

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПУНКТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Николай Владимирович Каверин

ООО «Геостар», 197101, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 9а, инженер-геодезист, тел. (913)9393104, e-mail: NVKaverin@mail.ru

Павел Алексеевич Глазырин

630054, Россия, г. Новосибирск, ул. Крашенинникова 3 й переулок д.7, кадастровый инженер, тел. (913)7377179, e-mail: Glas231@mail.ru

Практическое создание Единой Федеральной Геоинформационной системы (ЕФГИС) ЕГРН в Российской Федерации предполагает постоянную актуализацию сведений об объектах недвижимости, в том числе описательных характеристик объектов и во многом определяется качеством геодезической основы кадастра, сведения о которой необходимы при выполнении кадастровых работ. Опорные межевые сети (ОМС) являются элементом геодезической основы и создавались в различные периоды развития кадастра. За прошедшие десятилетия не оценивалось их техническое состояние, поэтому требуется проведение мониторинга ОМС с целью оценки пригодности для дальнейшего их использования. Для этого необходима методика проведения мониторинга. В настоящее время отсутствует современная методика мониторинга состояния пунктов опорных межевых сетей. Этим обусловлена необходимость в разработке и апробировании методики проведения мониторинга состояния пунктов ОМС, как геодезической сети специального назначения. Кроме того, отсутствие или недостаточно полный перечень нормативных требований к геодезической основе кадастра, обуславливает разработку новых нормативно-законодательных актов в данной сфере деятельности.

Ключевые слова: геодезическое обоснование, Единый государственный реестр недвижимости, земельные участки, исходные пункты геодезической сети, кадастровый квартал, мониторинг, населенный пункт

IMPROVING THE METHODOLOGY FOR MONITORING THE STATE OF SPECIAL-PURPOSE GEODETIC NETWORK POINTS

Nikolai V. Kaverin

Geostar LLC, 9a, Bolshaya Monetnaya St., Saint Petersburg, 197101, Russia, engineer-surveyor, phone (913)9393104, e-mail: NVKaverin@mail.ru

Pavel A. Glyzin

7, Krashennikova 3rd lane St., Novosibirsk, 630054, Russia, cadastral engineer, phone (913)7377179, e-mail: Glas231@mail.ru

The practical creation of a Unified Federal Geoinformation system (EFGIS) of the egrn in the Russian Federation is largely determined by the quality of the geodetic basis of the cadastre, information about which is necessary when performing cadastral works. Reference boundary networks (OMS) are an element of the geodetic basis and were created during various periods of development of the real estate cadastre. Over the past decades, their technical condition has not been evaluated, so it is necessary to monitor the MHI. Currently, there is no modern method for monitoring

the state of points of reference boundary networks. This necessitates the development and testing of methods for monitoring the state of OMS points, as a special-purpose geodetic network. In addition, the absence or insufficiently complete list of regulatory requirements for the geodetic basis of the cadastre, causes the emergence of new, with the existing old registry errors that occur in the data of the EGRN.

Keywords: monitoring, locality, cadastral quarter, unified state register of real estate, land plots, geodetic justification, starting points

Введение

Важнейшей характеристикой, определяющей содержание кадастровой информации в межевых и технических планах, является местоположение объектов недвижимости в населенном пункте или муниципальном образовании в координатном описании. В настоящее время определение координат характерных точек, закрепляющих на местности границы земельных участков (ЗУ) производится посредством GPS технологий с использованием разных режимов. Встречаются ситуации, когда базовая станция не уравнена, в таком случае требуется выполнить калибровку в районе работ на пунктах с известными координатами. Такими пунктами могут быть пункты ОМС. В случаях, когда применение GNSS и GPS технологий не всегда представляется возможным в виду ряда факторов, кадастровые работы производятся с помощью геодезических инструментов геодезическими методами. Здесь важно состояние геодезической основы, поскольку она может быть источником реестровых ошибок в виде пересечений границ. Это станет препятствием в проведении кадастрового учета, а в некоторых случаях станет причиной отказа в проведении кадастрового учета при рассмотрении конкретного заявления. Подтверждением тому служат статистические данные, приводимые на сайте www.rosreestr.ru [1], а также и описание в публикациях [2, 3]. В результате приостановлений в проведении кадастрового учета происходит задержка формирования налогооблагаемой базы.

В 2011 году все подведомственные Управлению Росреестра учреждения (кадастровые палаты) перешли на централизованное осуществление кадастрового учета с применением единого программного комплекса Автоматизированной информационной системы Государственного кадастра недвижимости (АИС ГКН), благодаря которому начала формироваться единая база объектов недвижимости, проблемы создания которой освещались в исследовании Алакоза В.В. [4]. Затем в 2017 году все сведения об объектах недвижимости (ОН) были перенесены в федеральную государственную информационную систему Единый государственный реестр недвижимости (ФГИС ЕГРН). Это стало заключительным этапом создания системы, которая объединила в себе данные ГКН и ЕГРП. Благодаря этому были исключены дублирование и противоречивость сведений об объектах недвижимости в системе. Сведения о пунктах ОМС должны быть внесены в систему, поэтому крайне важно оценить их состояние с целью принятия решения о внесении сведений о них в ЕГРН.

Цель данной работы заключается в разработке и описании технологической схемы усовершенствования методики проведения мониторинга состояния пунктов геодезической сети специального назначения. В статье описана последовательность выполнения технологических операций по достижению данной цели.

Выполнение мониторинга пунктов опорных межевых сетей позволит исключить возникновение реестровых ошибок при дальнейшем наполнении ЕГРН сведениями о ранее учтённых объектах недвижимости и создать единое геопространство для решения многочисленных задач, в том числе по градостроительству, а также территориальному планированию. Кроме того, это может стать основой при создании новых местных систем координат [5].

В основу данного исследования положены нормы законодательства о кадастровой деятельности [6], о государственной регистрации недвижимости [7], о геодезической деятельности [8], нормативные документы Роскомзема и Росреестра [9,10], материалы по созданию ОМС в населённых пунктах Республики Алтай, в том числе схема местоположения на картографической основе. Исследования проводились в 2019–2020 гг.

Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) в соответствии с дорожной картой по повышению качества государственных услуг в сфере регистрации прав и кадастрового учета недвижимости [11] выполнены работы по уточнению параметров геодезических сетей. Эти работы направлены на совершенствование системы геодезического обеспечения и связаны с установлением в будущем, на всей территории России общегосударственной геодезической системы координат для проведения геодезических и картографических работ, включая кадастровые работы. Поскольку данным планом мероприятий не предусматривалось выполнение работ в отношении пунктов ОМС, то данный аспект является весьма актуальным.

Для обеспечения корректного перехода к общегосударственной системе координат при ведении кадастра недвижимости необходимо выполнить мониторинг состояния пунктов геодезической сети специального назначения, а в дальнейшем уточнить значения координат пунктов опорной межевой сети в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра объектов недвижимости в отношении территории кадастрового округа (в данной работе это МСК-04). Результаты работ необходимо обобщить и поместить в федеральный фонд пространственных данных.

Для решения поставленных задач особое внимание на современном этапе необходимо уделять поддержанию в актуальном состоянии геодезических сетей специального назначения, уточнению местоположения пунктов сетей, созданию единого информационного портала в онлайн-доступе, который будет содержать достоверные данные о геодезической основе кадастра.

Пункты опорных межевых сетей, это основа для геодезического обеспечения кадастровых и землеустроительных работ и мероприятий по государственному земельному надзору. Эта основа может быть использована для топографо-геодезических изысканий и решения других задач, имеющих общехозяйственное, научное и оборонное значение. Создание и поддержание ОМС регламенти-

ровано «Основными положениями об опорной межевой сети» [18]. В соответствии с этим документом ОМС является геодезической сетью специального назначения, создаваемой для координатного обеспечения кадастра, мониторинга земель, землеустройства и других мероприятий по управлению земельным фондом Российской Федерации.

Опорная межевая сеть подразделяется на два класса, которые обозначаются ОМС-1 и ОМС-2 (точность построения характеризуется средними квадратическими ошибками взаимного положения смежных пунктов не более 0.05 и 0.10 м соответственно).

Использование сведений о пунктах ОМС-2 в качестве исходных пунктов геодезической основы при выполнении кадастровых работ создает риск нарушения Требований нормативных документов к точности и методам определения координат характерных точек границ недвижимого имущества [12,13]. В связи с этим в дальнейшем потребуется определение координат этих пунктов с точностью ОМС-1 которая станет сегментом, отражающим в том числе свойства местности базовой информации в геопространстве [14,15]. Эта сеть должна обеспечивать необходимую точность при выполнении кадастровых работ и соответствовать техническому проекту. При этом на практике, плотность пунктов ОМС на 1 кв. км должна быть не ниже нормативной.

Сведения о плотности пунктов ОМС на 1 кв. км приведены на рис.1.

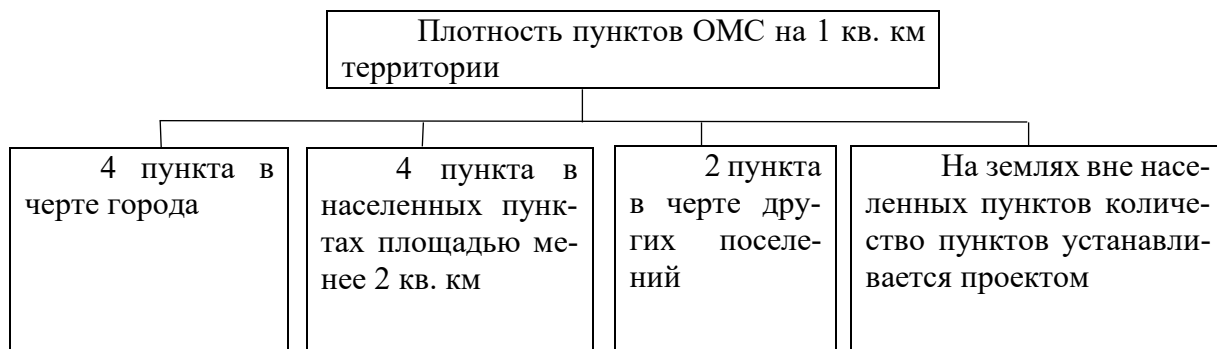


Рис.1 Сведения о плотности пунктов ОМС

Методы и материалы

В статье используются общенаучные методы исследования, статистические данные, методы системного анализа, геоинформационный анализ и формализация. С их помощью реализован анализ современного состояния геодезической основы ОМС, необходимой для координатного описания объектов недвижимости при ведении ЕГРН в Республике Алтай, выполнен теоретический обзор и исследование текущего положения в этой области учетно-регистрационной системы объектов недвижимого имущества. Описаны теоретические и практиче-

ские основы мониторинга состояния пунктов ОМС, как координатной основы в единой учетно-регистрационной системе.

В настоящее время существует «Временная инструкция по обследованию и восстановлению пунктов и знаков государственной геодезической и нивелирной сетей СССР». Данная инструкция была введена в действие в 1970 году и носила рекомендательный характер. Применение этой инструкции в первоначальном виде в настоящее время нерационально и трудозатратно.

Методика поиска и обследования реперов и центров, изложенная в данном документе, предполагала использование топографических карт масштаба 1:25 000 и 1:100 000. Поиск пунктов по такому материалу был затруднителен и в большинстве случаев поиск осуществлялся посредством опроса местных жителей. Из положительных сторон данной инструкции стоит отметить базовый порядок мониторинга пунктов: это запрос данных, подготовка материалов для полевого обследования, полевое обследование и подготовка отчетов.

На основе Временной инструкции и нормативно-правовых актов авторами была разработана усовершенствованная методика мониторинга геодезических пунктов: Разработанная методика представляет собой технологический процесс, состоящий из трех основных этапов, каждый из которых, в свою очередь включает в себя выполнение определенных подготовительных и заключительных работ. Разработанная методика необходима для дальнейшей автоматизированной обработки сведений о пунктах и учета изменений их характеристик с использованием базы данных и информационных систем.

В качестве объекта апробации усовершенствованной методики проведения мониторинга состояния пунктов геодезической сети была выбрана территория Республики Алтай (Алтайского республиканского кадастрового округа), как одного из интенсивно развивающихся субъектов Сибирского федерального округа. В Республике Алтай активно строятся и реконструируются объекты социальной инфраструктуры, дороги и объекты выработки альтернативной возобновляемой энергии (Рис.2).

1	<ul style="list-style-type: none">• Получение из фонда данных сведений о пунктах ОМС и подготовка проекта мониторинга.• Анализ полученных сведений, ввод координат пунктов в ГИС.
2	<ul style="list-style-type: none">• Полевое обследование, составление карточек и актов, фотографирование.
3	<ul style="list-style-type: none">• Обработка полевых материалов, проверка описаний местоположения пунктов требованиям нормативных документов.• Свод полученных данных, составление отчета.

Рис. 2. Схема усовершенствованной методики проведения мониторинга состояния пунктов геодезической сети

Площадь территории Республики достаточно большая и составляет 92,6 тысяч квадратных километров. Количество административных районов 10 и один городской округ. Количество населённых пунктов 256, из них обеспечены пунктами опорных межевых сетей всего 148 поселений.

Для проведения анализа сведений о пунктах опорной межевой сети, были использованы технические отчеты о состоянии опорных межевых сетей в населенных пунктах республики, которые были взяты из Фонда данных, полученных при проведении землеустройства в управлении Росреестра по Республике Алтай. Установлено, что на территории Республики Алтай опорные межевые сети создавались в период 2000 - 2007 гг. различными организациями. Согласно отчетов о создании ОМС было заложено и определено 1069 пунктов ОМС в 212 населенных пунктах республики.

В кадастровой организации Республики Алтай всего 11 кадастровых районов, 2400 кадастровых кварталов, по сведениям ЕГРН 181940 земельных участков, из них с уточненными границами 107500 земельных участков (43 % от общего количества). На период начала мониторинга количество пунктов ОМС 1069. В кадастровом округе 04 «Алтайский республиканский» для целей ведения кадастра введена трехградусная система координат МСК-04, которая, включает две зоны (Зона-1 и Зона-2) с примерно одинаковой площадью покрытия учетной территории.

Для удобства в работе при проведении мониторинга координаты пунктов ОМС были переведены в одну шестиградусную зону системы координат WGS – 84 проекции Меркатора в ГИС Карта 2012 (Панорама). Благодаря использованию космических снимков в проекте ГИС «Карта» были сверены описания местоположения всех пунктов и составлены маршруты обследования, что позволило в значительной степени оптимизировать трудовые и материальные затраты.

Одновременно при выполнении работ по поиску пунктов за пределами населенных пунктов использовался навигатор Garmin 76. Прибор обеспечивает метровую точность, чего вполне достаточно для того чтобы на межселенной территории найти пункт ОМС.

В процессе апробации методики мониторинга пунктов ОМС составлялась карточка обследования пункта и производилось его фотографирование. Обследованию подлежали все найденные пункты опорной межевой сети.

В карточке обследования кроме фотографии пункта указывались данные о его состоянии, фактическом местоположении, дате и времени обследования. После полевого исследования все материалы были сведены в общий отчет, который содержит актуальные сведения об обследованных пунктах ОМС. На основании полученного отчета все сведения о сохранности были отображены в графическом виде на картографическом материале и проанализированы. На пункты ОМС, координаты которых были переопределены в процессе обследования, внесены изменения в каталоги координат. Одновременно с фотографированием объектов велся журнал маршрута, в котором указывались данные о состоянии пункта, его фактическом местоположении, дате и времени фотографирования. После полевого обследования все журналы маршрутов были сведены в общий

отчет, который отображал актуальные сведения об исследованных пунктах ОМС.

На основании полученного отчета все сведения о сохранности были отображены в графическом виде на карте и проанализированы.

В процессе обследования пунктов ОМС были получены различные результаты. Тип пункта согласно отчетов это бетонный пилон с металлической маркой. В основном пункты хорошо сохранились в населенных пунктах, за исключением тех, которые находились на окраинах населенных пунктов в местах новой застройки. Отдельные пункты имели повреждения марки, но при этом пилон самого знака был в сохранности, другая часть была недоступна для осмотра в силу застройки частных территорий, либо полного уничтожения.

Результаты

В результате анализа полученных материалов было установлено, что в кадастровых районах Республики Алтай в различные годы было заложено 1069 пунктов ОМС.

Обеспеченность муниципальных образований пунктами ОМС представлена на рисунке 3 и составляет: от 95 до 100%, за исключением Майминского – 68%, Чойского – 76% и Усть-Канского – 61 % районов.

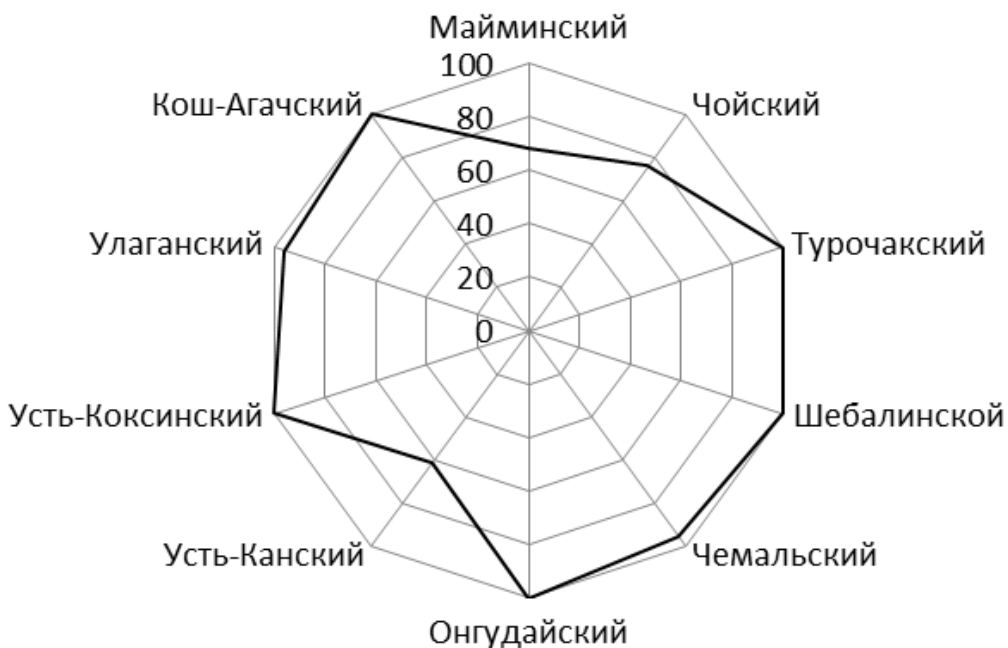


Рис.3. Обеспеченность муниципальных образований пунктами ОМС

Сохранность пунктов довольно высокая. Всего утрачены 49 пунктов, что составляет 4.6% от их общего количества. Результаты обследования в разрезе кадастровых районов в количественном выражении приведены в виде гистограммы на рисунке 4.

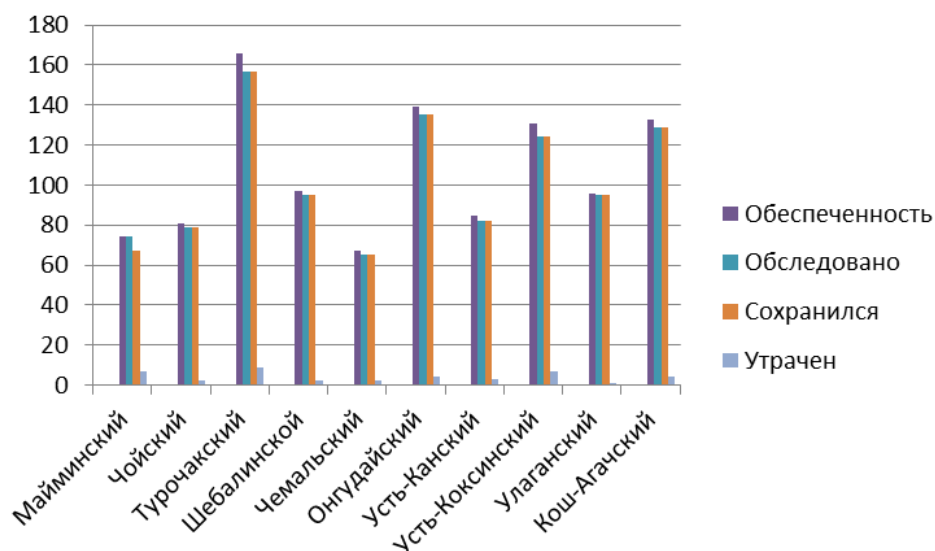


Рис. 4. Результаты обследования

Наиболее обеспечены пунктами шесть районов: Улаганский, Кош-Агачский, Турочакский, Шебалинский, Усть-Коксинский и Онгудайский. Таким образом, ожидаемые от исследования результаты оказались несколько лучше тех, которые планировалось получить. Данные результаты следует использовать как базовые для проведения работ следующих этапов.

Обсуждение

Приведенные в статье данные характеризуют состояние геодезической сети специального назначения районов и позволяют сделать следующий вывод: сохранившиеся пункты следует переопределить, интегрировать в государственную геодезическую сеть в соответствии с действующими нормативными документами [18] с целью повышения их точности, для их использования в качестве исходных при выполнении кадастровых работ с применением ГЛОНАСС и GPS-аппаратуры.

Для повышения эффективности обследования пунктов ОМС в будущем целесообразно проведение мониторинга не только с использованием современных ГИС, но и с помощью GPS-аппаратуры, позволяющей находить центры пунктов по координатам при отсутствии ориентирных объектов на местности.

В результате проведенного мониторинга становится очевидной необходимость принятия соответствующего решения в отношении ОМС, как их использовать в дальнейшем. Необходимо принятие решения в отношении широкомасштабного развития и использования спутниковых систем точного позиционирования на территории. Это потребует совершенствования нормативно-правового регулирования спутниковых определений в кадастровой деятельности. Кроме того, отсутствие или недостаточно полный перечень нормативных требований к геодезической основе кадастра, требует разработки новых нормативно-законодательных актов в данной сфере деятельности.

Представляется, что реализация данной задачи должна строиться на следующих основных положениях:

1. приведение нормативных документов, регламентирующих порядок проведения кадастровых работ, в соответствие с современными методами осуществления спутниковых определений;

2. определение правового статуса существующих спутниковых сетей, что позволит осуществлять их эксплуатацию в качестве геодезических сетей специального назначения;

3. определение структуры геодезических сетей специального назначения, в том числе сетей дифференциальных геодезических станций, и требований, предъявляемых к таким сетям, что обеспечит функционирование на территории Российской Федерации сетей дифференциальных станций, в равной мере отвечающих заявленным требованиям, и как следствие, обеспечивающих предоставление качественных данных, используемых при определении координат объектов недвижимости в рамках кадастровых работ;

4. разработка в рамках Национального объединения саморегулируемых организаций кадастровых инженеров отраслевого стандарта, устанавливающего требования к порядку проведения кадастровым инженером спутниковых геодезических измерений, что в итоге позволит получить документ, дающий кадастровому инженеру конечный и прозрачный алгоритм действий при проведении геодезических измерений в составе кадастровых работ.

Реализация данных принципов позволит обеспечить качество, точность и достоверность кадастровой информации.

Сведения об ОМС, как о части геодезической основы кадастра, содержатся в Едином государственном реестре недвижимости, и сведения о них – общедоступны. Подразделениям Росрестра, которые отвечают за геодезическое обеспечение кадастра, целесообразно создавать и поддерживать в актуальном состоянии базу данных ОМС при помощи современных ГИС.

Результаты мониторинга в целях обеспечения их открытости и общедоступности подлежат распространению путем размещения на официальном сайте с целью предоставления данных пользователям с ограниченным доступом, а также для профессиональных пользователей кадастровых инженеров.

Результаты проводимого мониторинга могут использоваться при принятии решений, направленных на предупреждение возникновения негативных факторов, влияющих на изменение состояния пунктов ОМС, ограничивающих их использование для геодезического обеспечения кадастра.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сформулировать следующие основные результаты и предложения по совершенствованию методики проведения мониторинга состояния пунктов геодезической сети специального назначения:

- Предлагаемая методика организации работ позволит специалисту, проводящему мониторинг, а также кадастровому инженеру в процессе выполнения

геодезического обеспечения кадастровых работ принимать оптимальные решения для выполнения отдельных технологических операций и существенно снизить трудозатраты при выполнении работ, (что в конечном итоге, будет способствовать снижению стоимости работ и повышению качества сведений ЕГРН).

- Применение методики (и приведённых в ней ключевых выводов) позволят специалисту, проводящему мониторинг, уделить особое внимание технологическим операциям подготовительного этапа, которые являются существенными и, при определенных условиях, обуславливают изменение реализации всего технологического процесса мониторинга.

- Выполнение приведенных мероприятий, в конечном итоге позволит исключить бесконтрольные измерения и в значительной степени повысить качество сведений ЕГРН, позволит устранить реестровые ошибки в части пространственных характеристик земельных участков и объектов недвижимости, расположенных на них.

Скорректированная методика рекомендована к реализации и в настоящее время апробируется в Управлении Росреестра и филиале Кадастровой палаты по Республике Алтай.

Благодарности

Авторы выражают благодарность администрации университета и организаторам Международного научного конгресса за финансовую поддержку исследования и предоставленную возможность опубликовать работу в сборнике материалов «Интерэкспо ГЕО–Сибирь».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Интернет ресурс <https://rosreestr.ru/site/>
2. Ключниченко В. Н., Костенко М. Д. Анализ причин приостановлений и отказов в осуществлении государственного кадастрового учета // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 3 (27). – С. 102–108.
3. Аврунев Е. И., Каленицкий А. И., Ключниченко В. Н. Проблемы кадастровой деятельности // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 99–102
4. Алакоз В.В. 2013. Доклад о проблемах кадастра недвижимости и их преодолении. Электронный ресурс. URL: www.gisa.ru/file/file2959.doc
5. Приказ Росреестра от 20.10.2020 N П/0387 "Об утверждении порядка установления местных систем координат" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2020 N 60923)
6. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон № 221 «О кадастровой деятельности». [Электронный ресурс] – Режим доступа: Консультант Плюс. – Загл. с экрана.
7. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 8 июля 2015 года № 218 «О государственной регистрации недвижимости». [Электронный ресурс] – Режим доступа: Консультант Плюс. – Загл. с экрана.
8. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 30.12.2015 N 431-ФЗ (ред. от 03.08.2018) "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
9. Приказ Росземкадастра от 15.04.2002 года П/261 «Об утверждении основных положений об опорной межевой сети».

10. Приказ Росземкадастра от 28.03.2002 N П/256 "О введении местных систем координат".

11. План мероприятий («дорожная карта») «Повышение качества государственных услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.12.2012 № 2236-р.

12. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, и помещения [Электронный ресурс]: приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90. – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

13. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места [Электронный ресурс]: приказ Приказа Росреестра от 23.10.2020 N П/0393 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2020 N 60938)– Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

14. Карпик А. П. Основные принципы формирования геодезического информационного пространства // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 73–78.

15. Приказ Росреестра от 20.10.2020 N П/0386 "Об установлении требований к содержанию технического проекта геодезической сети специального назначения, порядка утверждения технического проекта геодезической сети специального назначения, включая основания для отказа в его утверждении, требований к форме и составу отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов геодезической сети специального назначения, порядка передачи отчета о создании геодезической сети специального назначения и каталога координат пунктов указанной сети в федеральный фонд пространственных данных" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2020 N 60922)

© Н. В. Каверин, П. А. Глазырин, 2021