



УДК 528.41: 528.44

МОНИТОРИНГ ОПОРНЫХ МЕЖЕВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

MONITORING OF REFERENCE SURVEYING NETWORKS FOR REAL ESTATE CADASTRE

Е.В. Сыромятникова
E.V. Syromyatnikova

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia

E-mail: syromyatnikova_e@bsu.edu.ru

Аннотация

Достоверные сведения в Едином государственном реестре недвижимости о геодезической основе кадастра являются необходимыми для выполнения различного вида задач, таких как кадастровые работы, землеустроительные работы, топографические съемки и другие. Последняя методика мониторинга пунктов была разработана в 1970 году. На ее основе разработан и апробирован порядок мониторинга пунктов опорных межевых сетей.

Abstract

Reliable information in the Unified state register of real estate about geodetic basis of the cadastre are required to perform various tasks such as cadastral works, land management, topographic survey and others. The last method of monitoring points was developed in 1970. On its basis was developed and tested the procedure of monitoring reference points of reference surveying networks.

Ключевые слова: кадастр недвижимости, мониторинг, опорные межевые сети.

Keywords: real estate cadastre, monitoring, reference surveying networks.

Введение

В течение долгого времени в России не было единой информационной системы учета объектов недвижимости и регистрации прав на них. Технические возможности информационных систем были разрознены в разных субъектах, многое зависело от экономического благополучия регионов. В 2013 году все подведомственные Управлению Росреестра учреждения перешли на централизованное осуществление кадастрового учета с применением единого программного комплекса Автоматизированной информационной системы Государственного кадастра недвижимости (ГКН), благодаря которому начала формироваться единая база объектов недвижимости [Алакоз, 2013]. В октябре 2013 года были внесены изменения в Федеральный закон от 21 июля 1997 года №122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», и сведения о правах бесплатно стали передаваться в орган кадастрового учета. При этом сведения о характеристиках объектов недвижимости, содержащиеся в ГКН, стали считаться сведениями Единого государственного реестре прав (ЕГРП). Однако на тот момент система ГКН и система ЕГРП существовали как взаимосвязанные, но самостоятельные, из-за чего происходили дублирование и противоречивость информации, содержащейся в них [Болтанова, 2016].

Основополагающим направлением государственной политики в сфере геодезии, кадастра и землеустройства является реализация плана мероприятий «Дорожная карта»



[Гречун, 2016; Правительство РФ, 2013а]. На данном этапе уже выполнена интеграция двух ранее взаимодействовавших, но достаточно самостоятельных систем – ГКН и ЕГРП – в единую систему – Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Согласно Закону о регистрации, «...единый государственный реестр недвижимости является сводом достоверных систематизированных сведений об учтенном в соответствии с Федеральным законом №218-ФЗ недвижимом имуществе, о зарегистрированных правах на такое недвижимое имущество, основаниях их возникновения, правообладателях, а также иных установленных в соответствии с Федеральным законом сведений» [О государственной регистрации, 2015]. В настоящее время ЕГРН – это единая база данных, которая позволяет защищать добросовестных граждан, юридические лица и их права [Варламов, Шаповалов, 2012].

Принципами ведения ЕГРН являются достоверность вносимых в нее данных и единая технология на территории России. В связи с этим особое внимание уделено созданию единой системы координат СК-2011, уточнению местоположения пунктов, созданию единого информационного портала в онлайн-доступе, который будет содержать достоверные данные о геодезической основе кадастра [Правительство РФ, 2013а, 2013б; Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 2013].

Единой геодезической основой ведения ЕГРН являются государственная геодезическая сеть (ГГС), а также сети специального назначения, к которым относятся опорные межевые сети (ОМС) [О государственной регистрации, 2015].

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», «геодезическая сеть – совокупность геодезических пунктов, используемых в целях установления и (или) распространения предусмотренных настоящим Федеральным законом систем координат».

Пункты геодезических сетей – это основа проведения работ по землеустройству, кадастру для топографо-геодезических изысканий и решения других задач, имеющих хозяйственное, научное и оборонное значение, позволяющая распространить на всей территории РФ единую систему координат и высот.

Согласно «Основным положениям об опорной межевой сети» (Основные положения), ОМС «является геодезической сетью специального назначения, создаваемой для координатного обеспечения государственного земельного кадастра, мониторинга земель, землеустройства и других мероприятий по управлению земельным фондом России» [Федеральная служба земельного кадастра России, 2002]. Опорная межевая сеть предназначена для целей, указанных на рисунке 1. ОМС подразделяется на два класса, которые обозначаются ОМС1 и ОМС2 (точность построения характеризуется средними квадратическими ошибками взаимного положения смежных пунктов не более 0.05 и 0.10 м соответственно).

В Белгородской области отмечаются высокие темпы строительства и создания новых объектов. Поэтому происходит постоянное законодательное закрепление гражданами и юридическими лицами прав на объекты, активно выполняются работы по созданию коммуникаций и установлению охранных зон для них. Для гарантии дальнейших прав на земельные участки, дома и прочие объекты подлежат постановке на кадастровый учет. Как следует из вышеизложенного, мониторинг пунктов и сведения об обеспеченности территорий геодезическими сетями необходимы для дальнейшего развития Белгородской области. В 2015 году был проведен анализ сохранности и пригодности к использованию пунктов государственной геодезической сети [Былин, Затолокина, Сыромятникова, 2015]. Однако, согласно исследованиям ряда авторов [Будников, Колевид, Лобавзов, 2004; Горобцов, 2016; Прихода, Лапко, Шевчук, Мальцев, 2011; Яхман, 2013], применение современного спутникового оборудования на основе ГЛОНАСС- и GPS-технологий на полустроенных и застроенных территориях, вблизи лесных массивов, столбов ЛЭП и других преград вызывает большие погрешности при определении координат. Поэтому использование пунктов ОМС, и как следствие их мониторинг, важны для выполнения множества задач (см. рис. 1) на территории государства.



Рис. 1. Цели использования пунктов ОМС [Федеральная служба земельного кадастра России, 2002]
 Fig. 1. Purpose of use of points of reference surveying networks [Federal Service of the Land Cadastre of Russia, 2002]

Плотность пунктов ОМС должна обеспечивать необходимую точность последующих работ по ведению ЕГРН, мониторингу земель и землеустройству (рис. 2.).



Рис. 2. Требования к плотности ОМС [Федеральная служба земельного кадастра России, 2002]
 Fig. 2. Requirements for density reference surveying networks [Federal Service of the Land Cadastre of Russia, 2002]

Методика и объект исследования

Порядок мониторинга характеристик пунктов государственной сети и состав размещаемых сведений об указанных пунктах должны устанавливаться федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии и картографии.

Однако последняя инструкция по обследованию пунктов геодезических сетей была издана в 1970 году – «Временная инструкция по обследованию и восстановлению пунктов и знаков государственной геодезической и нивелирной сетей СССР» [1970]. Указанная Временная методика носила рекомендательный характер и не была обязательна для исполнения. В связи с тем, что с 1970 года технологии ушли далеко вперед, применение данной инструкции в её первоначальном виде, где для поиска реперов и центров использовались топографические карты масштаба 1:25 000 и 1:100 000, карточки заполнялись вручную, а поиск пунктов в случае невозможности их найти по данным картам осуществлялся с помощью опроса местных жителей и аналитических способов построений, уже нерационален и трудозатратен. Однако из положительных сторон данной инструкции стоит отметить базовый порядок мониторинга пунктов: запрос данных, подготовка материалов для полевого обследования, полевое обследование, подготовка отчетов.

На основе Временной методики и нормативно-правовых актов автором был разработан усовершенствованный порядок мониторинга геодезических пунктов, представленный на рисунке 3.

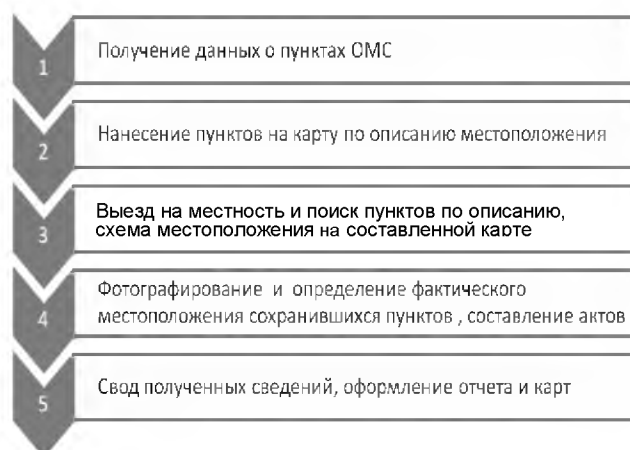


Рис. 3. Разработанный порядок мониторинга пунктов опорной межевой сети (ОМС)

Fig. 3. The developed procedure for monitoring points of reference surveying networks

В качестве объекта апробации усовершенствованной методики проведения мониторинга состояния пунктов геодезической сети была определена территория Белгородской области как одного из наиболее динамично развивающихся и застраиваемых регионов ЦЧР. Первые исследования были проведены на нескольких сельских поселениях Белгородского района [Сыромятникова и др., 2016].

В кадастровом делении Белгородской области выделяют 28 кадастровых районов, в том числе условный кадастровый район. В состав кадастрового округа 31 входят 18 255 кадастровых кварталов, 984 226 участков, из них – с границами только 426 307 (43%).

Основой проводимого исследования послужили данные о пунктах ОМС, полученные из государственного кадастра недвижимости (далее – ГКН) (в настоящее время – ЕГРН). Исследования проводили в 2015–2017 гг.

В связи с тем, что на территории Белгородской области используются несколько систем координат (МСК-31 зона 1, МСК-31 зона 2, СК г. Белгорода, СК г. Старый Оскол и Старооскольского района, СК г. Губкин и Губкинского района), все сведения были загружены в программный комплекс QGIS. Благодаря использованию космоснимков, топографических карт, в проекте программы были сверены описания местоположения пунктов ОМС. Данные из QGIS были импортированы в публичную ГИС – Google-карты. С помощью QGIS и Google-карт были составлены маршруты обследования пунктов с целью экономии времени и трудозатрат.

В настоящее время произошло широкое распространение бытовых навигационных систем (телефоны и планшеты с GPS-навигацией), которые были использованы для поиска пунктов в процессе исследования. В связи с апробацией методики мониторинга фотографированию подлежали все объекты и опорные межевые знаки (ОМЗ).

Одновременно с фотографированием объектов велся журнал маршрута, в котором указывали данные о состоянии пункта, его фактическом местоположении, времени фотографирования. После полевого исследования 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.

Результаты исследования

При обследовании пунктов геодезической сети результаты были разными. К примеру, некоторые пункты были доступны, они сохранились на прежних местах (рис. 4), другая часть была недоступна для осмотра в силу застройки частных территорий или облицовки зданий (рис. 5). Также нашлись места, в которых пункты геодезической сети были уничтожены (рис. 6).



Рис. 4. Сохранившиеся пункты геодезической сети
Fig. 4. The remaining points of the geodetic network



Рис. 5. Облицованная стена здания, на которой должен располагаться ОМЗ
Fig. 5. The lined part of the building on which reference landmark is to be located



Рис. 6. Место, на котором геодезический пункт уничтожен

Fig. 6. The place where the geodetic point was destroyed

По результатам проведенного исследования были составлены отчеты по районам и получены карты (рис. 7). ОМЗ на территории г. Белгорода были исследованы отдельно, и данные по ним не включены в сведения по Белгородской области. На приведенных рисунках видно, что на территории кадастровых районов 31:01 (Ивнянский кадастровый район), 31:12 (Краснояржский кадастровый район), 31:08 (Чернянский кадастровый район), 31:19 (Новоскольский кадастровый район) основная часть ОМЗ сохранилась. В то же время, в кадастровых районах 31:02 (Прохоровский кадастровый район), 31:23 (г. Алексеевка кадастровый район) большая часть пунктов утрачена.

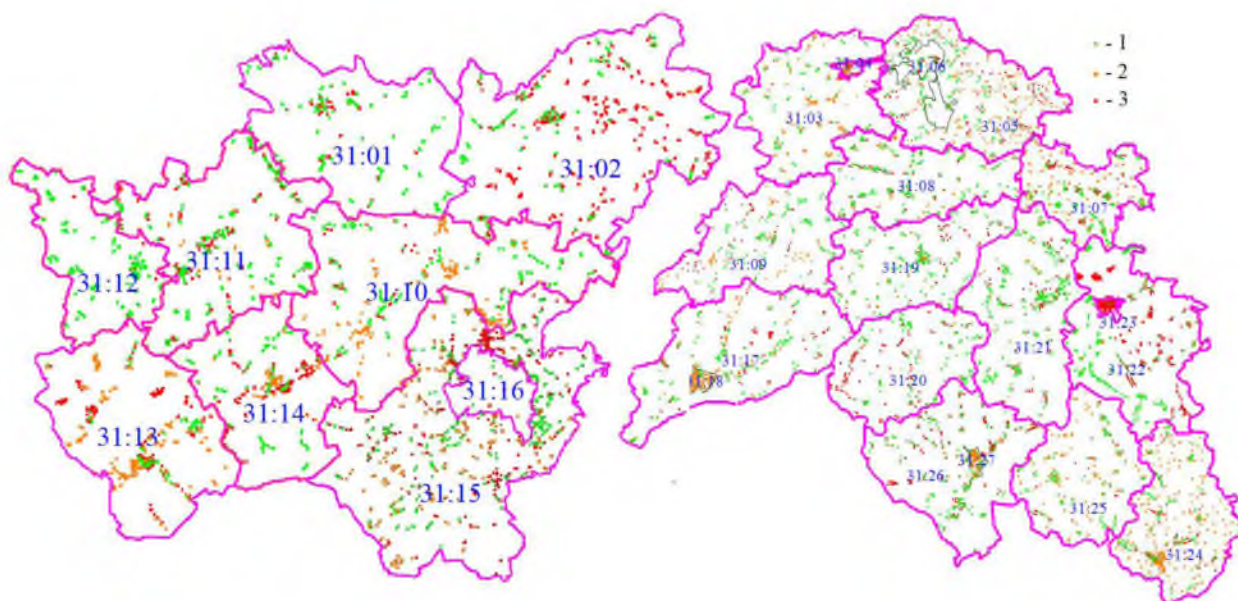


Рис. 7. Результаты проведенного мониторинга для Белгородской области (зона 1): 1 – пункт ОМС сохранен; 2 – пункт ОМС не обследован; 3 – пункт ОМС утрачен

Fig. 7. The monitoring results for the Belgorod Region (zone 1): 1 – point is preserved; 2 – point was not examined; 3 – point lost

В результате анализа полученных отчетов было выявлено, что в районах Белгородской области доля сохранившихся ОМЗ составляет 41%. Утраченных геодезических пунктов на 5% меньше, то есть 36%.

Однако до сих пор достаточно велик процент необследованных пунктов ОМС (23%) в связи с тем, что установить их местонахождение по полученному из Росреестра описанию не представляется возможным по причине уничтожения объектов, к которым

была осуществлена привязка этих пунктов (снос отдельно стоящих опор ЛЭП, расширение дорог, перенос осветительных сооружений, реконструкция жилых домов, перенос пешеходных дорожек, уничтожение колонок в связи с утратой необходимости их использования и другие причины). На основании отсутствия объектов ориентирования невозможно сделать вывод об очевидной утрате данных пунктов.

При первоначальном исследовании состояния геодезических пунктов к необследованным были также отнесены ОМЗ, состояние которых невозможно установить в связи с изменением внешнего облика зданий и сооружений, на которых пункты должны были быть расположены. Более детальная статистика по отдельным районам приведена на рисунке 8.

Согласно полученным показателям, наиболее обеспечены пунктами ОМС (более 50% сохраненных пунктов) шесть районов – Краснояружский, Ивнянский, Красногвардейский, Чернянский, Новооскольский и Ракитянский. В указанных районах необследованных пунктов менее 10%.

Районы, в которых пункты ОМС не обследованы в большом количестве (45–56%) по описанным выше причинам, – Ровенский, Губкинский, Грайворонский, Яковлевский.

В шести районах области – Прохоровском, Алексеевском, Волоконовском, Борисовском, Валуйском и Ракитянском – более 40% пунктов утрачены.

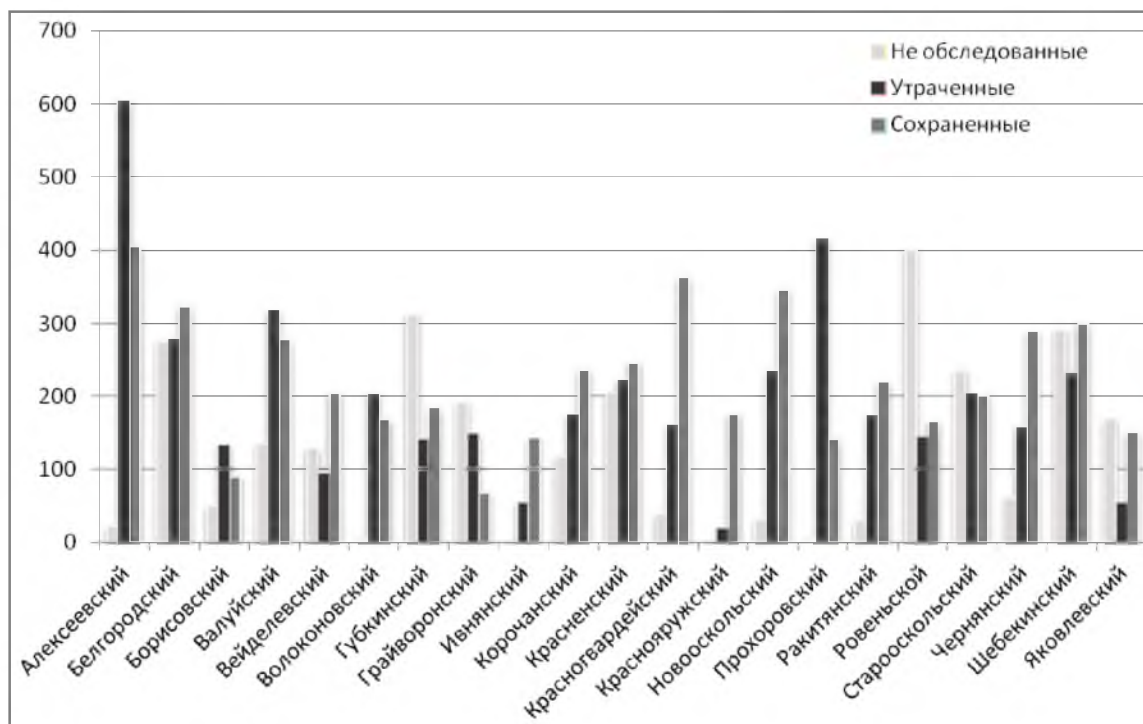


Рис. 8. Анализ сохранности пунктов ОМС по районам на территории Белгородской области
 Fig. 8. Analysis of the security of points by areas in the Belgorod region

Как показали исследования, в Прохоровском и Борисовском районах утраченных пунктов 74% и 49% соответственно, процент необследованных пунктов незначителен – 1% и 2%.

Однако данные показатели не характеризуют состояние геодезической сети специального назначения районов как однозначно негативное, потому что строгие требования к плотности пунктов ОМС установлены только для земель населенных пунктов. На землях остальных категорий пункты ОМС могут отсутствовать в связи с их не востребуемостью, а также в связи с применением ГЛОНАСС- и GPS-аппаратуры [Войтенко, 2006, 2008; Hofmann-Wellenhof et al., 1994; Ray et al., 2001]. Требования к обеспеченности земель ОМЗ в границах населенных пунктов приведены на рисунке 2.



Сведения об обеспеченности населенных пунктов пунктами ОМС представлены на рисунке 9.

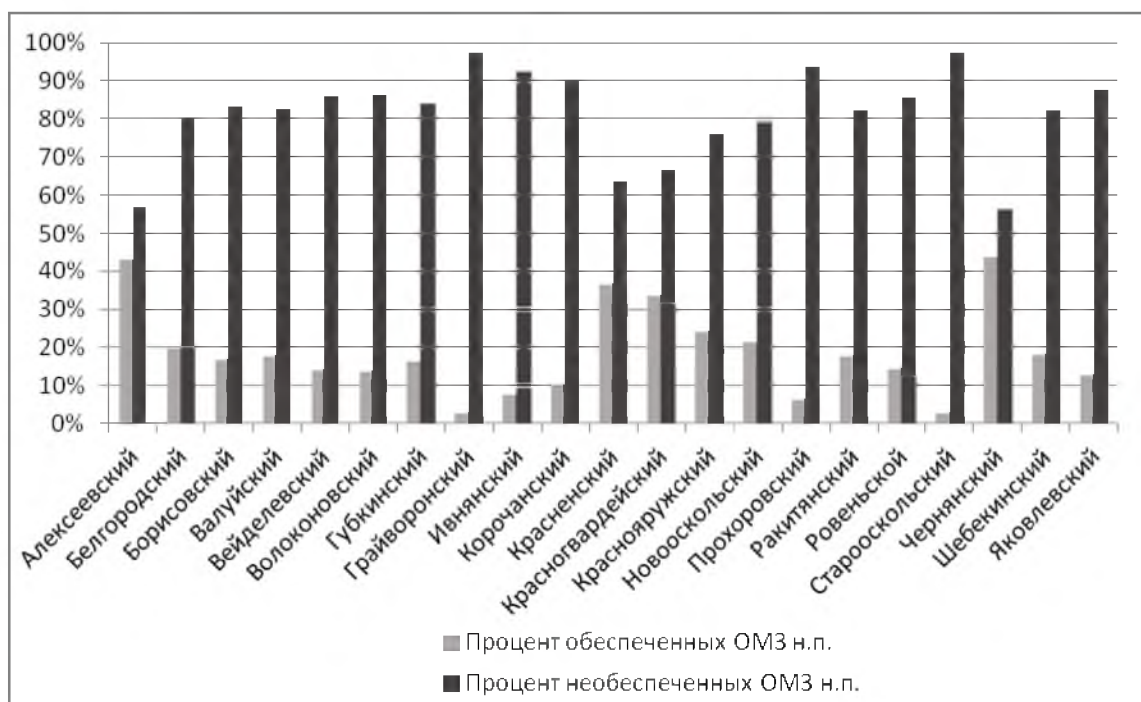


Рис. 9. Обеспеченность ОМЗ населенных пунктов по отношению к общему количеству населенных пунктов районов, %

Fig. 9. Provision of reference landmark of settlements in relation to the total number of settlements of districts, %

В четырех районах области – Алексеевском, Красненском, Красногвардейском, Старооскольском – количество населенных пунктов, обеспеченных ОМЗ, составляет от 30% до 50%. Обследованных пунктов в данных районах 98%, 69%, 93% и 63% соответственно. В остальных районах обеспеченных ОМЗ населенных пунктов насчитывается менее 30%.

По результатам обследования, малая обеспеченность (10% и ниже) ОМЗ наблюдается в населенных пунктах пяти районов – Грайворонского, Ивнянского, Корочанского, Прохоровского, Старооскольского. В наихудшем положении оказались два района – Ивнянский и Прохоровский. Опорная межевая сеть на их территории была изучена на 99%, в то же время населенные пункты там наименее обеспечены ОМЗ.

Выводы

На основании выполненных обследований было установлено, что на территории Белгородской области (за исключением города Белгорода) количество сохраненных пунктов ОМС составляет 41%, утраченных – 36%, не обследованных – 23%. При этом наилучшая ситуация по сохранности ОМЗ (более 50% сохранено по отношению к заложенному количеству пунктов) отмечена в шести районах области – Краснояржуском, Ивнянском, Красногвардейском, Чернянском, Новооскольском и Ракитянском. В Прохоровском и Борисовском районах доля утраченных пунктов ОМС значительна с учетом того, что необследованными остались всего 1 и 2% пунктов соответственно. Большое количество необследованных пунктов в Ровеньском, Губкинском, Грайворонском и Яковлевском районах. При мониторинге в данных районах в состав необследованных включены пункты, доступ к которым невозможен по причинам облицовки зданий и отсутствия собственников или пользователей на объектах. На основании проведенного по области мониторинга было выявлено, что необходимо отдельное выделение пунктов, оценка состояния которых не была произведена по вышеуказанной причине.



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.

Список литературы

References

1. Алакоз В.В. 2013. Доклад о проблемах кадастра недвижимости и их преодолении. Электронный ресурс. URL: www.gisa.ru/file/file2959.doc (дата обращения 15 марта 2017).
- Alakoz V.V. 2013. Report on the problems of the real estate cadastre and their overcoming. URL: www.gisa.ru/file/file2959.doc (accessed 15 March 2017). (in Russian)
2. Болтанова Е.С. 2016. Единый государственный реестр недвижимости – новый информационный ресурс. *Имущественные отношения в Российской Федерации*, (7): 14–23.
- Boltanova E.S. 2016. The Unified State Property Register is a new information resource. *Property relations in the Russian Federation*, (7): 14–23. (in Russian)
3. Будников В.Т., Колевид Т.К., Лобазов В.Я. 2004. Вопросы координатной основы кадастровых работ. *Геопрофи*, (6): 49–52.
- Budnikov V.T., Kolevid T.K., Lobazov V.Ya. 2004. Questions of the cadastral basis. *Geoprofi* (6): 49–52. (in Russian)
4. Былин И.П., Затолокина Н.М., Сыромятникова Е.В. 2015. Анализ состояния государственной геодезической сети на землях населенных пунктов. В кн.: Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в новом тысячелетии. XII Международная научно-практическая конференция. Новосибирск: 55–58.
- Bylin I.P., Zatokina N.M., Syromyatnikova E.V. 2015. Analysis of the state of the state geodetic network on the lands of settlements. In: Topical issues of innovation activity development in the new millennium. XII International scientific-practical conference. Novosibirsk: 55–58. (in Russian)
5. Варламов А.А., Шаповалов Д.А. 2012. Совершенствование системы управления земельно-имущественным комплексом как информационная основа устойчивого экономического развития РФ. *Власть*, (1): 69–73.
- Varlamov A.A., Shapovalov D.A. 2012. Perfection of the management system of the land and property complex as an information basis for sustainable economic development of the Russian Federation. *Vlast*, (1): 69–73. (in Russian)
6. Войтенко А.В. 2008. Разработка методики создания планового геодезического обоснования с применением спутниковой системы GPS при межевании земель. Дис. ... канд. тех. наук. Новосибирск, 235.
- Voytenko A.V. 2008. Razrabotka metodiki sozdaniya planovogo geodezicheskogo obosnovaniya s primeneniem sputnikovoj sistemy GPS pri mezhevanii zemel' [Development of methods for creating a planned geodetic feasibility study using a GPS satellite system for surveying land]. Dis. ... cand. tech. sciences. Novosibirsk, 235. (in Russian)
7. Войтенко А.В. 2006. Применение калибровочных районов при топографо-геодезических работах со спутниковыми приемниками GPS. *Геопрофи*, (1): 25–27.
- Voytenko A.V. 2006. The use of calibration areas for topographic and geodetic work with satellite GPS receivers. *Geoprofi*, (1): 25–27. (in Russian)
8. Временная инструкция по обследованию и восстановлению пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей СССР. 1970. Утверждена начальником Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР и начальником Военно-топографического управления Генерального штаба. Москва, Редакционно-издательский отдел ВТС, 20.
- Temporary instruction for the survey and restoration of points of the state geodetic and leveling networks of the USSR. 1970. Approved by the Head of the Main Directorate of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR and Head of the Military Topographic Directorate of the General Staff. Moscow, Editorial and Publishing Department of the Military-Technical Cooperation, 20. (in Russian)
9. Горобцов С.Р. 2016. Современные технологические решения для развития государственного кадастра недвижимости. Дис. ... канд. тех. наук. Новосибирск, 120.
- Gorobtsov S.R. 2016. Sovremennyye tehnologicheskie resheniya dlja razvitija gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti [Modern technological solutions for the development of the state real estate cadastre]. Dis. ... cand. tech. sciences. Novosibirsk, 120. (in Russian)



10. Гречун А.С. 2016. Новейшие тенденции в совершенствовании правового регулирования земельно-имущественных отношений. *Актуальные проблемы российского права*, (3): 116–122.
- Grechun A.S. 2016. The latest trends in improving the legal regulation of land and property relations. *Actual problems of Russian law*, (3): 116–122. (in Russian)
11. О государственной регистрации недвижимости: федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ. 2015. *Российская газета*, 6727 (156).
- On state registration of real estate: the federal law from 13.07.2015. № 218-ФЗ. 2015. *Rossiyskaya gazeta*, 6727 (156). (in Russian)
12. Правительство РФ. 2013а. Постановление от 10.10.2013 № 903 «О федеральной целевой программе. Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014–2020 годы)». Москва, 83.
- Government of the Russian Federation. 2013a. Decree of 10.10.2013 № 903 "On the federal target program. Development of a unified state system of registration of rights and cadastral registration of real estate (2014–2020)". Moscow, 83. (in Russian)
13. Правительство РФ. 2013б. Распоряжение от 28.06.2013 №1101-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы. Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014–2019 годы)». Москва, 86.
- Government of the Russian Federation. 2013b. Order of 28.06.2013 №1101-p "On the approval of the Concept of the federal target program. Development of a unified state system of registration of rights and cadastral registration of real estate (2014–2019)". Moscow, 86.
14. Прихода А.Г., Лапко А.П., Шевчук С.О., Мальцев Г.И. 2011. Навигационно-геодезическое обеспечение геологогеофизических работ с использованием глобальных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. *Интерэкспо Гео-Сибирь*, 1 (2): 179–185.
- Prikhoda A.G., Lapko A.P., Shevchuk S.O., Mal'tsev G.I. 2011. Navigational and geodetic support of geological and geophysical operations using global satellite systems GLONASS and GPS. *Interexpro Geo-Sibir*", 1 (2): 179–185. (in Russian)
15. Федеральная служба земельного кадастра России. 2002. Приказ от 15.04.2002 г. № П/261 «Об утверждении Основных положений об опорной межевой сети». Москва, 5.
- Federal Service of the Land Cadastre of Russia. 2002. Order from 15.04.2002 №П/261 "On the approval of the Basic Provisions on the reference network network". Moscow, 5. (in Russian)
16. Самратов У.Д., Филатов В.Н. 2009. Геодезия и навигация. О современном состоянии и путях модернизации государственной геодезической сети РФ. *Информационный бюллетень ГИС-ассоциации*, (5): 23–28.
- Samratov U.D., Filatov V.N. 2009. Geodesy and navigation. On the current state and ways of modernization of the state geodetic network of the Russian Federation. *Information Bulletin of the GIS-Association*, (5): 23–28. (in Russian)
17. Сыромьятникова Е.В., Былин И.П., Ширина Н.В. 2016. Мониторинг обеспеченности территории Белгородского района пунктами геодезических сетей. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*, (9): 237–241.
- Syromyatnikova E.V., Bylin I.P., Shirina N.V. 2016. Monitoring the availability of the territory of the Belgorod region by points of geodetic networks. *Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov*, (9): 237–241. (in Russian)
18. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). 2013. Приказ от 02.08.2013 № П/313 «Об утверждении Стратегии информационной политики и продвижения электронных услуг Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии». Москва, 122.
- Federal service of state registration, cadastre and cartography (Rosreestr). 2013. Order from 02.08.2013 № П/313 "On approval of the Information Policy Strategy and promotion of electronic services of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography". Moscow, 122.
19. Яхман В.В. 2013. Комбинированный метод создания городской геодезической основы. *В кн.: Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. Материалы IX Международного научного конгресса*. Т. 3. Новосибирск: 56–59.
- Yakhman V.V. 2013. Combined method of creating an urban geodetic base. *In: Interjekspro GEO-Sibir'-2013 [Interexpro GEO-Siberia-2013]. Materials of the IX International Scientific Congress*. Vol. 3. Novosibirsk: 56–59. (in Russian)
20. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Collins J. 1994. *Global Positioning System (Theory and Practice)*. Springer Verlag, Wien, New York, 1994.
21. Ray J.K., Cannon M. E., Fenton P. 2001. GPS code and carrier multipath mitigation using a multiantenna system. *IEEE Trans. Aerospace and Electronic Systems*, (1): 183–197.