

Научная статья

Original article

УДК 528.44

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_10_491

**К ВОПРОСУ О ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ
КАДАСТРОВЫХ РАБОТ
TO THE QUESTION OF TECHNICAL SUPPORT OF COMPREHENSIVE
CADASTRAL WORKS**



Харитонов Александр Александрович, декан факультета землеустройства и кадастров, заведующий кафедрой земельного кадастра, кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (394043 Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 81д, корп. 2), kharitonov5757@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9054-2174>

Жукова Марина Александровна, доцент кафедры земельного кадастра, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (394043 Россия, г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 81д, корп. 2), marinazhukova8484@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1046-7080>

Kharitonov Aleksandr Aleksandrovich, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Dean of the Faculty of Land Management and Cadastre, Head of the Department of Land Cadastre, Candidate of Economic Sciences, Docent, Russia, Voronezh, kharitonov5757@mail.ru

Zhukova Marina Alexandrovna, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Associate Professor of the Department of Land

Cadastre, Candidate of Economic Sciences, Russia, Voronezh,
marinazhukova8484@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены варианты технического обеспечения полевых работ при осуществлении комплексных кадастровых работ. Выявлены и проанализированы методы определения координат поворотных точек формируемых объектов. Установлена для каждого метода величина погрешности и размер проекции пикселя на местности для аэрофотоснимков в зависимости от категории земель. Предложены наиболее целесообразные методы создания съемочного обоснования, при осуществлении комплексных кадастровых работ. Особое внимание уделено использованию бесконтактных методов геодезической съемки.

Abstract Options for technical support of field work when performing complex cadastral works are considered. Methods for determining the coordinates of turning points of forming objects have been identified and analyzed. For each method, error values and the size of the pixel projection onto the terrain for aerial photographs are established depending on the category of land. Was suggested the most appropriate methods for creating a survey justification when carrying out complex cadastral work. Particular attention is paid to the use of non-contact geodetic survey methods.

Ключевые слова: кадастровая деятельность, комплексные кадастровые работы, методы определения координат

Keywords: cadastral activity, complex cadastral works, methods for determining coordinates

Процесс выполнения комплексных кадастровых работ (ККР), его порядок и сроки, всесторонне регулируется ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» [1]. Все формы предоставления сведений и графических материалов определяются соответствующими приказами Росреестра. Комплексные кадастровые работы начинаются с процесса субсидирования

бюджетных средств в адрес субъекта Российской Федерации, после чего заключается контракт на их выполнение. Первоначально производится извещение о работах населения и заинтересованных исполнительных органов, по истечению необходимых сроков производятся полевые работы и формирование проекта карты-плана. В процессе следующего этапа выполнения комплексных кадастровых работ осуществляется согласование местоположения границ, которое производится в согласительной комиссии. На финальной стадии выполнения ККР, карта-план утверждается уполномоченным органом и отправляется на внесение сведений в ЕГРН. Установленные в законе сроки создают большой разрыв между получением заказа, полевыми работами, процессом согласования и моментом внесения сведений в ЕГРН. Установление таких временных рамок с другой стороны оправдано существующими нормами реагирования органов управления и дает время подготовиться и собственникам и исполнителю [3, 4, 5].

Рассмотрим варианты технического обеспечения полевых работ при осуществлении комплексных кадастровых работ.

В соответствии с приказом Росреестра от 23.10.2020 года № П/0393 [2] координаты поворотных точек формируемых объектов определяются шестью методами. К ним относятся: геодезический метод, метод спутниковых геодезических измерений, комбинированный метод, объединяющий два предыдущих, а также фотограмметрический, картометрический и аналитический методы.

Приказ Росреестра № П/0393 устанавливает также допустимую для каждого метода величину средней квадратической погрешности и размер проекции пикселя на местности для аэрофотоснимков в зависимости от категориям земель.

Для земель населенных пунктов это 0,10 м на местности и 5 см для аэрофотоснимков, для земель сельскохозяйственного назначения по объектам, предназначенным для ведения личного подсобного хозяйства

соответственно 0,20 м и 7 см. Для остальных сельскохозяйственных земель установлен предел 2,50 м и 35 см проекции.

Земли промышленности, транспорта, связи и другого специального назначения имеют предел 0,50 м и 9 см проекции. Особо охраняемые земли и территории – 2,50 м и 35 см для аэрофотоснимков. Земли лесного, водного фонда и запаса – 5 м и 60 см на проекции. Иные земельные участки определяются с точностью в 2,50 м и 35 см [2, 7, 8].

В полевых работах при выполнении комплексных кадастровых работ могут использоваться геодезический метод, спутниковый, комбинированный, а также в какой-то мере фотограмметрический метод.

Геодезический метод традиционно выполняется методами полигонометрии, а также различными засечками. Методы эти наиболее точные, давно отработана теория и практика их проведения. Несомненно, в современных условиях с применением электронных приборов повышенной точности, с применением обработки съемочных данных компьютерным комплексом прибора, процесс работ существенно упрощен. Однако принципиально эти работы не изменились. Определение координат производится от пунктов государственной геодезической сети или сетей специального назначения.

Полигонометрия – это метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами. Полигонометрия особенно эффективна при создании геодезического обоснования в закрытой местности. Полигонометрия строится в виде системы узловых точек или системы полигонов. Полигонометрические ходы бывают замкнутые и разомкнутые. Замкнутые ходы опираются на одну пару исходных пунктов, разомкнутые же имеют опору из двух пар разнесенных пунктов. Сегодня чаще всего они производятся электронными тахеометрами, оснащенными лазерными дальномерами. Измерение длин и чаще всего производится с помощью переносного отражателя, установленного на вешке с круглым уровнем [6].

Этот вид работ, однако требует больших временных затрат и обеспечивает приемлемую точность съемки в относительно небольшом радиусе от узловых точек.

Метод спутниковых измерений, определений основан на определении расстояний от спутника до приемника навигационной системы с учетом поправок (рисунок 1).

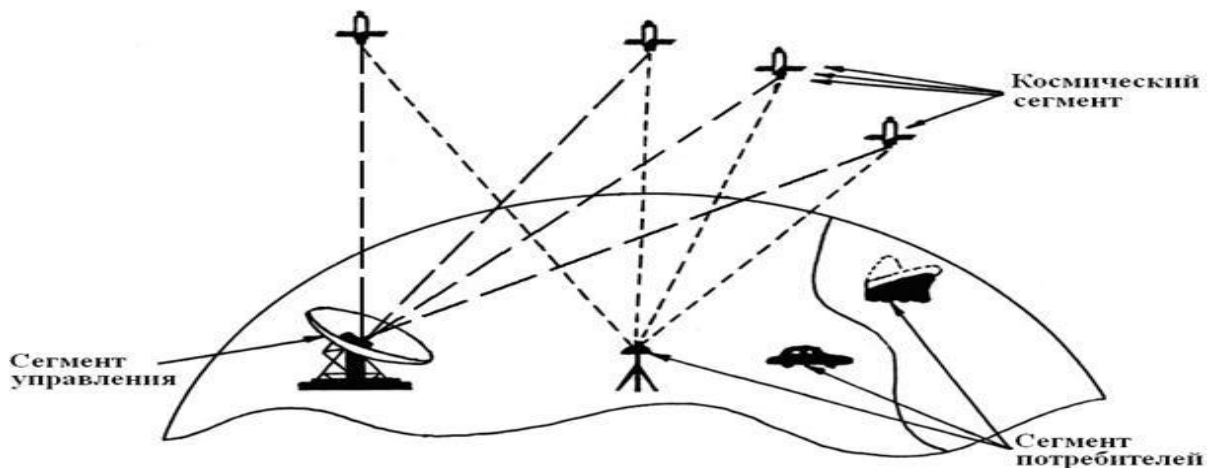


Рисунок 1 – Схема, иллюстрирующая метод спутниковых измерений

Такой способ имеет немало преимуществ, например: исключение обязательного визуального контакта с исходными пунктами; меньшее влияние погодных и климатических условий; измерения во время движения; высокая степень автоматизации в процессе расчета местоположения, что повышает эффективность труда и минимизирует возможность ошибки.

Существует два основных способа измерений. Статический и кинематический способы. Статический способ выполняется одновременными измерениями несколькими приборами на точках с известными координатами и на точках с неизвестными координатами в течение определенного времени. Этот способ один из самых надежных. Кинематический способ характеризуется применением одного неподвижного приемника и одного

перемещаемого. В таком случае неподвижный приемник будет служить надежным якорем, базой и посылать на парный прибор поправки в реальном времени посредством использования радиоканала, или обычной мобильной GMS сети. Также сейчас на территории нашей страны распространены базовые станции нескольких организаций, обеспечивающих устойчивую передачу поправок на расстояние до 50 км и обеспечение измерений с достаточной точностью.

Статический способ наиболее приемлем при создании опорных сетей, а кинематический необходимо применять для топографической съемки и межевания.

Сегодня используются мультиспоровные GNSS приемники, которые работают с несколькими группировками спутников. Основными из них можно назвать GPS, ГЛОНАСС, Galileo и Beidou. Большое количество одновременно доступных спутников сегодня позволяет проводить спутниковые измерения очень точно.

Для корректного применения этого способа также требуется опереться на государственную геодезическую сеть (ГГС). Для перехода на принятую для измерений систему координат необходимо составить так называемую локализацию. Суть её заключается в соотнесении координат местных пунктов и измеренных координат в спутниковых координатах. Для этого выбираются треугольник или квадрат из пунктов ГГС, которые удалены друг от друга примерно на 20 километров. После чего определяются их координаты, и производится пересчет в нужную систему координат. В результате, в пределах очерченной области точность определения координат становится как минимум допустимой для работы. Пример схемы локализации на местности представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Пример схемы локализации на местности.

К недостаткам спутниковых методов относится в первую очередь зависимость от открытого небосвода. При съемке под кронами деревьев, в оврагах и вблизи от высоких зданий, точность определения координат может выходить за допуски. Сильно заросшие или плотно застроенные территории для спутников недоступны. Тем не менее, сейчас появляется новое поколение приборов, позволяющих с применением комплекса методов держать приемлемые допуски в сложных местах.

Комбинирование вышеописанных методов на практике кадастровых работ может выражаться в создании опорных пунктов для полигонометрических ходов или опорных точек для использования засечек, поскольку уровень точности статических измерений это позволяет. Данный метод способен серьезно облегчить процесс полевых работ с сохранением высокого уровня точности. Также его применение позволяет осуществить съемку в недоступных для спутниковых систем местах.

Сущность фотограмметрического метода заключается в фотографировании местности с привязкой аэрофотоснимков к пространственным координатам на местности, с помощью ориентирования по пунктам съемочной сети.

Неотъемлемой частью работ, выполняемых в процессе кадастровой деятельности, является камеральная обработка фотографий для планового и высотного определения положения объектов. Основные расчеты, применяемые в фотограмметрии, основаны на размере проекции пикселя на местности или же разрешении снимка (Ground Sample Distance). Это длина между центрами последовательных пикселей на местности.

Фотограмметрия является неконтактным способом наблюдения и съемки, и имеет существенные плюсы по сравнению с другими методами. Прежде всего, это покрытие большой территории, короткие сроки получения информации и экономическая эффективность.

Минусы в данном подходе к получению информации тоже есть, в первую очередь это зависимость от метеорологических условий и сложная структура организации работ. Однако эти минусы можно обойти, используя современные беспилотники (БПЛА) самолетного или вертолетного типа. Их использование уменьшает влияние погодных условий, так как съемка производится на предельно малых высотах и управляется одним-двумя операторами.

Все используемые в геодезии БПЛА, оборудованы мощными камерами, для получения снимков. После этого снимки также сшиваются в специализированных программных комплексах, таких как ФОТОМОД, COLMAR и другие.

Существующие варианты технического обеспечения полевых работ при проведении комплексных кадастровых работ позволяют гибко подобрать наиболее эффективный способ для конкретного объекта. Они достаточно отработаны, но, тем не менее, современные технологии постоянно раскрывают новые направления для совершенствования.

Мы уже отмечали, что в процессе кадастровой деятельности применяется шесть методов определения местоположения точек съемочного обоснования: геодезический метод, спутниковых определений,

комбинированный, аналитический, фотограмметрический и аналитический. Полевые работы по каждому из перечисленных методов имеют преимущества и недостатки, которые с развитием технического оснащения частично исправляются и могут вступать в более тесное взаимодействие. Так геодезический метод позволяет работать в сложных условиях, в недоступных местах с соблюдением высочайших требований к точности. Однако он привязывает к пунктам ГГС и требует больших временных затрат. Применение электронных тахеометров сегодня существенно облегчило данный метод работ, так как применение лазерного дальномера и электронных систем горизонтирования ускоряет работу на станциях.

Метод спутниковых определений сегодня один из самых распространенных и простых. С одной стороны применение GNSS приемников в кинематических режимах в современных условиях не грозит существенными погрешностями. Вместе с тем, при использовании данного метода возникают сложности в работе на склонах, под растительностью и просто в кустах, а также имеются сложности с применением данного метода в незаселенных территориях из-за существенной зависимости от телефонных сетей. Применение же радиоканала существенно снижает возможность маневрирования в работе.

В контексте Приказа Росреестра от 23 октября 2020 г. N П/0393 [2] комбинированным методом названо совмещение геодезического и спутникового методов. Его официальное применение позволит сгладить зависимость от пунктов ГГС, так как спутниковые приемники позволяют создать опорную межевую сеть непосредственно в районе работ, а использование классических геодезических приборов позволяет снимать в недоступных местах. По временным затратам этот метод не однозначен, так как очень зависит от условий работы.

Картометрический и аналитический методы, пожалуй, наиболее популярны у кадастровых инженеров ввиду низкой затратности и высокой

скорости выполнения работ. Однако применение первого метода серьезно ограничено точностью получаемых результатов, а для применения второго метода необходимо достаточное количество сформированных (учтенных) объектов в кадастровом квартале, по которому осуществляются комплексные кадастровые работы, которых, зачастую ещё просто нет.

Метод классической аэрофотосъемки также подходит плохо, так как площади кварталов обычно невелики, и один из главных минусов такого подхода – дороговизна и низкая рентабельность работ только усиливается. Смеем надеяться, что развитие современных технологий в обозримой перспективе позволят значительно увеличить его применимость.

Список источников

1. О кадастровой деятельности: Федеральный закон № 221-ФЗ (ред. от 13.06.2023г.): [принят Гос. думой 4 июля 2007 г.]. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс» / URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.09.2023г.).
2. 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-мест. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23 октября 2020 г. № П/0393 (ред. от 29.10.2021г.) : URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 29.09.2023г.).
3. Жукова М.А. Принципы регулирования земельных отношений / Жукова М.А., Харитонов А.А., Картавцев И.С. // Модели и технологии природообустройства: региональный аспект. 2022. № 1 (14). С. 42-47.
4. Жукова М.А. Правовое регулирование комплексных кадастровых работ / Жукова М.А., Харитонов А.А. // Модели и технологии природообустройства: региональный аспект. 2022. № 1 (14). – С. 59-65.

5. Жукова М.А. Совершенствование технологии проведения комплексных кадастровых работ / Жукова М.А., Харитонов А.А., Ершова Н.В., Викин С.С. // Московский экономический журнал. 2022. №10. С. 136-145.
6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55024-2012 «Сети геодезические. Классификация. Общие технические требования» // Справочная правовая система «КонсультантПлюс» / URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 15.09.2023г.).
7. Панин Е.В. Межевание объектов землеустройства: учебное пособие / Панин Е.В., Харитонов А.А., Яурова И.В. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – С. 48.
8. Kharitonov A.A. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages/ Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. // : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference «Earth science», Vladivostok, Russian Federation, 2021. С. 022045.

References

1. О кадастровой деятельности: Federal'nyj zakon № 221-FZ (red. ot 13.06.2023g.) [prinyat Gos. dumoj 4 iyulya 2007 g.]. // Spravochnaya pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus» / URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashcheniya: 28.09.2023g.).
2. Ob utverzhdenii trebovanij k tochnosti i metodam opredeleniya koordinat harakternyh toчек granic zemel'nogo uchastka, trebovanij k tochnosti i metodam opredeleniya koordinat harakternyh toчек kontura zdaniya, sooruzheniya ili ob'ekta nezavershonnogo stroitel'stva na zemel'nom uchastke, a takzhe trebovanij k opredeleniyu ploshchadi zdaniya, sooruzheniya, pomeshcheniya, mashino-mest. Prikaz Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy registracii, kadastra i kartografii ot 23 oktyabrya 2020g. P/0393 (red. ot 29.10.2021g.) : URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashcheniya: 29.09.2023g.).
3. Zhukova M.A. Principy regulirovaniya zemel'nyh otnosheniyj / Zhukova M.A.,

Haritonov A.A., Kartavcev I.S. // Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva: regional'nyj aspekt. 2022. № 1 (14). С. 42-47.

4. Zhukova M.A. Pravovoe regulirovanie kompleksnyh kadastryh rabot / Zhukova M.A., Haritonov A.A. // Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva: regional'nyj aspekt. 2022. № 1 (14). – S. 59-65.

5. Zhukova M.A. Sovershenstvovanie tehnologii provedeniya kompleksnyh kadastryh rabot / Zhukova M.A., Haritonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. 2022. №10. С. 136-145.

6. Nacionalny standart RF GOST R 55024-2012 «Seti geodezicheskie. Klassifikaciya. Obshchie tehicheskie trebovaniya// Spravochnaya pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus» / URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashcheniya: 15.09.2023g.).

7. Panin E.V. Mezhevanie ob'ektov zemleustrojstva: uchebnoe posobie / Panin E.V., Haritonov A.A., YAurova I.V.. - Voronezh: FGBU VO Voronezhskij GAU, 2015. – С. 48.

8. Kharitonov A.A. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages/ Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. // : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International science and technology conference «Earth science», Vladivostok, Russian Federation, 2021. С. 022045.

Для цитирования: Харитонов А.А., Жукова М.А. К вопросу о техническом обеспечении комплексных кадастровых работ // Московский экономический журнал. 2023. № 10. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-10-2023-15/>

© Харитонов А.А., Жукова М.А. 2023. Московский экономический журнал, 2023, № 10.