с льготным социально-экономическим статусом величину понижающего коэффициента принимать равной 0,9, для условий проживания с правом отселения – 0,8, а для случая отселения с правом получения компенсаций и льгот – 0,7. При этом земельные участки с коэффициентом 0,7 должны использоваться для временного пребывания человека, например, проезда на автомобиле или поезде.

В связи с тем, что уровень загрязнения вследствие проявления сил природного и техногенного характера (например, ветрового переноса или сельскохозяйственной обработки земель) будет изменяться, частота проведения земельно-оценочного зонирования и межевания с учетом данного фактора должна быть увеличена. Разновременные результаты наблюдений должны стать основой для составления прогнозной модели миграции загрязнения с использованием инструментария геоинформационного пространственного анализа [16].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукашенко С. Н., Стрильчук Ю. Г., Субботин С. Б. и др. Семипалатинский испытательный полигон. – Курчатов : Дом печати, 2011. – 47 с.
2. Ядерные испытания СССР: Цели. Общие характеристики организации ядерных испытаний СССР / Коллектив авторов под рук. проф. В. Н. Михайлова. – Саров, 1997. – 286 с.
3. Влияние проведенных работ по созданию дополнительной защиты инженерных сооружений штолен горного массива Делеген на радиационную обстановку припортальных участков / Е. В. Коровикова, Е. В. Мустафина, А. Ю. Осинцев, В. Н. Дмитропавленко, Ю. Ю. Яковенко // Сб. трудов института радиационной безопасности и экологии за 2007–2009 гг. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. – Павлодар : Дом печати, 2010. Вып. 2. – С. 157–201.
4. Радиоэкологическое состояние «северной» части территории Семипалатинского испытательного полигона / Коллектив авторов под рук. С. Н. Лукашенко // Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. – Павлодар : Дом печати, 2010. Вып. 1. – 234 с.
5. Подземная миграция искусственных радионуклидов за пределы горного массива «Делеген». Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана / С. Б. Субботин, С. Н. Лукашенко, В. М. Каширский, Ю. Ю. Яковенко, Л. В. Бахин // Сб. трудов института радиационной безопасности и экологии за 2007–2009 гг. Актуальные вопросы радиоэкологии Казахстана. – Павлодар : Дом печати, 2010. Вып. 2. – С. 103–157.
6. Характер и уровни радионуклидного загрязнения площадки «Опытное поле» Семипалатинского испытательного полигона / А. С. Мошков, С. Н. Лукашенко, Ю. Ю. Яковенко и др. //

Сборник трудов Национального ядерного центра Республики Казахстан. Актуальные вопросы радиозологии Казахстана. – Павлодар : Дом печати, 2010. Вып. 3, т. 1. – С. 13–81.

7. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1.2523-09. Издание официальное. – М., 2009. – 80 с.

8. Санитарные правила и нормы №4.01.071.03 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Утверждены приказом министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 июня 2003 г. № 447 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://online.zakon.kz/>.

9. Радиозологическая обстановка на территориях близ Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Аналитический обзор МОНРК / А. К. Какимов, Ж. Х. Какимова, А. Е. Бепеева, Ж. С. Есимбеков. – Семей : Государственный университет имени Шакарима города Семей, 2014. – С. 15–20.

10. Руководство по ведению сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения части территории РСФСР, Украинской ССР и Белорусской ССР на период 1988–1990 гг. – М. : Госагропром СССР, 1998. – 41 с.

11. Фокин А. Д., Лурье А. А., Торшин С. П. Сельскохозяйственная радиология. – М. : Дрофа, 2011 – 415 с.

12. Анненков Б. Н., Егоров А. В., Ильязов Р. Г. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агросфере. – Казань : Академия наук РТ, 2004. – 407 с.

13. Карпик А. П., Ветошкин Д. Н., Архипенко О. П. Совершенствование модели ведения государственного кадастра недвижимости в России // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 53–60.

14. Середович В. А., Тогузова М. М. Анализ влияния природно-климатических факторов на уровень загрязнения и их учет при определении кадастровой стоимости земли в промышленных городах (на примере г. Усть-Каменогорск) // Геодезия и картография. – 2013. – № 7-1. – С. 54–56.

15. Москвин В. Н., Середович В. А., Тогузова М. М. Методологические подходы к учету экологического состояния при корректировке границ земельно-оценочных зон городских территорий на примере Усть-Каменогорска // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 158–160.

16. Жарников В. Б. Рациональное использование земель как задача геоинформационного пространственного анализа // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 77–82.

Получено 31.10.2016

© Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, А. В. Дубровский,
Б. Ж. Ахметов, А. О. Пошивайло, 2016

ZONING AND DELIMITATION LANDS, ADJACENT TO NUCLEAR TEST SITES, FOR PURPOSES OF COMMERCIAL USING (FOR EXAMPLE SEMIPALATINSK TEST SITE TERRITORY)

Georgy A. Ustavich

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

Yaroslava G. Poshivaylo

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: yaroslava@ssga.ru

Alexey V. Dubrovsky

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Territorial Planning, Head of Research and Production Centre "Digitizer", tel. (383)361-01-09, e-mail: avd5@mail.ru

Bolat Zh. Akhmetov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D. student, Department of Engineering Geodesy and Mine Surveying, tel. (383)343-29-55, e-mail: Zunami89@mail.ru

Antonina O. Poshivaylo

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., master student, Department of Cadastre and Territorial Planning, tel. (383)344-31-73, e-mail: antoninaop@mail.ru.

Now nuclear tests are forbidden by the international agreement "About Comprehensive Nuclear Test Ban" which was accepted by the 50th session of the United Nations General Assembly in 1996. However, for more than 50th summer history of carrying out testing of nuclear weapon more than 2000 explosions were performed. These tests caused an irreparable loss to ecology of those places where they were made. First of all the main volume of radiation pollution of lands falls on the territories of test nuclear test sites. The list and the main characteristics of the largest nuclear test sites is provided in article. Most of them are preserved and weren't used for a long time. Such parameter as the area and level of radiation pollution of land is an important factor for territory zoning and land surveying for determination of the subsequent directions and opportunities of economic use of lands. On the basis of the made analysis of spatial structures on the lands adjacent to nuclear test sites, traditional housekeeping by indigenous people, and also degree of a demand of the land parcels for industrial and agricultural industry, it's reasonable to use the new term - forced land use on lands of nuclear test sites. The main features of forced land use are given in article. As an example the scheme of distribution of radiation pollution in borders of Semipalatinsk Test Site is made. On the existing classification of zone division of lands by pollution level radionuclides have offered the correction coefficients lowering the cadastral value of land during the cadastral valuation. The conclusion is drawn on need of implementation of monitoring researches on control of the level of radiation pollution and also to control processes of migration of radionuclides.

Key words: forced land use, nuclear tests, lands of nuclear test sites, land zoning, land surveying, cadastral value, technogenic emissions of radionuclides in the environment, pollution of the «Soil-Plant-Water» system.

REFERENCES

1. Lukashenko, S. N., Stril'chuk, Yu. G., Subbotin, S. B., & et. al. (2011). *Semipalatinskiy ispytatel'nyy poligon [Semipalatinsk test ground]*. Kurchatov: Dom pechati [in Russian].
2. Mikhaylova, V. N., & et. al. (1997). *Yadernye ispytaniya SSSR: Tseli. Obshchie kharakteristiki organizatsii yadernykh ispytaniy SSSR [Nuclear tests of the USSR: Purposes. General characteristics of the organization of nuclear tests of the USSR]*. Sarov: AtomIzdat [in Russian].
3. Korovikova, E. V., Mustafina, E. V., Osintsev, A. Yu., Dmitropavlenko, V. N., & Yakovenko, Yu. Yu. (2010). Influence of the completed work on creation of additional protection of engineering constructions of adits of the massif Delegen on a radiation situation on territories adjacent to wells. In *Aktual'nye voprosy radioekologii Kazakhstana: V. 2. Sbornik trudov instituta radiatsionnoy bezopasnosti i ekologii za 2007–2009 gg. [Actual Issues of Radioecology of Kazakhstan: I. 2. Proceedings of Institute of Radiation Safety and Ecology for 2007-2009]* (pp. 157–201). Pavlodar: Dom pechati [in Russian].

4. Lukashenko, S. N., & et. al. (2010). *Radioecological condition of a "northern" part of the territory of Semipalatinsk test site*. In *Aktual'nye voprosy radioekologii Kazakhstana: V. 1. [Actual issues of radioecology of Kazakhstan: I. 1]* (pp. 234). Pavlodar: Dom pechati [in Russian].
5. Subbotin, S. B., Lukashenko, S. N., Kashirskiy, V. M., Yakovenko, Yu. Yu., & Bakhin, L. V. (2010). *Underground migration of artificial radionuclides out of borders of the massif of "Delegen"*. Actual issues of radioecology of Kazakhstan. In *Aktual'nye voprosy radioekologii Kazakhstana: V. 2. Sbornik trudov instituta radiatsionnoy bezopasnosti i ekologii za 2007–2009 gg. [Actual Issues of Radioecology of Kazakhstan: I. 2. Proceedings of Institute of Radiation Safety and Ecology for 2007-2009]* (pp. 103-157). Pavlodar: Dom pechati [in Russian].
6. Moshkov, A. S., Lukashenko, S. N., Yakovenko, Yu. Yu. et. al. (2011). *Nature and levels of radionuclide pollution of the "Experimental ground" platform of Semipalatinsk test ground*. In *Aktual'nye voprosy radioekologii Kazakhstana: V. 3, t. 1. Sbornik trudov Natsional'nogo yadernogo tsentra Respubliki Kazakhstan [Actual Issues of Radioecology of Kazakhstan: I. 3, Vol. 1. Proceedings of the National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan]* (pp. 13-81). Pavlodar: Dom pechati [in Russian].
7. *Gosudarstvennye sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy. (2009). Normy radiatsionnoy bezopasnosti (SP 2.6.1.2523-09) [Radiation safety standards (SP 2.6.1.2523-09)]*. Moscow [in Russian].
8. *State sanitary and epidemiologic rules and standards (2003). Gigienicheskie trebovaniya k bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov [Hygienic requirements to safety and nutrition value of foodstuff No. 4.01.071.03]*. Kazakhstan [in Russian].
9. Kakimov, A. K., Kakimova, Zh. Kh., Bepeeva, A. E., & Esimbekov, Zh. S. (2014). *Radioekologicheskaya obstanovka na territoriyakh bliz Semipalatinskogo ispytatel'nogo yadernogo poligona. Analiticheskiy obzor MONRK [Radioecological situation in the territories near the Semipalatinsk nuclear test site. Analytical review Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan]*. Semey: Shakarim State University of Semey [in Russian].
10. *Rukovodstvo po vedeniyu sel'skogo khozyaystva v usloviyakh radioaktivnogo zagryazneniya chasti territorii RSFSR, Ukrainskoy SSR i Belorusskoy SSR na period 1988–1990 gg. [Manual on farming in the conditions of radioactive pollution of a part of the territory of RSFSR, the Ukrainian SSR and the Belarusian SSR for 1988–1990 yr.]*. (1998). Moscow: Gosagroprom USSR.
11. Fokin, A. D., Lur'e, A. A., & Torshin, S. P. (2011). *Sel'skokhozyaystvennaya radiologiya [Agricultural radiology]*. Moscow: Drofa [in Russian].
12. Annenkov, B. N., Egorov, A. V., & Il'yazov, R. G. (2004). *Radiatsionnye avarii i likvidatsiya ikh posledstviy v agrosfere [Radiation accidents and elimination of their consequences in the agrosphere]*. Kazan: Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan [in Russian].
13. Karpik, A. P., Vetoshkin, D. N., & Arkhipenko, O. P. (2013). *Improving the model of maintaining the state cadastre of real estate in Russia. Vestnik SSGA [Vestnik SSGA], 3(23), 53–60* [in Russian].
14. Seredovich, V. A., & Toguzova, M. M. (2013). *Analysis of the natural climatic factors influence on the level of contamination and their consideration in the cadastral value of land in the industrial cities (for example, the city of Ust-Kamenogorsk). Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography], 7.1, 54–56* [in Russian].
15. Moskvina, V. N., Seredovich, V. A., & Toguzova, M. M. (2013). *Methodological approaches of the considering of an ecological condition at a border correction of regional land valuation zones of urban areas on the example of Ust-Kamenogorsk. Izvestiya Vuzov. Geodeziya i aerofotos'emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotography], 4/C, 158–160* [in Russian].
16. Zharnikov, V. B. (2013). *Rational use of land as a problem of spatial analysis of information. Vestnik SSGA [Vestnik SSGA], 3(23), 77–82* [in Russian].

Received 31.10.2016

© G. A. Ustavich, Ya. G. Poshivaylo, A. V. Dubrovsky,
B. Zh. Akhmetov, A. O. Poshivaylo, 2016