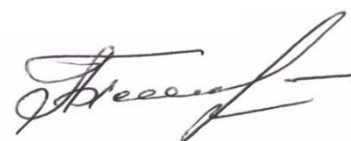


На правах рукописи

Ахметов Болат Жумагалиевич



Разработка методики межевания загрязненных радионуклидами земель
(на примере Абайского района)

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Новосибирск – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (СГУГиТ).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор
Уставич Георгий Афанасьевич.

Официальные оппоненты:

Виноградов Аркадий Васильевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», профессор кафедры геодезии и дистанционного зондирования землеустроительного факультета;

Подрядчикова Екатерина Дмитриевна, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», доцент кафедры кадастра и геоинформационных систем.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (г. Томск).

Защита состоится 7 июня 2018 г. в 14-30 на заседании диссертационного совета Д 212.251.04 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по адресу: г. Новосибирск, ул. Плахотного, д. 10, ауд. 402.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»:
<http://sgugit.ru/science-and-innovations/dissertation-councils/dissertations/bolat-akhmetov-jumagalievich/>

Автореферат разослан 16 апреля 2018 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Дубровский Алексей Викторович

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 29.03.2018. Формат 60×84 1/16.

Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ .

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В результате аварии на Чернобыльской АЭС, аварии на заводе «Маяк», а также деятельности на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне (СИЯП) произошло загрязнение радионуклидами значительной территории Российской Федерации (РФ) и Республики Казахстан (РК). Так, на СИЯП площадью 18 500 км² было проведено 456 ядерных испытаний. Загрязнение земной поверхности на значительных площадях формировалось в результате выпадений из радиоактивных облаков продуктов ядерных реакций и взрывов, а также загрязненными частицами поднявшегося грунта, которые затем перемещались воздушными потоками в различных направлениях. Загрязнение носило, как правило, неравномерный характер, и по уровню различалось в несколько раз. Последнее испытание на СИЯП было проведено 19 октября 1989 г. Затем вся эта территория начала постепенно использоваться для хозяйственной деятельности, а также более интенсивно стала использоваться и территория, прилегающая к СИЯП.

В связи с этим применительно к территории РК имеет место важная научно-техническая задача, связанная с межеванием используемых загрязненных радионуклидами земельных участков, а также оценкой и корректировкой их кадастровой стоимости. Данный фактор приобретает государственное, социально-экономическое и медицинское значение. Это обусловлено тем, что имеющиеся на данной территории радионуклиды в процессе деятельности человека включаются в непрерывные биологические процессы, в результате чего они по разным пищевым цепочкам попадают в его организм.

Радиоэкологическая ситуация на полигоне и прилегающей к нему территории и в настоящее время продолжает постоянно изменяться из-за горизонтальной миграции радионуклидов с более загрязненных участков на условно-чистые земельные участки. Эта миграция обусловлена «вторичным загрязнением», которое имеет место при пылеобразовании, вызванном сельскохозяйственными работами или степными пожарами. Данное обстоятельство требует проведения регулярного

мониторинга радиационной ситуации на территории, прилегающей к СИЯП. Одной из конечных целей работы по мониторингу радиационной ситуации на загрязненных землях является постепенная передача их в народно-хозяйственный оборот с учетом фактического уровня загрязнения. В связи с этим разработка методики межевания и корректировки кадастровой стоимости загрязненных радионуклидами земель, прилегающих к СИЯП, является актуальной.

Степень разработанности темы. Теоретические основы оценки состояния окружающей среды и ее мониторинга рассматриваются в работах Виноградова Б. В., Герасимова И. П., Израэля Ю. А., Ковды В. А., а земель, загрязненных радионуклидами, в работах Алексахина Р. М., Арбузова С. И., Игнатова П. А., Максимова В. А., Непомнящих А. И., Рихванова Л. П., Солодухина В. П., Сапожникова Ю. А. и др. Обширные исследования в области определения радиоэкологического состояния территории бывшего СИЯП и прилегающих к нему территорий проводят сотрудники Национального ядерного центра РК Лукашенко С. Н., Айдарханов А. О., Каширский В. В., Магашева Р. Ю., Мошков А. С., Субботин С. Б., Осинцев А. Ю., Стрильчук Ю. Г., Яковенко Ю. Ю. и др.

Вопросам оценки состояния территорий, а также организации и мониторинга кадастровой деятельности посвящены работы Аврунева Е. И., Аковецкого В. И., Бурмакиной Н. И., Варламова А. А., Верещаки Т. В., Виноградова А. В., Волкова С. Н., Гальченко С. А., Гладкого В. И., Дубровского А. В., Жарникова В. Б., Ключниченко В. Н., Маликова Б. Н., Москвина В. Н., Неумывакина Ю. К., Новаковского Б. А., Перского М. И., Сизова А. П., Шаповалова Д. А. и др.

Цели и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка методики установления границ загрязненных радионуклидами земельных участков и корректировка их кадастровой стоимости.

Основные задачи диссертационного исследования:

– выполнить обзор научно-технической и нормативно-правовой литературы по созданию геодезического обоснования для координатного обеспечения процесса межевания земельных участков;

– разработать методику создания геодезического обоснования для координатного обеспечения процесса межевания загрязненных земельных участков и восстановления характерных точек, закрепляющих их границы;

– с учетом наличия радионуклидов и тяжелых металлов на разных горизонтах разработать методику установления (отображения) границ (зон) земельных участков с заданными уровнями загрязнения;

– применительно к условиям вынужденного землепользования предложить значения понижающих коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости земель, загрязненных радионуклидами или тяжелыми металлами;

– для учета степени загрязнения земельных участков разработать рекомендации по внесению дополнений в соответствующие документы межевого плана.

Объект и предмет исследований. Объектом исследований является загрязненная радионуклидами территория, прилегающая к СИЯП.

Предметом исследований является методика выполнения межевания и отображения загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами земельных участков, а также методика корректировки их кадастровой стоимости.

Научная новизна заключается в следующем:

– предложена методика создания геодезического обоснования, реализация которой в условиях степной зоны позволит с необходимой точностью выполнить межевание земельных участков, а также корректировку их границ на разных горизонтах во времени, в зависимости от изменения уровня их загрязнения;

– разработаны условные знаки, позволяющие отображать на межевых планах границы, уровни и глубины загрязнения земельных участков на разных горизонтах;

– применительно к условиям вынужденного землепользования предложены значения поправочных коэффициентов для корректировки кадастровой стоимости загрязненных земельных участков;

– разработаны предложения по внесению дополнений в соответствующие документы межевого плана при регистрации загрязненных земельных участков, позволяющие повысить их информативность.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость заключается в разработке методики создания геодезического обоснования с целью установления, закрепления границ и отображения земельных участков с заданными уровнями загрязнения радионуклидами или тяжелыми металлами, в том числе и на разных горизонтах.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследований в комплексе образуют методику, позволяющую выполнять межевание и отображение на межевых планах границ загрязненных земельных участков, прилегающих к СИЯП, а также корректировку их кадастровой стоимости.

Методология и методы исследования. Для решения поставленных задач в диссертации использовались современные методы координатного обеспечения межевания земельных участков, теоретические и базовые понятия проведения земельно-оценочных работ, базовые положения проведения землеустройства, принципы оценочного зонирования земель сельскохозяйственного назначения.

Положения, выносимые на защиту:

– предложена методика создания геодезического обоснования, которая позволяет в условиях степной зоны с необходимой точностью выполнить координирование и отображение границ земельных участков сельскохозяйственного назначения с заданными (установленными) уровнями их загрязнения на разных горизонтах;

– применительно к условиям вынужденного землепользования предложена методика корректировки границ земельных участков, которая, в зависимости от уровня изменения их загрязнения, позволяет внести соответствующие изменения в содержание межевого плана с использованием разработанных условных знаков;

– предложены значения поправочных коэффициентов, которые позволяют выполнить корректировку кадастровой стоимости загрязненных земельных участков сельскохозяйственного назначения;

– разработаны рекомендации по внесению дополнений в документы межевого плана при регистрации прав на загрязненные радионуклидами или тяжелыми

металлами земельные участки, которые позволят повысить их информативность и создать дополнительную информационную базу для ведения мониторинга.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа соответствует областям исследования: 2 – Научно-методическое обеспечение земельно-оценочных работ (по всем категориям земель); 5 – Принципы сбора, документирования, накопления, обработки и хранения сведений о земельных участках. Разработка единой методики по ведению земельного кадастра; 24 – Научные основы, цели, функции, содержание и организация мониторинга земель (федеральный, региональный и локальный уровни) паспорта научной специальности 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

Степень достоверности и апробации результатов исследования. Основные положения диссертационной работы и результаты исследований докладывались и обсуждались на VIII – XIII Международных научных конгрессах «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (г. Новосибирск, 2013–2017 гг.), где получили положительные отзывы.

Публикации по теме диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследований представлены в 13 научных статьях, из которых 4 опубликованы в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 156 страницы машинописного текста. Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка литературы, включающего 140 наименований, содержит 13 таблиц и 50 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследований, определены цель и задачи, сформулированы основные положения, выносимые на защиту,

обозначены объект и предмет исследования, указана научная новизна, теоретическая и практическая значимость, приведены сведения о достоверности апробации полученных результатов.

В первом разделе рассмотрены факторы, влияющие на загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами и тяжелыми металлами, основные подходы к проведению оценочного зонирования земель различного назначения. Наличие радионуклидов и тяжелых металлов в почвенном покрове и воде приводит к загрязнению растений, вследствие чего происходит их перемещение по различным пищевым цепочкам, например, «почва – растение – человек» или «почва – растение – животное – человек».

В связи с этим для земель сельскохозяйственного назначения актуальна разработка методики межевания земель с различным уровнем загрязнения, в том числе и на разных горизонтах (верхний слой почвы и подземные воды). Фактический уровень загрязнения необходим при корректировке кадастровой стоимости земельных участков. В этом случае дополнительными важными факторами будут: уровень и площадь загрязнения земельного участка или их частей на данный момент времени, расстояние и направление расположения земельного участка по отношению к СИЯП, возможность вторичного загрязнения земель.

Во втором разделе рассматривается нормативно-правовое обеспечение проведения землеустроительных мероприятий на территориальных образованиях РК, требования нормативных документов к уровню безопасного радиационного загрязнения земель, направления распространения загрязнения на территориях, прилегающих к полигону.

Все работы, связанные с ведением государственного земельного кадастра РК, осуществляются государственными предприятиями, созданными по решению Правительства РК.

Геодезической основой государственного кадастра РК является государственная геодезическая сеть, а также опорные межевые сети (ОМС). Согласно нормативным документам РК опорная межевая сеть подразделяется на ОМС первого, второго и третьего разрядов. Величины средней квадратической

ошибки (СКО) взаимного положения смежных пунктов сетей различных разрядов не должны превышать 5,0 см, 10,0 см и 50,0 см соответственно.

Для проживающего населения допустимая величина полученной эффективной дозы не должна быть больше 1 мЗв в год, т. е. в течение 5-летнего периода не более 5 мЗв. Если уровень загрязнения территории будет находиться от 5 мЗв до 10 мЗв в год, то будет иметь место чрезвычайная экологическая ситуация. При уровне загрязнения более 10 мЗв – экологическое бедствие.

Общая площадь территории, которая была подвергнута первоначальному загрязнению вследствие испытаний на СИЯП, составила около 304 000 км². При этом площадь РК составляет 2 717 300 км². Необходимо отметить, что площади ряда стран Европы и Азии соизмеримы и даже меньше указанной площади загрязнения земель. Например, площадь Германии равна 357 000 км², Польши – 312 700 км², Италии – 301 300 км², Англии – 244 100 км², соседней Киргизии – 199 900 км², Австрии – 83 900 км². Во время проведения испытаний на территории, подвергнутой загрязнению, проживало без отселения населения городов и поселений в другие, чистые районы РК более 1 700 000 человек. Поэтому для проведения зонирования, межевания и последующего использования земельных участков необходимо иметь информацию о путях загрязнения не только данной территории в целом, но и конкретного земельного участка.

Кроме первичного загрязнения имеет место и вторичное загрязнение земельных участков. Особенностью вторичного загрязнения является тот факт, что оно, во-первых, распространяется на все новые участки и, во-вторых, может происходить многократно вследствие переноса радионуклидов разными способами (ветром, дымом, пылью, снегом, водой, транспортом).

Третий раздел посвящен разработке методики координатного обеспечения межевания загрязненных земельных участков и обоснованию причин для корректировки их кадастровой стоимости. Поэтому для таких территорий нами вводится новый термин – вынужденное землепользование (рисунок 1), который подразумевает комплекс кадастровых и землеустроительных работ для территорий бывших ядерных полигонов, а также земель, прилегающих к ним.

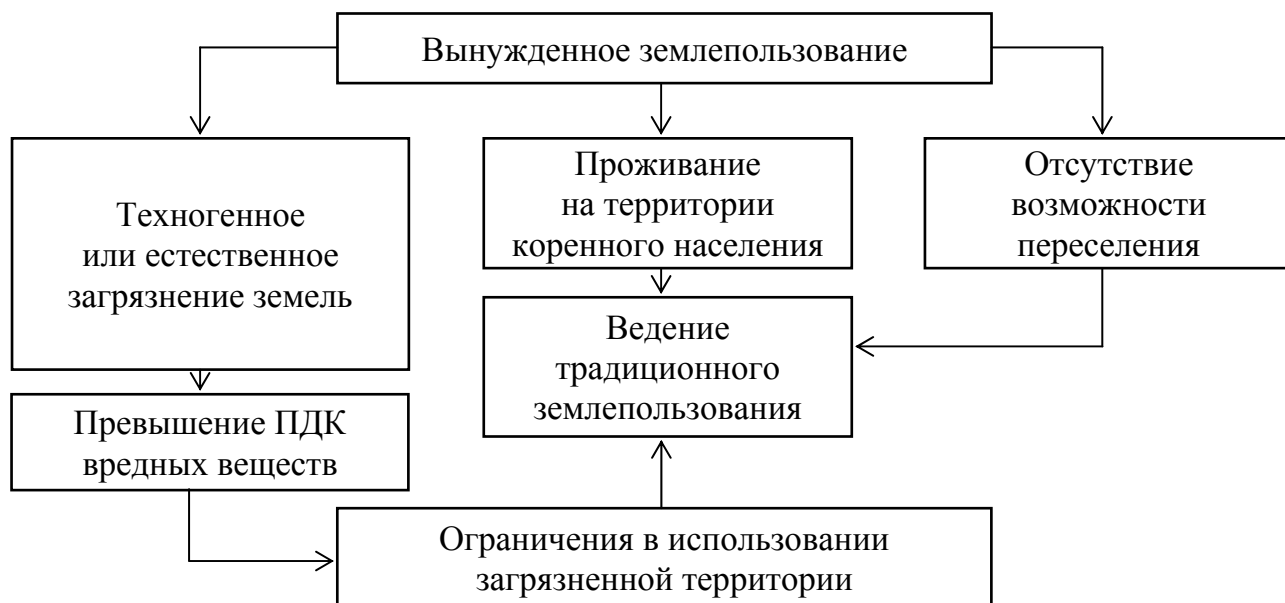


Рисунок 1 – Особенности вынужденного землепользования

Вынужденное землепользование является одним из видов использования земельных ресурсов населением, которое проживает на территории, имеющей существенные экологические нарушения окружающей природной среды, и вынуждено вести там хозяйственную деятельность.

Вторичное загрязнение в условиях вынужденного землепользования имеет значительную горизонтальную составляющую. Поэтому ранее закрепленные при межевании и отображенные затем на межевых планах «чистые» или «условно чистые» земельные участки получают загрязнение, и имеющаяся о них информация становится в значительной степени недостоверной. В связи с этим дополнительными задачами ведения кадастровых работ на загрязненных территориях является:

- закрепление границ участков с различным уровнем загрязнения на данный момент времени и их отображение на межевых планах;
- закрепление и отображение на межевых планах изменения уровня загрязнения земельных участков вследствие вторичного их загрязнения;
- закрепление и отображение на межевых планах земельных участков, при использовании которых будет получена максимально чистая продукция растениеводства и животноводства.

Очевидно, что при отображении на межевых планах загрязненных земельных участков их кадастровая стоимость будет меньше. Кроме того, на кадастровую стоимость будут влиять и загрязненные грунтовые воды, находящиеся под таким участком. В связи с этим нами предлагается выполнять межевание загрязненного земельного участка или его частей как по площадному характеру распределению радионуклидов, так и по глубине их распространения. Поэтому считаем, что для полного отображения ситуации на загрязненной территории общий перечень необходимых данных для составления межевого плана должен состоять из следующих тематических блоков.

1 Границы СИЯП и прилегающей к нему территории. Этот блок должен содержать информацию о положении загрязненной территории или земельного участка по отношению к СИЯП. Данная информация может быть использована для прогнозирования возможного вторичного загрязнения и, как следствие этого, уменьшения кадастровой стоимости земельных участков.

2 Радиационная обстановка в районе выполнения сельскохозяйственной или промышленной деятельности. С использованием данной информации имеется возможность применить поправочные коэффициенты при корректировке кадастровой стоимости конкретного земельного участка.

3 Топографическая основа. Обозначенные на карте или плане формы рельефа могут использоваться для прогнозирования переноса с загрязненных участков поверхностными водами радионуклидов на более чистые участки с последующим изменением их кадастровой стоимости.

4 Сельскохозяйственная и промышленная деятельность на прилегающей к СИЯП территории. В данном блоке должна быть представлена информация о местах ведения постоянной или временной хозяйственной деятельности. Она позволит корректировать кадастровую стоимость земельных участков в зависимости от уровня загрязнения и вида деятельности предприятия.

5 Наличие водных объектов и земель сельскохозяйственного назначения. Применительно к степным условиям информация о наличии чистых водных

объектов будет повышать кадастровую стоимость земельных участков, а информация о загрязненных водных объектах – уменьшать ее.

6 Характеристика растительности, включая посевы основных сельскохозяйственных культур. Данная информация, при наличии загрязнения, будет влиять на вид сельскохозяйственной деятельности и уменьшать кадастровую стоимость.

7 Геологическая характеристика и карты почвенного покрова. В данном блоке должна быть представлена информация, касающаяся геологического строения данной территории, так как она влияет на характер и направление распространения загрязненных грунтовых вод, что, в свою очередь, влечет за собой изменение кадастровой стоимости земельных участков.

8 Режим использования территории (характер проживания населения).

9 Перспективы развития сельскохозяйственной и промышленной деятельности на данной территории с учетом ее загрязнения. С учетом уровня загрязнения может быть изменен характер деятельности.

Так как работы по созданию межевого плана связаны с загрязненными землями, рассмотрим дополнения, которые, на наш взгляд, следует внести в содержание текстовой и графической частей с учетом данного фактора.

Предлагаемые дополнения к текстовой части межевого плана.

1 Сведения об исходных данных, включая сведения об уровне загрязнения в районе выполнения геодезических работ (эти сведения необходимы для планирования создания сети ОМС и последующего выполнения полевых работ).

2 Сведения о выполненных геодезических измерениях и расчетах. При выполнении расчетов площадей участка (участков) должны указываться:

- площадь всего земельного участка и его отдельных частей (если они есть) с указанием координат характерных точек;
- площадь загрязнения всего земельного участка или загрязненных его отдельных частей с указанием координат характерных точек;

– площадь загрязнения подземных вод (если их загрязнение имеется) с указанием границ загрязнения.

3 Сведения об образуемых земельных участках и их частях. Эти сведения должны дополняться данными по уровню загрязнения дневной поверхности участка и подземных вод (если их загрязнение имеется).

4 Сведения об измененных земельных участках и их частях. Сведения также должны дополняться данными по уровню загрязнения.

5 Сведения о земельных участках, посредством которых осуществляется доступ к участкам (должны прилагаться сведения по уровню загрязнения отдельно для каждого смежного участка).

6 Акт согласования местоположения границ земельного участка. В акте дополнительно должна быть указана граница загрязнения, находящаяся на смежных участках.

7 Заключение кадастрового инженера. В заключении кадастрового инженера дополнительно должно быть указано время выполнения измерений, а также факторы, которые могут привести к вторичному загрязнению земельных участков. Также на основании данных уровня загрязнения должна указываться возможность уменьшения загрязнения почвенного покрова в местах, где она повышена.

Предлагаемые дополнения к графической части межевого плана.

1 Схема геодезических построений. При составлении данной схемы должен указываться уровень загрязнения в местах закладки пунктов ОМС, в узловых и поворотных точках границ дневной поверхности земельных участков, а также граница загрязнения подземных вод.

2 Абрисы узловых точек границ земельных участков. Дополнительной информацией к данной части межевого плана являются характерные точки, которые относятся к загрязненным границам.

3 Схема расположения земельных участков. На данной схеме в выбранном масштабе должны быть указаны границы загрязнения смежных участков.

4 Чертеж земельных участков и их частей. На чертежах в выбранном масштабе должны указываться: граница (границы) загрязнения участков; места за-

грязнения на границе смежных участков; места с повышенным уровнем загрязнения; граница загрязнения подземных вод.

В настоящее время для определения уровня загрязнения земельных участков используется различный шаг сетки. Применительно к землям сельскохозяйственного назначения нами предлагается установить следующий шаг сетки:

- 20×20 м – для участков, площадь которых не превышает 1,0 га;
- 100×100 м – для участков, площадь которых не превышает 10,0 га;
- 500×500 м – для участков, площадь которых не превышает 100 га;
- $1,0 \times 1,0$ км – для участков, площадь которых превышает 100 га.

Для всех точек отбора проб координаты должны определяться инструментальным способом, с ошибкой не более 15–20 см или по плану (карте), с ошибкой не более 0,5 мм в масштабе плана. Определение границ загрязненных подземных вод является гораздо более трудоемкой комплексной задачей. В этих случаях можно говорить об определении границ загрязнения значительных по площади участков с ошибкой несколько десятков метров. В отдельных случаях можно определить уровень загрязнения подземных вод и конкретного земельного участка, даже сравнительно небольшого по площади. Однако стоимость такого определения будет значительно выше. Если в результате обследования земельного участка в отдельных его точках будет выявлен повышенный уровень загрязнения, то шаг сетки должен быть уменьшен в зависимости от размеров этого загрязнения. Такой шаг сетки может быть равен 20×20 м или даже 10×10 м.

Для проведения процесса межевания загрязненных земель, а также координирования узлов сетки нами предложены три схемы создания геодезического обоснования (одноступенчатые, двухступенчатые и трехступенчатые). При реализации одноступенчатой схемы (таблица 1) геодезического обоснования используются только активные базовые станции или просто базовые станции (рисунок 2) с применением ГНСС-технологий с СКО порядка 20–25 мм.

Двухступенчатая схема (рисунок 3) необходима при проведении межевания вблизи населенных пунктов. Для этого необходимо дополнительно создать опорную межевую сеть (ОМС-5) с помощью ГНСС-технологий (таблица 2).

Таблица 1 – Одноступенчатая схема использования геодезического обоснования для обеспечения межевания загрязненных участков

Виды используемого геодезического обоснования	Способы создания обоснования и выполнения межевания	Назначение и особенности закрепления пунктов
Сеть активных базовых станций или базовых станций на пунктах триангуляции	ГНСС-технологии	1 Закрепление координатной системы на крышах административных зданий. 2 Использование сохранившихся пунктов триангуляции, полигонометрии. 3 Плотность пунктов геодезического обоснования – 1 пункт на 50–200 км ² . 4 Закрепление на физической поверхности земли наземными центрами характерных точек границ ЗУ. 5 Дополнительное координирование твердых точек на местности

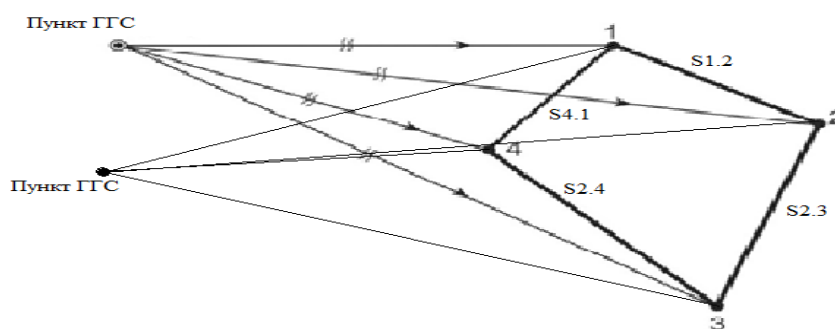


Рисунок 2 – Одноступенчатая схема геодезического обоснования

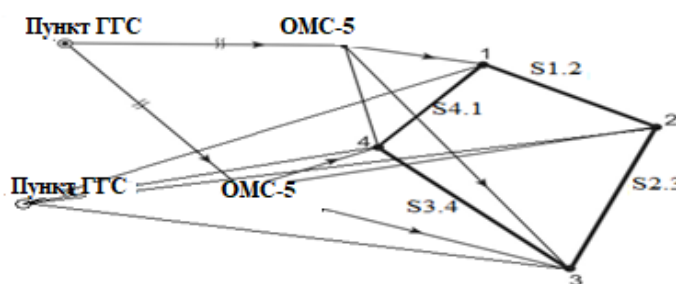


Рисунок 3 – Двухступенчатая схема геодезического обоснования

Координирование характерных точек земельных участков (ЗУ) с пунктов ОМС-5 может производиться с помощью ГНСС-технологий или тахеометра. Величина СКО определения координат характерных точек при использовании двухступенчатой схемы не будет превосходить 60–70 мм.

Таблица 2 – Двухступенчатая схема геодезического обоснования сети

Виды используемого геодезического обоснования	Способы создания обоснования и выполнения межевания	Назначение и особенности закрепления пунктов
Сеть активных базовых станций или базовых станций	ГНСС-технологии, применение тахеометров	1 Закрепление координатной системы на крышах административных зданий. 2 Использование сохранившихся пунктов триангуляции, полигонометрии. 3 Плотность пунктов геодезического обоснования – 1 пункт на 50–200 км ²
Опорная межевая сеть (ОМС-5)	ГНСС-технологии (лучевой способ), применение тахеометров	1 Закрепление координатной системы (1 пункт на 20–40 км ²). 2 Расположение пунктов сети на опорах линий электропередачи (ЛЭП), вершинах сопков, на стенах или углах административных зданий и жилых домов. 3 Закрепление на физической поверхности земли наземными центрами характерных точек границ ЗУ. 4 Дополнительное координирование твердых точек на местности

Трехступенчатая схема обоснования (таблица 3) заключается в создании сети (ОМС-10) при межевании вблизи населенных пунктов, а также внутри них (рисунок 4). Определение координат характерных точек выполняется тахеометром. В этом случае СКО определения координат при использовании трехступенчатой схемы геодезического обоснования будет находиться в пределах 70–80 мм.

Таблица 3 – Трехступенчатая схема использования геодезического обоснования для обеспечения межевания

Этапы создания геодезического обоснования	Способы создания обоснования и выполнения межевания	Назначение и особенности закрепления пунктов на местности
Сеть активных базовых станций или базовых станций	ГНСС-технологии, применение тахеометров	1 Закрепление координатной системы на крышах административных зданий. 2 Использование сохранившихся пунктов триангуляции, полигонометрии. 3 Плотность пунктов геодезического обоснования – 1 пункт на 50–200 км ²
Опорная межевая сеть (ОМС-5)	ГНСС-технологии (лучевой способ), применение тахеометров	1 Закрепление координатной системы (1 пункт на 2–4 км ²). 2 Расположение пунктов сети на опорах ЛЭП, вершинах сопков, на стенах или углах административных зданий и жилых домов

Продолжение таблицы 3

Этапы создания геодезического обоснования	Способы создания обоснования и выполнения межевания	Назначение и особенности закрепления пунктов на местности
Опорная межевая сеть (ОМС-10)	ГНСС-технологии (лучевой способ), применение тахеометров	1 Закрепление координатной системы (1 пункт на 0,5–2,0 км ²). 2 Расположение пунктов сети на физической поверхности земли, опорах ЛЭП, углах и стенах зданий и жилых домов. 3 Координирование (восстановление) характерных точек, закрепляющих границы земельных участков

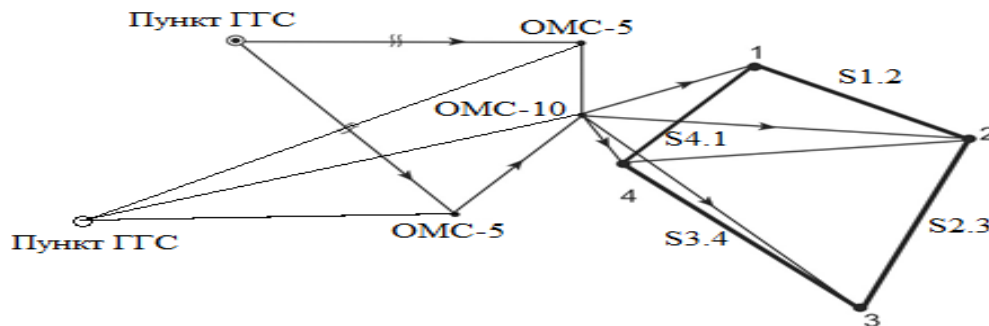
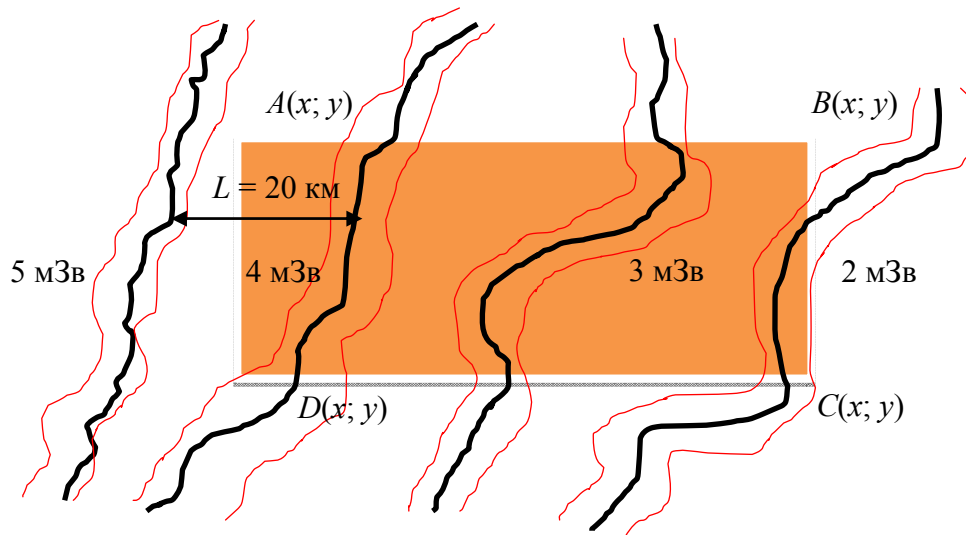


Рисунок 4 – Трехступенчатая схема геодезического обоснования

При реализации второй и третьей схем геодезического обоснования для определения координат может быть использована обратная линейно-угловая засечка, тахеометрические ходы. Долговременное обозначение границ земельного участка (его частей), а также границ загрязненных подземных вод производится деревянными или металлическими знаками, а локальное, в пределах 1–10 м², обозначается временными знаками.

При выполнении межевания земельных участков встает вопрос о точности определения границ загрязнения земельного участка (рисунок 5).

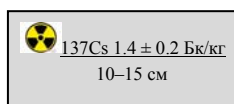
В связи с тем, что уровни загрязнения земной поверхности могут практически не изменяться на значительных площадях и их границы имеют разную форму, то нами предлагается принимать ошибку определения границ, равную $m = 0,1 \cdot L$, где L – ширина полосы загрязнения.



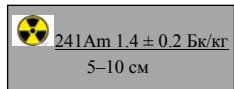
– земельный участок; $L = 20$ км – ширина полосы загрязнения;
 – граница загрязнения между 5 мЗв и 4 мЗв; – величины ошибок определения ширины L ($m = 0,1 \cdot L$)

Рисунок 5 – Схема отображения границ загрязнения земельного участка

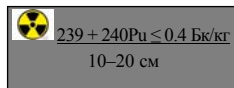
Если же загрязнение произошло разными радионуклидами (или тяжелыми металлами), то при оформлении материалов межевого дела загрязнения обозначаются разным цветом. В результате будет получена карта-схема загрязнений земельного участка. Для отображения на картах загрязнения земной поверхности в настоящее время применяются различные условные знаки. Однако эти знаки не в полной мере отражают уровень локального загрязнения и его глубину, которая имеет значение при выборе вида землепользования на данном земельном участке. Например, если загрязнение проникло на глубину обработки почвы, то при превышении допустимого уровня загрязнения исключается возможность выращивания сельскохозяйственной продукции. Следовательно, земельный участок может быть переведен в другую категорию с изменением в сторону уменьшения его кадастровой стоимости. В связи с этим нами разработаны условные знаки (рисунок 6), которые позволяют отобразить: вид и уровень загрязнения почвы радионуклидами или тяжелыми металлами; глубину проникновения загрязнения в почву; загрязнение грунтовых вод.



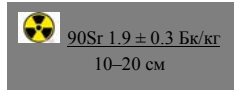
В числителе – радионуклид ^{137}Cs и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина загрязнения.



В числителе – радионуклид ^{241}Am и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина загрязнения.



В числителе – радионуклид $^{239}+^{240}\text{Pu}$ и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина загрязнения.



В числителе – радионуклид ^{90}Sr и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина загрязнения.

Рисунок 6 – Условные знаки для отображения уровня и глубины загрязнения радионуклидами почвенного покрова

Разработанные условные знаки предлагается наносить на межевые планы, а при необходимости – и на топографические карты крупного масштаба. Так нами разработаны условные знаки для отображения уровня и глубины загрязнения почвенного покрова различными радионуклидами. На рисунке 7 приведен план земельного участка с примером обозначения уровня и глубины загрязнения почвенного покрова радионуклидом Cs-137. Если загрязнение вызвано несколькими радионуклидами (или тяжелыми металлами), то на межевой план должно наноситься несколько условных знаков. В тех случаях, когда земельный участок сразу имеет загрязнение почвы или грунтовых вод радионуклидами и тяжелыми металлами, нами предлагается использовать двойные условные знаки.

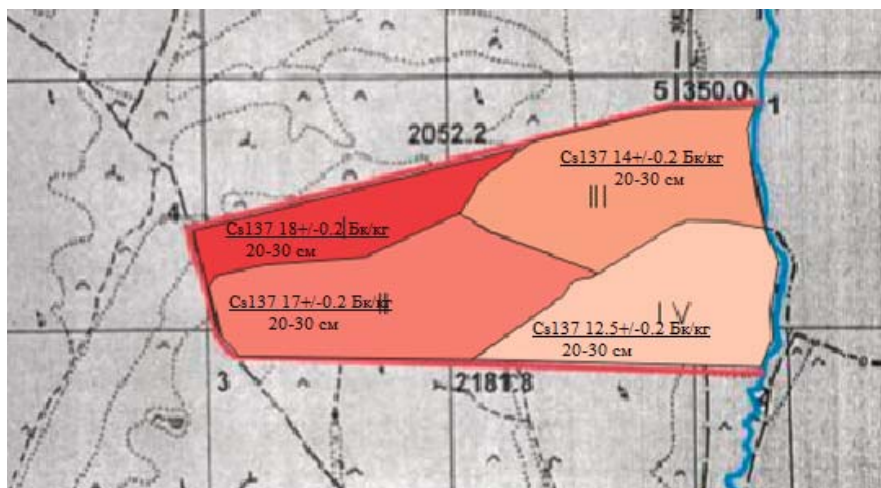


Рисунок 7 – Карта-схема концентрации Cs-137 в пробах почвы

На рисунке 8 приведены двойные условные знаки применительно к загрязнению почвы. С учетом уровней загрязнения участка величину корректировки кадастровой стоимости, на наш взгляд, необходимо проводить с использованием коэффициентов, полученных на основе экспертных оценок. На основе проведенных экспертных оценок нами предлагается для условий проживания населения 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 могут использоваться для временного пребывания человека, например, проезда на автомобиле или поезде.









 ^{137}Cs 1.4 ± 0.2 Бк/кг 10–15 см  Pb 3 (1.5) мг/кг 12–18 см	<p>В числителе – радионуклид ^{137}Cs и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p> <p>В числителе – тяжелый металл Pb и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p>
 ^{241}Am 1.4 ± 0.2 Бк/кг 5–10 см  Zn 4 (2,3) мг/кг 13–15 см	<p>В числителе – радионуклид ^{241}Am и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p> <p>В числителе – тяжелый металл Zn и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p>
 $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ < 0.4 Бк/кг 10–20 см  As 15,3 (2) мг/кг 11–12 см	<p>В числителе – радионуклид $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p> <p>В числителе тяжелый металл As и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p>
 ^{90}Sr 1.9 ± 0.3 Бк/кг 10–20 см  Ni 5 (4) мг/кг 15–17 см	<p>В числителе – радионуклид ^{90}Sr и уровень загрязнения, в знаменателе – глубина.</p> <p>В числителе – тяжелый металл Ni и уровень загрязнения в знаменателе – глубина.</p>

Рисунок 8 – Двойные условные знаки для отображения уровня и глубины загрязнения почвы радионуклидами и тяжелыми металлами

Таким образом, представленные на планах (картах) данные о границах и уровне загрязнения земельных участков позволят более объективно выполнить корректирование их кадастровой стоимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного диссертационного исследования состоят в следующем:

– выполнен анализ факторов, влияющих на определение границ земельно-оценочных зон и оценку кадастровой стоимости земельных участков, на основе которого установлено, что одним из важных факторов является загрязнение земной поверхности и подземных вод радионуклидами или тяжелыми металлами;

– анализ научно-технической и нормативно-правовой литературы по созданию геодезического обоснования для координатного обеспечения процесса межевания земельных участков показал, что в условиях степной зоны необходимо уменьшать число ступеней обоснования;

– разработана методика и схемы создания геодезического обоснования, реализация которой в условиях степной зоны позволит с необходимой точностью выполнить координирование характерных точек (межевых знаков);

– разработана методика установления и отображения границ земельных участков с заданными уровнями загрязнения на разных горизонтах, которая позволяет устанавливать эти границы с учетом первичного и вторичного их загрязнения радионуклидами, а также тяжелыми металлами;

– разработана методика корректировки границ загрязненных земельных участков, которая в зависимости от изменения уровня загрязнения позволяет своевременно внести изменения в содержание межевых планов;

– на основе проведенных экспертных оценок предложены рекомендации по внесению в методику оценки кадастровой стоимости поправочных коэффициентов, что позволит корректировать стоимость загрязненных земельных участков;

– предложены рекомендации по внесению дополнений в соответствующие документы межевого плана при регистрации прав на загрязненные земельные участки, которые позволят повысить их информативность.

Результаты диссертационного исследования могут использоваться при выполнении работ по установлению границ земельных участков, загрязненных радионуклидами или тяжелыми металлами. В перспективе исследования по данной тематике должны быть направлены на создание информационной базы, содержащей все необходимые сведения, включая и координатные, о территориях (земельных участках), загрязненных радионуклидами.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1 Вопросы межевания земель Семипалатинского испытательного полигона и прилегающих к нему территорий [Текст] / Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, А. М. Яковенко, Б. Ж. Ахметов // Геодезия и картография. – 2013. – № 9. – С. 59–64.

2 Учет влияния розы ветров при картографировании и межевании земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону [Текст] / Г. А. Уставич, А. Р. Батуев, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 123–126.

3 Уставич, Г. А. Разработка содержания межевого плана при межевании загрязненных радионуклидами земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону [Текст] / Г. А. Уставич, Б. Ж. Ахметов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 57–61.

4 Зонирование и межевание земель, прилегающих к ядерным полигонам, для целей хозяйственного использования (на примере Семипалатинского испытательного ядерного полигона) [Текст] / Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, А. В. Дубровский, Б. Ж. Ахметов, А. О. Пошивайло // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 4(36). – С. 145–157.

5 Гамма-спектрометрия и методы отбора проб измерения [Текст] / А. К. Какимов, Б. Ж. Ахметов, Н. К. Ибрагимов, О. И. Чередов // Матер. Меж-

дунар. конф. «Продовольственная безопасность Казахстана. Состояние и перспективы». – Семей : СГУ имени Шакарима, 2012. – С. 118–120.

6 Влияние розы ветров на хозяйственную деятельность на землях, прилегающих к Семипалатинскому испытательному ядерному полигону [Текст] / А. К. Какимов, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов, М. А. Минаева // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 1. – С. 24–28.

7 Какимов, А. К. Исследование степени накопления америция-24 и цезия-137 в пробах почвы на территориях, прилегающих к СИЯП [Текст] / А. К. Какимов, Б. Ж. Ахметов, Н. А. Кудеринова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 63–67.

8 Ахметов, Б. Ж. Составление топографического плана для межевания земель, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону [Текст] / Б. Ж. Ахметов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 3. – С. 64–67.

9 Ахметов, Б. Ж. Создание базы данных для определения назначения земель Семипалатинского испытательного ядерного полигона [Текст] / Б. Ж. Ахметов, Е. Г. Чалдаева, Г. О. Садвакасова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство,

лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 3. – С. 58–64.

10 Аубакирова, С. М. Разработка методики создания комбинированных цифровых топографических планов локальных участков территории [Текст] / С. М. Аубакирова, Н. А. Кудеринова, Б. Ж. Ахметов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесосустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 47–51.

11 Ахметов, Б. Ж. Последствия загрязнения радионуклидами земной поверхности, влияющие на межевание земель [Текст] / Б. Ж. Ахметов, Б. Апшакур, А. Б. Болатова // Вестник ВКГТУ им. Д. Серикбаева. – 2016. – № 1. – С. 27–32.

12 Особенности создания межевых планов земельных участков загрязненных радионуклидами [Текст] / Г. А. Уставич, Я. Г. Пошивайло, Б. Ж. Ахметов, А. О. Пошивайло, А. Б. Болатова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесосустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 70–76.

13 Ахметов, Б. Ж. Составление межевого плана в условиях загрязнения радионуклидами почвы и отображение границ загрязнения на данный момент времени [Текст] / Б. Ж. Ахметов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесосустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 2. – С. 190–194.