



# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В КАДАСТРАХ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И ГЕОДЕЗИИ

Материалы межвузовской научно-практической  
конференции

18–19 марта 2021 года

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2021

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
В КАДАСТРАХ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ  
И ГЕОДЕЗИИ**

Материалы межвузовской научно-практической конференции

18–19 марта 2021 года

Санкт-Петербург  
2021

УДК 528

*Рецензенты:*

канд. техн. наук *К. Э. Шемелина* (начальник сектора оценки земельных участков Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения «Городское управление кадастровой оценки»);

канд. техн. наук *А. Ю. Романчиков* (заместитель заведующего кафедрой инженерной геодезии Санкт-Петербургского горного университета)

**Современные тенденции в кадастрах, землеустройстве и геодезии** : материалы межвузовской научно-практической конференции [18–19 марта 2021 г.] ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2021. – 148 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-9227-1124-1

В Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете 18–19 марта 2021 года прошла Межвузовская научно-практическая конференция «Современные тенденции в кадастрах, землеустройстве и геодезии». В конференции приняли участие обучающиеся из разных университетов России.

В данном сборнике представлены научные и практические работы студентов магистратуры и бакалавриата. Рассмотрены актуальные вопросы и современные тенденции в сфере кадастров, землеустройства и геодезии.

*Печатается по решению Научно-технического совета СПбГАСУ*

*Редакционная коллегия:*

канд. техн. наук, доцент *И. И. Суханова* (председатель);

канд. техн. наук, доцент *А. В. Волков* (заместитель  
председателя и ответственный редактор);

канд. техн. наук *Я. Волкова*;

канд. экон. наук *В. В. Соколов*;

ст. преподаватель *Д. К. Иванов*

ISBN 978-5-9227-1124-1

© Авторы статей, 2021

© Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет, 2021

## **УДК 528.1**

*Тюлькин Даниил Александрович, студент  
Шевяков Иван Дмитриевич, студент  
Селин Дмитрий Сергеевич, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
E-mail: tulkindaniilal@gmail.com,  
shevyakovivan13@gmail.com,  
Dmitryselin@yandex.ru*

*Tulkin Daniil Aleksandrovich, student  
Shevyakov Ivan Dmitrievich, student  
Selin Dmitriy Sergeevich, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
E-mail: tulkindaniilal@gmail.com,  
shevyakovivan13@gmail.com,  
Dmitryselin@yandex.ru*

# **ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОБЛАКОВ ТОЧЕК, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ФОТОГРАММЕТРИИ И ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ**

## **ESTIMATION OF THE ACCURACY OF POINT CLOUDS OBTAINED BY PHOTOGRAMMETRY AND LASER SCANNING**

Целью данной статьи авторы ставят получение сравнительных характеристик облаков точек, полученных при помощи методов фотограмметрии и лазерного сканирования. Дана попытка обозначить сферу сотрудничества нескольких кафедр на базе актуальных вопросов, решение которых должно осуществляться совместными силами научного сообщества университета. Результатами настоящей работы являются экспериментальные данные по съёмке архитектурных элементов малых форм, дана сравнительная характеристика двух облаков точек, сделаны выводы по проделанным экспериментам. Данные результаты могут стать основой объединения кафедр в решении вопросов, связанных с получением облаков точек методами фотограмметрии и лазерного сканирования.

*Ключевые слова:* геодезия, фотограмметрия, лазерное сканирование, точность, цифровая модель, облако точек

The aim of this article is to obtain comparative characteristics of point clouds obtained using the methods of photogrammetry and laser scanning. An attempt is made to identify the sphere of cooperation of several cathedras on the basis of topical issues, the solution of which should be carried out jointly by the scientific community of the university. The results of this work are experimental data on photographing architectural elements of small forms, data on comparative characteristics of two point clouds, conclusions are drawn from the experiments performed. The data

can be used by the unification of faculties in solving issues related to obtaining point clouds using photogrammetry and laser scanning methods.

*Keywords:* geodesy, photogrammetry, laser scanning, accuracy, digital model, point cloud

Ещё до недавнего времени, когда процессы цифровизации строительной отрасли России не имели широкого охвата, создание полноценного облака точек объектов различной степени сложности сопровождалось дороговизной необходимого оборудования, программного обеспечения, сложностью производимых работ и трудностью получения необходимой квалификации специалисту из-за отсутствия методик обучения. Но одновременное совершенствование технических средств, программных комплексов и методов производства работ на сегодняшний день дают возможность быстро и качественного решения инженерных задач.

Формированием достоверной цифровой модели объекта уже может заниматься любой специалист в различных направлениях строительной деятельности. Получение облаков точек при помощи методов фотограмметрии и лазерного сканирования широко распространяется в решении задач при обследовании аварийных зданий [1], они являются инструментами получения информации как в археологической [2], так и в реставрационной [3] областях. Успешная реализация проектов в градостроительной деятельности [4], проектировании автомобильных дорог [5], виртуальной реконструкции и визуализации [6] зависят напрямую от внедрения современных геодезических технологий. Именно поэтому, кафедры нашего университета уже активно используют методы фотограмметрии и лазерного сканирования, что представлено в табл. 1.

Как видно из таблицы больше десятка кафедр применяют методы фотограмметрии и лазерного сканирования. При этом только кафедра геодезии, землеустройства и кадастров может обеспечить единство точностных характеристик и объективность оценки полученных результатов. В связи с этим междисциплинарное сотрудничество становится очевидным. Целью сотрудничества, по мнению авторов, должна стать разработка технологии производства работ, связанных с методами фотограмметрии и лазерного

сканирования. Это позволит не только систематизировать применимость методов и увеличить точность съёмки, но и создать авторитетный источник, то есть конечную инстанцию, чья трактовка результатов работ будет неоспоримой.

*Таблица 1*

**Кафедры и используемые ими методы геодезии**

<b>Название кафедры</b>	<b>Геодезические работы, применяемые в деятельности кафедры</b>
Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей	Разбивка оси строящейся дороги по материалам трассирования, работа с углами поворота оси, создание продольных и поперечных профилей, проведение контрольного нивелирования по пикетажу и др.
Кафедра Архитектурного и градостроительного наследия	Фиксация объектов культурного наследия для получения пространственных данных методом НЛС, проведение фотограмметрических обмеров объектов культурного наследия и др.
Кафедра Архитектурно-строительных конструкций	Фиксация архитектурно-строительных конструкций, построение их сечений, создание ортофотопланов и др.
Кафедра Водопользования и экологии	Определение объемов горных выработок, координирование водных объектов и др.
Кафедра Геотехники	Проведение мониторинга строительных конструкций, вычисление отклонений.
Кафедра Градостроительства	Создание планов различных масштабов, топографическая съёмка застроенных территорий, вынос в натуру красных линий, съёмка подземных коммуникаций, определение границ землепользования и др.
Кафедра Дизайна архитектурной среды	Работа с 3Д моделями, полученными на основании облака точек.

Название кафедры	Геодезические работы, применяемые в деятельности кафедры
Кафедры Железобетонных и каменных конструкций Кафедра Металлических и деревянных конструкций Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции	Работа со строительными элементами (определение деформаций строительных конструкций и др.)
Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции Кафедра Электроэнергетики и электротехники	Координирование, съемка и фиксация коммуникаций.

Для этой цели на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров образована рабочая группа, включающая специалистов таких областей как: архитектура и реставрация (Губинская Ксения, КГИОП), археология (Дьяконов Николай, КГИОП), геотехника (Дьяконов Иван, спбгасу), BIM-моделирование (Тюлькин Даниил, спбгасу), геодезия (Волков Алексей, спбгасу), в частности фотограмметрия (Шевяков Иван, спбгасу) и лазерное сканирование (Селин Дмитрий, спбгасу).

Одним из первичных совместных результатов рабочей группы является получение сравнительных характеристик облаков точек архитектурных элементов малых размеров, созданных при помощи методов фотограмметрии и лазерного сканирования. На рис. 1 представлены образцы, которые были выбраны, как типовые объекты для реставрации, имеющие сложную геометрию поверхности и нестандартность общей формы.

Формулирование задачи и ход её решения для каждого из методов был структурирован по следующей схеме: дано, найти, решение, результат. Основным объектом исследования стал треугольный кронштейн, как наиболее сложный из образцов.



Рис. 1. Образцы архитектурных элементов

Задача по получению облака точек методом лазерного сканирования:

Дано: объект – кронштейн; техническое средство съёмки – лазерный сканер Z+F; программное обеспечение – Z+F lasercontrol, scanimager; специалист, имеющий опыт работы (Селин Дмитрий).

Найти: облако точек; численные характеристики по определённым параметрам (погрешность измерения, количество точек всего объекта, количество точек части объекта, размеры части объекта, размер облака точек в гб).

Решение: для съёмки кронштейна выбрано 4 точки стояния. Чтобы скоординировать смежные результаты 4-х облаков точек, используются опорные точки – марки (метод выделения марок). Режим плотности съёмки сканера выбран 0,6 мм / 10 м. Первичным этапом обработки является работа в программном обеспечении Z+F lasercontrol, в котором происходит взаимная регистрация облаков точек, их пространственное позиционирование по маркам. На вторичном этапе используется scanimager, который позволяет очистить облако точек от «шумов», создать ортофотоплан и построить сечения.



Рис. 2. Облако точек кронштейна, полученное лазерным сканером

Для оценки ошибки взаимного ориентирования съемка была проведена с двух точек стояний, в последующем, полученные облака были сравнены наложением при помощи распечатанных настенных марок (опорных точек).

Результаты:

- 1) Оценка невязки, представленная в таблице 2;
- 2) Размер облака точек 3,07 Гб;
- 3) Общее количество точек 179 955 228;
- 4) Размер по двум осям части объекта ( $X - 5,52$ ;  $Z - 5,07$  см) и количество точек части объекта (567,902), который представлен на рис. 3.

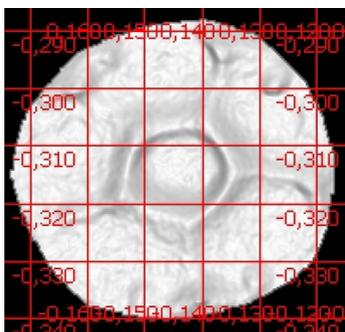


Рис. 3. Часть объекта

## Значения невязки взаимного ориентирования

Параметр невязки	Значение невязки, мм
Средняя ошибка	0,3 мм
Медианная ошибка	0,1 мм
Максимальная ошибка	0,3 мм

Задача по получению облака точек методом фотограмметрии:

Дано: объект – кронштейн; техническое средство съёмки – фотоаппарат Sony A6000; программное обеспечение – Agisoft Metashape; специалист, имеющий опыт работы (Шевяков Иван).

Найти: облако точек; численные характеристики по определённым параметрам (погрешность измерения, количество точек всего объекта, количество точек части объекта, размеры части объекта, размер облака точек в гб).

Решение: первичная настройка камеры для съёмки: скорость затвора 1/40, диафрагма F3,5-F4, светочувствительность ISO200. Настройка студийного света. Расположение марок у объекта съёмки. Создание фотографий (было сделано 156 снимков) (рис. 4).

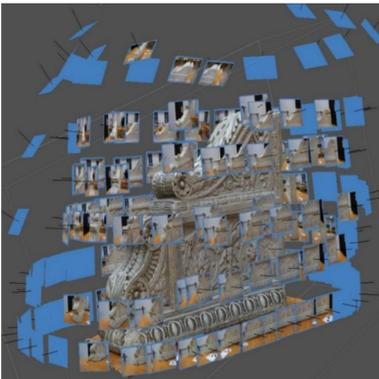


Рис. 4. Позиционирование снимков



Рис. 5. Облако точек кронштейна, полученное методом фотограмметрии

Камеральная обработка происходит в программе Agisoft Metashape, в которой поэтапно обрабатываются следующие процессы: позиционирование снимков, создание разреженного облака точек, создание плотного облака точек, создание текстурированной модели (рис. 5).

Результаты:

- 1) Оценка невязки: при соблюдении надлежащих условий съемки расчетные погрешности пересечения снимков варьируются в пределах 1-2 пикселей при размере пикселя  $0,004 \times 0,004$  мм.
- 2) Размер облака точек 1,3 Гб;
- 3) Общее количество точек 32,530,175;
- 4) Размер по двум осям части объекта ( $X - 5,70$ ;  $Z - 5,45$  см) и количество точек части объекта (151,782), который представлен на рис. 6.



Рис. 6. Часть объекта

Общие результаты сведены в табл. 3.

Вывод: облака точек, полученные методами фотограмметрии и лазерного сканирования, имеют ряд своих преимуществ и недостатков. Так, облако точек, полученное методом лазерного сканирования, обладает более высокой точностью и плотностью (что делает это облако измерительной моделью), тогда как облако, полученное методом фотограмметрии, превосходит в визуальной подробности и передаче цветовых характеристик (что позволяет более

точно передавать текстуру и рельеф). Комбинирование в производстве работ сразу двух методов может дать возможность получить облако точек, лишённое недостатков в точностной и визуальной составляющих, что будет экспериментально проверено в последующих исследованиях рабочей группы.

Таблица 3

**Характеристики облаков точек, полученных методом фотограмметрии и лазерного сканирования**

Показатель\Метод	Фотограмметрия	Лазерное сканирование
Невязка, мм	1–2	0,3
Размер облака, Гб	1,3	3,07
Общее кол-во точек	32,530,175	179 955 228
Размер по осям части объекта, см	X – 5,70; Z – 5,45	X – 5,52; Z – 5,07
Кол-во точек части объекта	151,782	567,902

**Литература**

1. Марков Ю. В.: Использование комбинированных методов фотофиксации и фотограмметрии при обследовании аварийных зданий. 2010 г., 3 с.
2. Галынкин Е. В.: Фотограмметрия как инструмент научного транзита в археологии. 2017 г., 6 с.
3. Ying-Mei Cheng, Chiao-Ling Kuo, Chia-Ching Mou: Ontology-based NBIM for historic buildings with traditional woodwork in Taiwan, Journal of Civil Engineering and Management, Issue 1, 2021, 27-44 с.
4. Зарипов С. З.: Особенности создания трехмерной цифровой модели центрального планировочного района города Перми по данным аэрофото съемки. 2020 г., 9 с.
5. Турсулов Д. А., Шумилов Б. М., Байгулов А. Н., Кулопаева С. Н.: Предварительная обработка материалов лазерного сканирования автомобильных дорог. 2011 г., 8 с.
6. Ким О. Г., Моор В. В., Жеребятьев Д. И.: Виртуальная реконструкция доминантных объектов исторической застройки Белого города Москвы (XVI – XVIII вв.). 2020 г., 22 с.

УДК 69:338.97:657.9:69.007

*Черентаева Вера Витальевна*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
E-mail: *Vcherentaeva@yandex.ru*

*Cherentaeva Vera Vitalevna*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
E-mail: *Vcherentaeva@yandex.ru*

## **РАЗВИТИЕ РОСРЕЕСТРА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТАНОВЛЕНИЕ ПРОФЕССИИ «КАДАСТРОВЫЙ ИНЖЕНЕР»**

### **THE DEVELOPMENT OF ROSREESTR AND ITS INFLUENCE ON THE SURVEYOR PROFESSION FORMATION**

Данная статья определяет, что органом, осуществляющим государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав, является Росреестр. Выделены его цель, задачи и основные функции, распределенные по сферам деятельности. Выявлена связь между Росреестром и кадастровым инженером, определена роль последнего в системе учета земель в РФ. Подробно рассмотрена профессия кадастровый инженер, дано определение, определено, что является результатом его работы, уточнено наличие обязательных условий для того, чтобы стать кадастровым инженером.

*Ключевые слова:* Росреестр, кадастровый инженер, кадастровая деятельность, СРО кадастровых инженеров, постановка на кадастровый учет недвижимости, ФГОС 3++.

This article determines that the government body that carries out state cadastral registration and state registration of rights is Rosreestr. Its purpose, tasks and main functions are highlighted and distributed by areas of activity. The relation between Rosreestr and the cadastral engineer is revealed, the role of the latter in the land registration system in the Russian Federation is determined. The profession of a cadastral engineer is considered in detail, a definition is given, it is determined what is the result of his work, the presence of prerequisites for becoming a cadastral engineer is clarified.

*Keywords:* Rosreestr, surveyor, The Association Self-regulating organization «Cadastral engineers», registering in cadastre, GEF 3++.

На сегодняшний день Россия располагает огромным земельным ресурсом. Её площадь составляет более 17 миллионов квадратных километров, что делает её самой большой по территории

альному обхвату страной в мире. Неудивительно, что учет земель и регулировка земельных отношений нуждаются в специализированном органе, который бы этим занимался. Таким органом в Российской Федерации является Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, или Росреестр, а одним из звеньев сбора информации о земле является кадастровый инженер, для которого Росреестр является органом непосредственного взаимодействия. Данная статья рассматривает как происходит это взаимодействие, какую роль кадастровый инженер играет для Росреестра и как Росреестр пришел к современному виду.

С 21 января 2020 года Росреестр перешел из ведомства Министерства экономического развития Российской Федерации и стал подчиняться непосредственно Правительству Российской Федерации. Во главе службы находится Олег Скуфинский, который заменил Викторию Абрамченко. Переход подведомственности расширяет полномочия Росреестра, теперь служба сама осуществляет нормативно-правовое регулирование земельных отношений, имущественных отношений в части гражданского оборота недвижимого имущества, геодезии и картографии, создания и развития инфраструктуры пространственных данных.

Деятельность Росреестра осуществляется посредством территориальных органов, подведомственных организаций, кадастровых палат. Это закреплено Постановлением Правительства РФ от 01.06.2009 № 457 (ред. От 12.04.2020) «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии», который регулирует деятельность Росреестра, определяет его функции и полномочия. На рис. 1 представлены основные функции органа регистрации в различных сферах. Большинство проводимых органом мероприятий направлены на выполнение главной цели Росреестра: чтобы как можно больше ОН ставилось на учет с минимальными ошибками и правильно с точки зрения закона. Именно кадастровый инженер является специалистом, реализующим эту цель. Он занимается подбором всех необходимых для регистрации недвижимости документов, следит за достоверностью содержащихся в них сведений и передает их в Росреестр. Постановка

на кадастровый учет в РФ носит заявительный характер, так что лица сами обращаются к кадастровому инженеру [1].

Регистрация прав	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ведение ЕГРН и предоставление содержащихся в нём сведений;</li> <li>- кадастровое деление территории РФ;</li> <li>- кадастровый учет недвижимого имущества</li> </ul>
Управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль над СРО кадастровых инженеров;</li> <li>- контроль над СРО оценщиков;</li> <li>- контроль над СРО арбитражных управляющих;</li> <li>- контроль над СРО медиаторов;</li> <li>- управление подведомственными организациями;</li> <li>- создание метрологической службы</li> </ul>
Геодезическая основа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение землеустройства;</li> <li>- определение параметров фигуры Земли и внешнего гравитационного поля;</li> <li>- установление местных систем координат;</li> <li>- создание и ведение в пределах своей компетенции ГИС федерального и регионального назначения;</li> <li>- создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей, в том числе гравиметрических фундаментальной и первого класса</li> </ul>
Надзор	<ul style="list-style-type: none"> <li>- государственный земельный;</li> <li>- государственный мониторинг земель в РФ;</li> <li>- в области землеустройства;</li> <li>- в области геодезии и картографии</li> </ul>
Картографирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лицензирование геодезической и картографической деятельности;</li> <li>- создание и обновление государственных топографических карт и планов;</li> <li>- проектирование, составление и издание общегеографических, политико-административных, научно-справочных и других тематических карт и атласов межотраслевого назначения, а также учебных картографических пособий;</li> <li>- в области геодезии и картографии</li> </ul>

Рис. 1. Основные функции Росреестра

Профессия кадастрового инженера в современном виде является относительно молодой, но изначально востребованной и значимой для страны. Она была введена Федеральным законом от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности». Этот закон ужесточил требования к лицам, занимающимся кадастровой деятельностью, стало необходимо по всем пунктам соответствовать условиям, представленным в п. 1 и 2, ст. 29, ФЗ-221. Закон предусматривал время для принятия нововведений, поэтому только

с 1 января 2011 года полномочия для исполнения кадастровой деятельности перешли исключительно к кадастровым инженерам. До этого времени кадастровой деятельностью занимались топогеодезические организации, а именно специалисты землеустроители, однако только при наличии аттестата кадастрового инженера. Круг их обязанностей был уже, что делает кадастрового инженера более универсальным работником, а учитывая усложнившийся уровень подготовки, и более квалифицированным [2].

Говоря обще, кадастровый инженер – это профессионал, знающий законодательство, разбирающийся в правовой документации, обладающий навыками геодезиста, умеющий просто объяснить клиентам сложные нюансы выполняемых инженером работ, он реализует взаимодействие граждан с государственными органами, работает со всеми объектами недвижимости.

Основная задача деятельности кадастрового инженера, как упоминалось ранее, это подготовка документов для последующего осуществления кадастрового учёта недвижимого имущества. Согласно ст. 37, ФЗ-221, такими документами являются [3]:

- Межевой план (для постановки ЗУ на кадастровый учет);
- Технический план (для постановки ОКС на кадастровый учет);
- Акт обследования (о прекращении существования ОКС, и его снятия с кадастрового учета).

Кадастровый инженер также может создавать землеустроительную документацию, такую как карта (план) объекта землеустройства.

Деятельность кадастровых инженеров регулируется саморегулируемыми организациями кадастровых инженеров. Членство в СРО является обязательным для всех кадастровых инженеров, оно обеспечивает защиту прав специалистов, формирует профессиональные стандарты, устанавливает правила профессиональной этики, а также ответственно за информационное обеспечение членов организации. СРО, как видно на рис. 1, в свою очередь находится под надзором Росреестра. Чтобы вступить в СРО требуется наличие высшего образования из перечня специальностей

и направлений подготовки высшего образования, необходимых для осуществления кадастровой деятельности, представленного в Приказе Минэкономразвития России от 26.04.2018 № 229 [4].

Оглядываясь в прошлое, можно увидеть, насколько современной и продвинутой стала система учета земли. Используются компьютерные технологии, создаются единые базы данных, огромное количество специалистов трудится для обеспечения наибольшей полноты сведений о земле. Был пройден огромный исторический путь, от примитивных схематичных планов территорий правления русских князей, до сложной структуры Росреестра, которую мы имеем сейчас. Неудивительно, что при объемности работ ведения учета земли, специализация трудящихся в сфере сузилась, и кадастровый инженер занял важное место в системе.

Отечественный земельный кадастр берет начало со времен образования древнего государства – Киевская Русь, когда в 882 года князем Олегом (879-882) были объединены земли Киева и Новгорода с центром в Киеве. К тому времени на Руси уже сложились феодальное право на владение землей. Оно проявлялось в активном формировании княжеского землевладения, начавшемся с конца IX века, когда земли отвоёвывались в междоусобных войнах и самовольно присоединялись, никому до этого не принадлежа. Существовавшая система сбора налога, введенная князем Олегом, называлась «полюдье». За два века с начала своего существования она эволюционировала от объезда земель и сбора даров – до конкретного налога в виде денежной дани.

Витком в учете земель стал период правления Ивана Грозного. По указу царя был создан «Большой чертеж» – крупнейшая «карта» Руси того времени, к сожалению, ныне утраченная. Вид Большого чертежа значительно отличался от современных топографических карт и планов и скорее являлся схематичным изображением, так как не передавал масштаба, хотя измерения были довольно точными. Этот труд содержал большое количество географических сведений о территориях с севера на юг – от Ледовитого океана до Черного моря, с запада на восток – от Финского залива до восточного склона Урала. Большой чертеж – первый наиболее полный

реестр земель государства, систематизировал накопленные за многие годы картографические и географические знания. Важной особенностью правления Ивана Грозного можно выделить введение переписей. Учет земель велся в писцовых книгах, в них указывалось местоположение, площадь земельного участка, а также впервые – оценка качества земли. В сведения об участке также включались записи о тягловых крестьянах, что делало писцовые книги еще и крепостями.

Поворотным моментом для появления профессии «кадастровый инженер», стал период правления Петра I. Земельные реформы Петра I были направлены на упрощение и упорядочение земельных отношений, так как существующая система порождала споры и недоразумения. Мероприятием, позволившим начать наведение порядка в сфере, стало сплошное межевание. Важным моментом для закрепления за владельцем земель было наличие документов, в связи с этим множество земель было изъято, что повлекло народное сопротивление межеванию. Однако процесс был запущен. В 1715 году по указу Петра I, в Петербурге, была учреждена Морская академия, в которой предусматривался и геодезический класс на 30 человек (всего в академии обучалось 300 человек) для подготовки астрономов, геодезистов, топографов и картографов. С 1720 года начались двадцатилетние работы по планомерной съемке земель. Картографы выполняли инструментальную съемку местности и определяли координаты населенных пунктов. Петром было создано множество коллегий, одной из которых была вотчинная. Вотчинная коллегия разрешала земельные вопросы, определяла права владения землей, занималась ее регистрацией. Так появилась специализированная структура по учету земли, а также стала вестись направленная подготовка кадров для ведения этой деятельности.

Итоги геодезической деятельности Петра были подведены выпуском Атласа Российской Империи при Елизавете Петровне в 1745 году. Он состоял из 19 карт разных регионов России и на тот момент давал самое полное представление о землях Империи. Несмотря на погрешности точности, аналогов подобного высо-

кого уровня исполнения данному атласу не существовало. В эпоху Екатерины II академиками-путешественниками было собрано множество картографических данных, был создан более подробный атлас.

Пожалуй, XX век принес наибольшее количество изменений в систему государственной регистрации прав на собственность. Важными моментами были отмена частной собственности с возникновением СССР и введение её обратно, с его распадом. Возникли структуры-прародители Росреестра, наиболее близкие к нему. До образования единой структуры ее функции выполнялись Росрегистрацией, Роснедвижимостью и Роскартографией [5]. Создание Росреестра потребовалось из-за излишней бюрократии, присущей предыдущим структурам, и в последствие значительно упростило взаимодействие граждан со службой.

Таким образом Росреестр принял современный вид. Подготовка квалифицированных кадров со времен Петра заняла важную роль для системы регистрации недвижимости и учета земель. Так остается и по сей день.

Кафедра геодезии землеустройства и кадастров Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета готовит специалистов по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры». Среди прочего выпускники, овладевшие специальностью, потенциально смогут заниматься кадастровой деятельностью, иначе говоря, стать кадастровыми инженерами. Кафедра выпускает бакалавров и магистров направления подготовки 21.03.02 и 21.04.02 в соответствии с последним образовательным стандартом третьего поколения ФГОС 3++. Вуз самостоятельно подбирает профили, из указанных в ФГОС, так как он имеет рекомендательный характер [6]. Согласно стандарту в перечень профессиональных компетенций кадастрового инженера входит знание нормативно правовой базы, научно-исследовательская и производственно-технологическая деятельность, особенно много пунктов посвящено умению применять современные технологии в своей работе [7]. Студенты получают знания, отрабатывают их на практических занятиях, обретая умения, а затем закрепляют навыки на летних

практиках. Кафедрой предусмотрены производственные практики и в Росреестре.

Чем ближе студенты будут знакомы с Росреестром и его работой, тем быстрее будет происходить освоение профессии и продуктивнее будет будущая профессиональная деятельность. Можно сделать вывод о необходимости более тесного сотрудничества Росреестра с высшими учебными заведениями для обеспечения службы квалифицированными специалистами, готовыми к работе сразу после выпуска.

### Литература

1. Постановление Правительства РФ от 01.06.2009 № 457 (ред. От 28.12.2020) «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии».
2. Сизов А. П. Введение в специальность. Землеустройство и кадастры: учебное пособие. – М.: Изд-во миингаик, 2013 – 73 с.
3. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. От 30.12.2020) «О кадастровой деятельности».
4. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 26.04.2018 № 229 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования, необходимых для осуществления кадастровой деятельности, и о признании утратившими силу приказа Минэкономразвития России от 29 июня 2016 г. № 413 и пункта 1 изменений, которые вносятся в некоторые приказы Минэкономразвития России в сфере кадастровой деятельности, утвержденных приказом Минэкономразвития России от 30 октября 2017 г. № 578» (Зарегистрирован 29.05.2018 № 51210)
5. Указ Президента РФ от 25.12.2008 N 1847 (ред. От 21.05.2012) «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии».
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2011 г. № 12-532 «О профилях и специализациях ООП высшего профессионального образования»
7. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 № 978 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

**УДК 528.8**

*Лебедев Владислав Леонидович, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
E-mail: vladislebedevs@yandex.ru*

*Lebedev Vladislav Leonidovich, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
E-mail: vladislebedevs@yandex.ru*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПРИ КОНТРОЛЕ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ**

### **THE POSSIBILITIES OF USING UNMANNED AERIAL VEHICLES IN CONTROL OF LAND PLOTS**

С каждым годом набирает популярность проведение изысканий и обследований территории с использованием беспилотных воздушных судов (БВС) в землеустройстве и кадастрах. Статья посвящена вопросу применения БВС для контроля за использованием земельных участков инспекторами при осуществлении государственного земельного надзора и муниципального контроля. Даны основные понятия о земельном контроле и виды нарушений земельного законодательства. Приводится анализ недостатков существующей системы земельного контроля и надзора. Раскрыты преимущества использования беспилотной аэрофотосъемки для модернизации, повышения результативности и упрощения контрольно-надзорных мероприятий. Сделан вывод о соответствии требуемой точности материалов, получаемых с БВС, которые имеются на рынке беспилотной техники.

*Ключевые слова:* государственный земельный надзор, муниципальный земельный контроль, нарушения земельного законодательства, беспилотное воздушное судно, обследование земельных участков, аэрофотосъемка.

Every year, surveying and inspecting of the territory using unmanned aerial vehicles (uavs) in land use planning and cadaster is gaining popularity. The article is devoted to the issue of the use of UAV for control the use of land plots by inspectors in the implementation of state land supervision and municipal control. The basic concepts of land control and types of violations of land legislation are given. The author analyzes the shortcomings of the existing system of land control and supervision. The advantages of using unmanned aerial photography for modernization, efficiency improvement and simplification of control and supervisory measures are revealed. It is concluded that the accuracy of materials obtained from uavs, which are available on the market of unmanned vehicles, corresponds to the required accuracy.

*Keywords:* state land supervision, municipal land control, violations of land legislation, unmanned aerial vehicle, inspection of land plots, aerial photography.

Земля является основой жизни и деятельности народов в соответствии с Конституцией РФ, а обеспечение безопасности жизни и здоровья граждан должно быть одним из главных приоритетных направлений политики государства. Исходя из таких базовых принципов, в нашем государстве сформированы важные механизмы наблюдения за использованием и охраной земель, которыми являются государственный контроль (надзор), муниципальный контроль, а также общественный контроль.

Государственный земельный надзор является инструментом регулирования земельных правоотношений в сфере использования и охраны земель, его осуществляют Росреестр, Россельхознадзор и Росприроднадзор. Целями государственного надзора являются предупреждение и пресечение нарушений органами государственной власти, местного самоуправления, а также юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами требований земельного законодательства РФ. Муниципальный земельный контроль за использованием земельных участков осуществляют органы местного самоуправления на территории муниципального образования.

Основные виды нарушений, выявляемые при контроле:

- Самовольное занятие земельного участка, то есть нарушение границ землепользования;
- Использование земельного участка не по целевому назначению;
- Неиспользование, захламление, загрязнение, а также иная порча земельных участков, приводящая к деградации земель.

Законодательно предусмотрены формы осуществления контроля и надзора (рис. 1), основные из них – организация и проведение проверок, и систематические наблюдения за исполнением требований земельного законодательства [1].

В системе контроля, сложившейся на данный момент, мероприятия по контролю и надзору проводят в форме проверок,

утвержденных по плану, либо внеплановых проверок, организуемых при поступлении обращений граждан и организаций или объединений, а также в форме документарной или выездной проверки. В ходе проверки земельного участка вычисляют фактическую площадь по проведенным обмерам земельного участка стальной рулеткой, либо по координатам характерных точек, как правило, определенных методом спутниковых измерений. Вычисленную площадь сопоставляют с указанной в ЕГРН либо иных государственных информационных системах. Однако такой способ является трудозатратным и занимает довольно много времени [2].

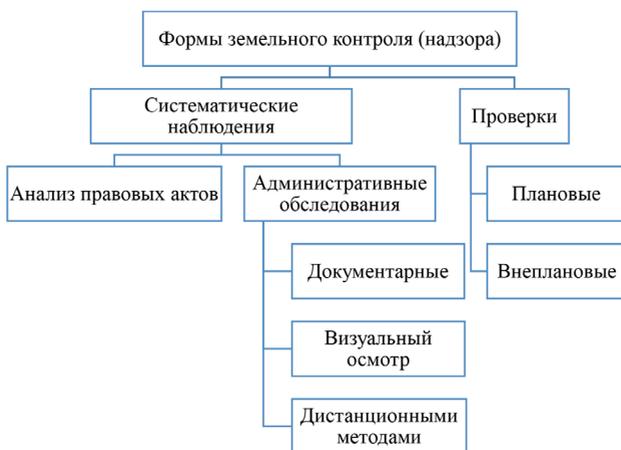


Рис. 1. Формы проведения мероприятий по контролю (надзору)

При систематическом наблюдении (рис. 1) за использованием земельных участков могут проводиться обследования с применением дистанционного зондирования земли, в том числе с использованием беспилотной аэрофотосъемки.

В настоящее время приобретают большую популярность беспилотные воздушные суда при решении задач кадастра и землеустройства, в том числе для определения координат объектов недвижимости и исследования территорий. В результате аэрофотографической

съемки, выполняемой с применением БВС, получают такие виды продукции, как ортофотоплан, цифровая модель рельефа, цифровая модель поверхности, 3D модель территории, цифровые топографические планы и карты, а также координаты точек границ объектов недвижимости [3].

Росреестром в 2017–2018 годах в целях внедрения дистанционных технологий при проведении государственного земельного надзора был реализован проект по использованию БВС в двух пилотных регионах – Тульской области и Республике Татарстан совместно с компанией «Геоскан» [4]. На территории Тульской области была проведена беспилотная аэрофотосъемка, в результате которой обработано 6 млн фотоснимков и созданы ортофотопланы с разрешением 5 см/пиксель для территорий населенных пунктов и 10 см/пиксель для межселенных территорий [5].

В процессе выявления нарушений земельного законодательства были проведены следующие работы:

- Векторизация границ земельных участков фактического использования;
- Сверка фактических и внесенных в ЕГРН границ учтенных участков, выявление реестровых ошибок;
- Выявление ранее учтенных земельных участков;
- Выявление нецелевого использования земельных участков сельскохозяйственного назначения.

Всего в процессе векторизации на территории Тульской области были проанализированы 825 100 земельных участков в населенных пунктах, на которых обнаружено 60 500 случаев самовольного занятия участка, а также 9 500 неиспользуемых участков сельскохозяйственного назначения и заросших древесно-кустарниковой растительностью [5].

Анализ результатов проекта показал целесообразность применения БВС для проведения мероприятий по земельному надзору. В дальнейшем Росреестром в 2019 году создан центр использования беспилотных воздушных судов (ранее – БПЛА) [4].

В практике контроля за земельными участками сельхозназначения есть также пример использования БВС Управлением

Россельхознадзора по Пермскому краю в 2018 году. Управлением были проведены административные обследования и плановые проверки с применением БВС мультироторного типа «DJI Phantom 4». По итогам обследований составлены ортофотопланы, по которым установлено фактическое использование земельных участков и наличие участков, зарастающих древесной и кустарниковой растительностью. [6].

На основе существующего опыта регионов и публикаций по данному вопросу [7–9] можно отметить, что аэрофотосъемка с использованием БВС имеет ряд преимуществ перед традиционной формой проведения контроля за земельными участками:

- Комплексное изучение территории, позволяющее выявить фактическое использования земельных участков и определить координаты границ участков после фотограмметрической обработки;
- Выполнение обследований земельных участков без непосредственного участия собственников;
- Съемка участков, доступ на которые ограничен или отсутствует;
- Составление плана проверок по материалам съемки;
- Выявление «самозахватов» и определение их площади;
- Сокращение времени и финансовых расходов на выезды на объекты;
- Установление доли зарастания участка древесно-кустарниковой растительностью, а также выявление свалок и мест изъятия почвенного покрова.

Важной характеристикой любого БВС является точность получаемых материалов. На сегодняшний день в соответствии с Приказом Росреестра от 23.10.2020 № П/0393 средняя квадратическая погрешность определения границ земельных участков в населенных пунктах должна быть не более 0,10 м, что необходимо учитывать при выборе беспилотного воздушного судна.

В пример одним из высококачественных БВС, удобным для обследования территории, можно назвать «Геоскан 401». Исходя из результатов сертификационных испытаний [3, 10], следует сделать вывод, что все производимые БВС компании соответствуют

требуемой точности и могут быть использованы для задач земельного контроля и надзора (табл. 1).

Из немногих несовершенств использования аэрофотосъемки при земельном контроле можно отметить нечеткое изображение границы земельного участка, проходящей по забору из сетки рабицы, что требует достаточной квалификации при дешифрировании для установления границы по косвенным признакам. Также на данный момент факты нарушений, зафиксированные на основе материалов аэрофотосъемки, полученных с беспилотных воздушных судов, не являются основанием для привлечения нарушителей к ответственности. При выявлении нарушений результаты административного обследования используются при составлении ежегодных планов проведения проверок, которые предполагают выезды с выполнением обмерных работ и фотофиксацией [11].

*Таблица 1*

**Сравнительные характеристики точности БВС «Геоскан»**

<b>БВ</b>	<b>Геоскан 101</b>	<b>Геоскан 201</b>	<b>Геоскан 401</b>
Высота фотографирования Н, м	200	200	240
Средняя квадратическая погрешность определения планового положения немаркированных точек границ объектов недвижимости, м	0,076	0,066	0,054

Таким образом, использование беспилотных воздушных судов при контроле за земельными участками в последние годы показали свою практическую значимость. Логичным станет предложение о развитии применения БВС не только в рамках административных обследований, но и при проверках земельных участков для быстрого реагирования на выявленные нарушения и, таким образом, снижения потенциальных рисков. Необходимым станет получение земельными инспекторами квалификации для использования беспилотных воздушных судов. С целью решения данного

вопроса СПБГАСУ может предоставить возможность обучаться на курсах повышения квалификации на базе кафедры геодезии, землеустройства и кадастров.

### Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. От 30.12.2020) (с изм. И доп., вступ. В силу с 10.01.2021). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)
2. Коненко Надежда Борисовна Применение дистанционного зондирования в земельном надзоре // Экономика и экология территориальных образований. 2017. № 3(2). С. 134–138.
3. Аникеева И. А., Бабашкин Н. М., Кадничанский С. А., Нехин С. С. Исследовательские испытания аппаратно-программных комплексов Геоскан 101 и Геоскан 201. // Геодезия и картография, 2020. № 1. С. 19–25.
4. Росреестр развивает проект по использованию беспилотных летательных аппаратов с целью земельного надзора. URL: <https://rosreestr.gov.ru/site/press/news/rosreestr-razvivaet-proekt-po-ispolzovaniyu-bespilotnykh-letatelnykh-apparatorov-s-tselyu-zemelnogo-na/> (дата обращения: 15.03.2021).
5. Солощенко Ф. В., Гринько Е. В., Курков М. В., Суздальцев Н. Р. Ф.В. Опыт ГК «Геоскан». Создание высокоточной трехмерной модели Тульской области // Геопрофи. 2018. № 2. С.10–14.
6. О применении Россельхознадзором беспилотного летательного аппарата при проведении государственного земельного надзора в Пермском крае. URL: <https://fsvps.gov.ru/fsvps/news/26959.html>
7. Мещанинова Елена Германовна, Николюкина Валентина Олеговна Перспективы использования БПЛА при осуществлении земельного надзора // Экономика и экология территориальных образований. 2018. №3. С. 122–128.
8. Колпакова О. П. Современные методы государственного земельного надзора за использованием и охраной земельных ресурсов // Вестник красгау. 2020. №11 (164). С. 24–29.
9. Шпаков А. А. Использование беспилотных летательных аппаратов при осуществлении мероприятий по мониторингу земель, государственному земельному надзору // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК. Спб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. С. 291–294.
10. Кадничанский С. А., Курков М. В., Курков В. М., Чибуничев А. Г. О сертификационных испытаниях программно-аппаратного комплекса на основе беспилотного воздушного судна «Геоскан 401» // Геодезия и картография, 2020. № 3. С. 32–38.
11. Постановление Правительства РФ от 18 марта 2015 г. № 251 «Об утверждении Правил проведения административного обследования объектов земель-

ных отношений» (с изм. И доп., вступ. В силу с 19.06.2019). URL: <https://base.garant.ru/70901122/>

#### **УДК 528.44**

*Волков Алексей Васильевич,*

канд. техн. наук,

доцент

(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)

*Мкртчян Лаура Арменовна,*

магистрант

(Санкт-Петербургский государственный  
университет)

*E-mail: ahtelin@mail.ru,*

*lauramkrt97@mail.ru*

*Volkov Alexey Vasilievich,*

PhD in Sci. Tech.,

Associate Professor

(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)

*Mkrтчyan Laura Armenovna,*

Master's student

(Saint Petersburg  
State University)

*E-mail: ahtelin@mail.ru,*

*lauramkrt97@mail.ru*

## **ВЫПОЛНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

### **PERFORMANCE OF INTEGRATED CADASTRAL WORKS FOR RESOLUTION OF LAND DISPUTES BASED ON DATA OBTAINED WITH THE HELP OF UNMANNED AIRCRAFT**

В статье рассмотрен вопрос важности проведения комплексных кадастровых работ. Определены цели их проведения, проанализирована нормативно-правовая документация. Проведен обзор современного состояния реализации комплексных кадастровых работ, а также их влияние на разрешение земельных споров. Рассмотрены преимущества использования в кадастровых, а также землеустроительных работах беспилотных воздушных судов перед методами традиционной съемки.

*Ключевые слова:* комплексные кадастровые работы, беспилотные воздушные суда, земельные споры.

The article considers the importance of carrying out complex cadastral works. The objectives of their implementation are defined, the regulatory and legal documentation is analyzed. The review of the current state of implementation of complex cadastral works, as well as their impact on the resolution of land disputes. The advantages of using unmanned aircraft in cadastral and land management works over traditional survey methods are considered.

*Keywords:* complex cadastral works, unmanned aircraft, land disputes.

Земельные отношения во все времена были центром внимания общественности. Они остаются актуальными для населения вне зависимости от наличия во владении, распоряжении или пользовании земельных участков. Вопросы, возникающие в земельных отношениях, по причине своей социальной остроты, является основополагающим элементом политики государства в сфере экономического развития [1].

По данным Росреестра на 1 июля 2020 года на территории РФ, лишь у 60,6 % (36 853 079 единиц) земельных участков определено точное местоположение и площадь, остальные не имеют статус ранее учтенный и не имеют уточненной площади, внесенных в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) [2]. Отсутствие в ЕГРН сведений о местоположении земельных участков и их конфигурации, влечет за собой ряд проблем:

1. Негативное влияние на экономическое состояние муниципального образования, основу дохода которых составляет земельный налог:

- неуплата налогов, в случае если фактическое землепользование по площади больше, чем по документам;
- дополнительные расходы граждан, чье фактическое землепользование по площади меньше, чем по документам, в результате уплаты налогов за лишнюю площадь [3].

2. Ухудшение привлекательности территории и расположенных на ней объектов капитального строительства в сфере инвестиций;

3. Отсутствие возможности рационального и качественного государственного управления земельными ресурсами.

Чтобы избежать вышеперечисленных проблем, целесообразно провести комплексные кадастровые работы. Определение комплексных кадастровых работ (ККР) появилось в 2014 г. После того,

как ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности» был дополнен, где устанавливался порядок проведения комплексных кадастровых работ [4]. Проведение комплексных кадастровых работ является инициативой органов местного самоуправления муниципального образования, и осуществляется за счет средств из государственного бюджета.

Комплексные кадастровые работы осуществляются в целях:

- одномоментного и массового уточнения границ земельных участков;
- установления факта наличия на земельных участках зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства и постановка их на кадастровый учет;
- исправление реестровых ошибок в сведениях и характеристиках объектов недвижимости.

Федеральной целевой программой «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014–2020 годы)» [5], предусмотрено мероприятие № 25 «Проведение комплексных кадастровых работ», запланированное за счет предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации и средств бюджетов субъектов Российской Федерации начиная с 2017 по 2020 годы включительно. С 2021 года мероприятие «Проведение комплексных кадастровых работ» предусмотрено в государственной программе Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» [6].

Согласно статистическим данным Росреестра, за 2019 г. В 33 регионах были проведены комплексные кадастровые работы, что в 2,5 раза больше, чем в 2018 году. Однако, это по-прежнему менее 40 % регионов страны. За 2020 год на проведение ККР в Росреестр поступили заявки на общую сумму 1,2 млрд рублей в отношении 323 тыс. Объектов недвижимости, что в 2 раза больше 2019 года. Несмотря на стремительный рост показателей, на данный момент, реализация данного мероприятия далека от завершения.

К тому же, объём бюджетных средств, заложенных в государственной программе Российской Федерации «Экономическое

развитие и инновационная экономика» на 2021–2023 гг., составляет по 200 млн рублей на каждый год. Это по мнению экспертов, не сможет покрыть потребности регионов и не позволит достичь ожидаемого эффекта [7].

Проведение комплексных кадастровых работ позволит:

- получить достоверную информацию об объектах недвижимости на территории проведения комплексных кадастровых работ, обладающую юридической значимостью;
- определить неиспользуемые вовсе или используемые не по целевому назначению участки;
- выявить самовольные постройки и факты самовольного захвата земель;
- предотвратить возникновение земельных споров в будущем;
- увеличить базу налогооблагаемых объектов недвижимости;
- вовлечь в оборот неиспользуемые ранее земельные участки.

В целом, проведение кадастровых работ повышает эффективность управления территорией, а при массовом проведении обеспечивает восполнение, исправление и актуализацию базы данных ЕГРН и, как следствие, защиту прав граждан и юридических лиц на объекты недвижимости. Это позволяет предотвратить возникновение земельных споров, связанных с определением местоположения земельных участков. Однако, часто встречающиеся на практике ситуации – несоответствие фактических площадных показателей с документальными, согласование соседних границ, преобразование изрезанных границ землепользований, затрудняют проведение комплексных кадастровых работ. Отсутствие продуманной процедуры их рассмотрения, не позволяют быстро реализовать данный вид работ на всей территории РФ. Эффективным способом получения актуальной графической информации о фактическом расположении границ земельных участков является аэрофотосъемка территории с использованием беспилотных воздушных судов (БВС).

Несмотря на повышенный ценовой сегмент на приборы и программные продукты по обеспечению качественного функционирования оборудования, которая варьируется от нескольких сотен

тысяч до десятков миллионов рублей, БВС обладают рядом преимуществ перед другими методами сбора информации:

А) высокая точность, достигаемая благодаря малой высоте полета. Например, модель беспилотного воздушного судна Геоскан 201 Геодезия, позволяющая получать ортофотопланы с точностью геопривязки, соответствующей требованиям масштаба 1:500;

Б) быстрота обработки информации, процесс получения необходимых данных занимает несколько часов, начиная от измерений на местности до получения результата;

В) экологическая безопасность, так как используется электрический двигатель [8].

Первым городом РФ, в котором появилась геоинформационная система для территориального планирования, стал г. Томск, в котором с помощью БВС был составлен ортофотоплан города, помогающий администрации решать земельные споры, выявлять наличие самозахвата земель, незаконно организованные свалки и сооружения, о чем сообщалось на заседании Ассоциации сибирских и дальневосточных городов председателем комитета геоинформационного обеспечения мэрии, Сергеем Сидоренко.

Данный проект был начат в 2014 году и продолжается по сей день. С каждым годом территория съемки расширяется, что позволяет более грамотно управлять данной территорией. На рис. 1 изображен атлас города Томска, отражающий территорию проводимой съемки при помощи БВС.

Разрешение полученной 3D-карты, состоящей из сотен тысяч снимков достигает 3-5 сантиметров. Председатель комитета геоинформационного обеспечения мэрии отметил, что система показывает свою эффективность в земельном контроле. Помимо этого, появилась положительная тенденция по сокращению количества обращений, а также упростилось восприятие гражданами графического материала, полученного с помощью БВС, в сравнении с традиционными картами и планами даже крупного масштаба.

При выполнении комплексных кадастровых работ на основе ортофотопланов, полученных с использованием беспилотных воздушных судов, сокращаются затраты на осуществление поле-

вых работ, а также уменьшается время съёмки и обработки большой территории. Такой результат получается благодаря полноте и актуальности графической информации, а высокоточная визуализация фактического землепользования значительно сокращает вероятность реестровых ошибок, а также становится возможным быстрое разрешение земельных споров.

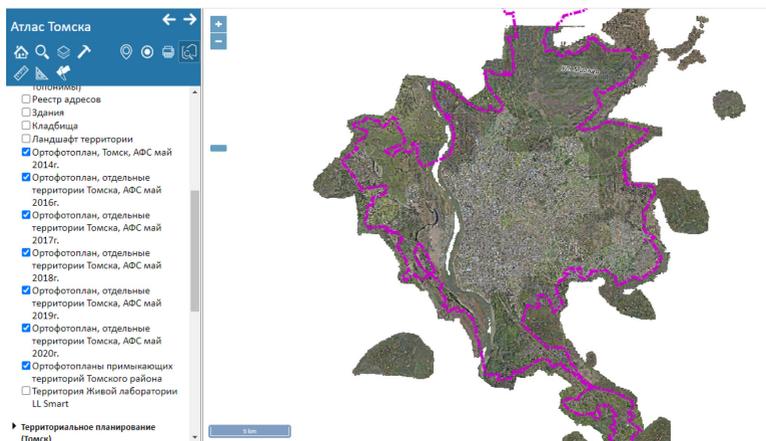


Рис. 1. Ортофотопланы г. Томска, полученные за период 2014–2020 гг.

Проанализировав рынок стоимости услуг по проведению съемки местности, было выявлено также экономическое преимущество использования БПЛА перед стандартными методами съемок. Так, для проведения съемки с помощью БПЛА на землях населенных пунктов на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области, затраты составят около 5 500 руб. На территорию 5 га, в то время как традиционные методы получения координат обошлись бы от 50 000 руб. За 5 га, что почти в 10 раз дороже [9].

Помимо экономической выгоды, здесь также сохраняется время получения результатов съемки, сохраняя при этом точностные характеристики полученных координат. Так, при использовании БВС, необходимо лишь 5 мин полетного времени и 1 рабочий день для обработки данных, в то время как традиционные методы зна-

чительно уступают такой скорости, необходимо несколько дней только на полевые работы. Однако существуют и минусы данного способа. БВС возможно использовать лишь в определенных погодных условиях, что бывает крайне затруднительным в определенные времена года [10].

Таким образом, использование БВС при осуществлении комплексных кадастровых работ, значительно сократят трудовые затраты, сроки выполнения работ, а также обеспечат доступ ко всем объектам недвижимости, расположенным на территории проведения работ.

Однако при выполнении комплексных кадастровых работ могут предотвратить возникновение земельных споров в дальнейшем, однако существующие земельные споры они разрешить не в силах. Для повышения эффективности, комплексные кадастровые работы должны содержать продуманный механизм по выполнению данного вида работ, который будет четко закреплён в законодательстве. Это позволит значительно сократить причины возникновения земельных споров, учесть все объекты недвижимости на территории Российской Федерации. Кроме того, станет более простым контроль за соблюдением законодательства в сфере землеустройства и кадастра. На наш взгляд, для более эффективного действия данного вида работ, требуется комбинирование нескольких способов урегулирования споров, таких как:

1. Проведения комплекса мероприятий по повышению грамотности населения в области земельного права. А также необходимость в доведении гражданам содержания вновь принятых нормативно-правовых актов.

2. Повышению количества высококвалифицированных специалистов в области землеустройства и кадастра, особенно среди должностных лиц органов государственной власти и местного самоуправления в данной области, позволяющих грамотно и понятно объяснить причины и способы урегулирования, возникших проблем в области земельного права.

3. Осуществление земельного надзора в области землеустройства и кадастра.

4. Проведение мониторинга земель на всей территории Российской Федерации в целях выявления нарушений земельного законодательства землепользователями.

5. Проведение комплексных кадастровых работ.

### Литература

1. Кудрявцева Л. В., Афисов В. В. Правовые проблемы регулирования земельных отношений в муниципальном образовании // Евразийский Союз Ученых. – 2016. – № 3 (24). – С. 25–27.

2. С. Ментюкова. Росреестр внес уточняющие сведения по 60,6% границ земельных участков// Российская газета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/09/01/rosreestr-vnes-utochniaiushchie-svedeniia-po-606-granic-zemelnyh-uchastkov.html>

3. Даниленко Е. П., Коробейник В. А. Комплексные кадастровые работы как инструмент повышения эффективности управления территорией муниципального образования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2017. – № 9. – С. 208–213.

4. Российская Федерация. Законы. О кадастровой деятельности (с изм. И доп., вступ. в силу с 01.01.2017): Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

5. Российская Федерация. Постановление Правительства. О федеральной целевой программе «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2020 годы) (ред. От 22.12.2016): Постановление Правительства РФ от 10.10.2013 № 903 // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

6. Российская Федерация. Постановление Правительства. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» (с учетом изменений от 09.02.2021 г. № 140): Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 316 // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

7. Пресс-центр Росреестра. Число регионов, где в 2019 году были проведены комплексные кадастровые работы, увеличилось в 2,5 раза. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/press/news/rosreestr-chislo-regionov-gde-v-2019-godu-byli-provedeny-kompleksnye-kadaastrovye-raboty-uvlichilos/>

8. Неверова Алина Романовна Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре, землеустройстве и градостроительстве // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>

ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-kadastre-zemleustroystva-i-gradostroitelstve

9. Каморный В. М., Хорина К. В. Экономическая эффективность использования беспилотных летательных аппаратов для проведения аэрофотосъемки // Проблемы и достижения в науке и технике / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – № 3. – г. Омск. – 2016 г. – 206 с.

10. Лысенко Л. Н., Корянов В. В., Топорков А. Г. Об оценке требований к точности спутниковой навигации на основе анализа современного состояния КВНО потребительских систем гражданского назначения // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2015. №5 (104). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-otsenke-trebovaniy-k-tochnosti-sputnikovoy-navigatsii-na-osnove-analiza-sovremennogo-sostoyaniya-kvno-potrebitelskih-sistem/>

#### УДК 528.44

*Моисеевкова Светлана Андреевна,*  
студент

*Moiseenkova Svetlana Andreevna,*  
student

(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)

(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)

*E-mail: moiseenkova.svetlana@inbox.ru*

*E-mail: moiseenkova.svetlana@inbox.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **FEATURES OF TECHNICAL INVENTORY IN CADASTRAL ACTIVITY**

В статье дается определение таким понятиям, как кадастровая деятельность и техническая инвентаризация. Излагается материал, связанный с технической инвентаризацией объектов недвижимости, а именно ее классификация, основные цели, условия, результат и порядок проведения данных работ. Представлена информация о том, кто может осуществлять техническую инвентаризацию и на каких условиях. Рассматривается такой важный вопрос как наличие нормативных документов для правового регулирования деятельности по технической инвентаризации. Данная статья может быть полезна студентам, обучающимся по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» или на факультете повышения квалификации, а также специалистам в области кадастрового учета.

*Ключевые слова:* кадастровая деятельность, объекты недвижимости, технический план, техническая инвентаризация, кадастровые инженеры.

The article defines such concepts as cadastral activity and technical inventory. The article describes the material related to the technical inventory of real estate objects, namely its classification, main objectives, conditions, result and procedure for carrying out these works. Information is provided about who can perform technical inventory and under what conditions. Such an important issue as the availability of regulatory documents for the legal regulation of technical inventory activities is considered. This article may be useful for students studying in the field of “Land Management and Cadastre” or at the faculty of advanced training, as well as for specialists in the field of cadastral accounting.

*Keywords:* cadastral activity, real estate objects, technical plan, technical inventory, cadastral engineers.

При подготовке к получению диплома по направлению «Землеустройство и кадастры» каждый студент изучает ряд дисциплин, являющихся основой для будущей профессии. Одной из них является кадастровая деятельность.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» кадастровая деятельность – это работы по подготовке документов, которые содержат сведения о недвижимом объекте, необходимые для кадастрового учета [1]. В свою очередь объекты недвижимости подразделяются на земельные участки и объекты капитального строительства - здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, за исключением временных построек, навесов и других подобных объектов [2]. Результатом кадастровых работ является составление межевого плана (для земельного участка), технического плана (для здания, сооружения, помещения) и акта обследования (для объекта, который необходимо снять с учета). Остановимся подробнее на втором.

Технический план – это документ, отражающий определенные сведения об объекте недвижимости, подлежащем учету. Он состоит из графической части, в которой отображается план этажа или части здания, и текстовой, содержащей, непосредственно, сведения о данном объекте. Технический план создается в резуль-

тате такого вида работ как техническая инвентаризация, которая представляет собой процедуру, связанную с получением информации о местоположении, количественных и качественных показателей, техническом состоянии, уровне благоустройства, стоимости и виде объектов, подлежащих учету, а также изменении этих характеристик за определенный промежуток времени.

Техническая инвентаризация появилась несколько столетий назад и постепенно развивалась в периоды правления разных великих людей. Во времена СССР данную процедуру проводили исключительно бюро технической инвентаризации (БТИ). С 2008 года такие организации оказывают свои услуги наравне с другими кадастровыми компаниями в условиях рыночной экономики. Поэтому все работы, осуществляемые при проведении технической инвентаризации, могут выполнять все организации, получившие соответствующую аккредитацию в Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии в соответствии с письмом Министерства экономического развития РФ от 22.02.2013 № Д-23-449 «О деятельности органов и организаций по государственному техническому учету и технической инвентаризации объектов капитального строительства после 1 января 2013 года».

Основные цели технической инвентаризации состоят в получении данных для подготовки графической части по учету зданий, сооружений или отдельных помещений при их создании, перепланировках и реконструкциях, создании информационной базы, содержащей технические сведения об объектах недвижимости с момента возникновения этих объектов до момента их фактического исчезновения [3].

Техническая инвентаризация необходима для осуществления кадастрового учета объектов капитального строительства. Данной деятельностью занимаются кадастровые инженеры. В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», к ним относятся физические лица, имеющие действующий квалификационный аттестат кадастрового инженера, который выдается при условии, что данное лицо имеет гражданство Российской Федерации;

среднее профессиональное образование по одной из специальностей в сфере кадастровых отношений или высшее образование, полученное в имеющем государственную аккредитацию образовательном учреждении высшего профессионального образования; не имеет непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления. Кадастровый инженер может осуществлять кадастровую деятельность в качестве индивидуального предпринимателя или работника юридического лица на основании трудового договора с данным юридическим лицом [1].

Кроме того, работы по технической инвентаризации, помимо кадастрового инженера, может выполнять любое физическое лицо, но заказчику необходимо помнить, что лучшей кандидатурой для проведения данных работ является квалифицированный специалист, то есть кадастровый инженер. Результаты проведения технической инвентаризации человеком, не имеющим на то полномочий, попросту не будут использованы для учета объекта, потому как, поставив подпись под данными сведениями, кадастровый инженер берет на себя большую ответственность и должен быть полностью уверен в правильности этой информации.

Техническая инвентаризация в кадастровой деятельности выполняется при создании нового объекта капитального строительства; осуществлении перепланировок и реконструкций каких-либо строений или помещений, по инициативе собственника или государственных/муниципальных организаций, судов и банков.

В редакции от 10.09.2004 Постановления Правительства Российской Федерации от 04.12.2000 № 921 «О государственном техническом учете и технической инвентаризации в Российской Федерации объектов капитального строительства», которое в настоящее время утратило свою силу и используется в качестве рекомендаций, выделялись следующие виды технической инвентаризации:

- Первичная, в процессе которой создается план объекта, отражающий его фактическое состояние и содержащий основные технические характеристики, такие как площадь, этажность, количество комнат и др.;

- Плановая, которая подразумевает собой осуществление последующих обследований объектов с определенной периодичностью;

- Внеплановая (по желанию собственника или по инициативе других организаций).

В последней редакции данного Постановления Правительства РФ отсутствует возможность проведения технической инвентаризации с определенной периодичностью, и она подразумевает выполнение только первичной и учитывающей изменение характеристик объекта [4].

К сожалению, в настоящий момент нет действующих законодательных актов, которые бы регламентировали деятельность технической инвентаризации, поэтому специалистам приходится ориентироваться на технические задания и те документы, которые уже являются недействительными и носят лишь рекомендательный характер, такие как упомянутое ранее Постановление Правительства Российской Федерации от 4.12.2000 № 921 «О государственном техническом учете и технической инвентаризации в Российской Федерации объектов капитального строительства».

2 декабря 2015 года в Государственную Думу был представлен на рассмотрение проект Федерального закона № 943920-6 «Об основах технического учета объектов капитального строительства», предлагающий установить общие правовые и организационные основы технического учета объектов капитального строительства [5]. Данный законопроект содержал некоторые неточности юридико-технического характера и 22 ноября 2017 года было принято решение отклонить его в первом чтении. По мнению Комитета Государственной Думы по транспорту и строительству данный вопрос не нуждается в дополнительном правовом регулировании [6].

По причине отсутствия нормативных основ, регулирующих вопросы, связанных с проведением технической инвентаризации, многие действия выполняются по «традиционному» порядку, а знания, которые необходимы для выполнения данных работ, прини-

маются «на веру». Поэтому техническая инвентаризация проводится по следующему плану [3]:

1. Получение заявления от заказчика и изучение имеющейся на объект документации, изготовление чертежей, планов и схем. К заявлению в обязательном порядке должны быть приложены документы, подтверждающие право собственности на объект.

2. В случае положительного результата проверки документации (ее подлинности), которая состоит в сопоставлении информации, содержащейся в предоставленных документах, и сведений выписки из ЕГРН (Единый Государственный Реестр Недвижимости), заключается договор подряда, определяется примерный объем работ и согласовываются с заказчиком сроки их выполнения.

3. Непосредственное осуществление обмерных работ на объекте инвентаризации с составлением абрисов. При необходимости выполняют съемку земельного участка, который относится к объекту.

4. Проведение камеральных работ, в ходе которых вычерчивают поэтажный план, вычисляют площади здания, строения или отдельного помещения, составляют экспликации к планам, рассчитывают технические показатели, необходимые для учета и составления технической документации.

5. Составление технической документации, если данные работы выполняют впервые по отношению к объекту, или внесение соответствующих изменений и дополнений в уже существующую.

6. Проверка и приемка выполненных исполнителем работ.

7. Присвоение инвентарного номера, если техническая инвентаризация носила первичный характер.

8. Согласование полученной документации с заказчиком, передача ему технической документации и подписание акта приема-передачи выполненных работ.

Таким образом, на сегодняшний день работы по технической инвентаризации могут выполнять кадастровые инженеры, имеющие действующий квалификационный аттестат по данному направлению, или любые физические лица. Также в перечень субъектов, имеющих право на осуществление работ, входят юридические

лица, к которым относятся организации, прошедшие соответствующую аккредитацию, и, несомненно, БТИ.

Результатом проведения технической инвентаризации является технический план объекта недвижимости. Данный документ необходим не только при регистрации прав на имущество, но и способен решить ряд проблем, возникающих при использовании данного объекта. Например, работы по технической инвентаризации востребованы при сдаче объекта недвижимости в эксплуатацию. Зачастую на практике мы наблюдаем несоответствие проектных размеров фактическим, поэтому постановка на учет по проектной документации является нецелесообразной.

Недостаток действующей нормативной документации по правовому регулированию деятельности по технической инвентаризации является большой проблемой. Это отражается на таких важных вопросах, как отсутствие единой классификации, требований к выполнению работ и определенному порядку их проведения. Также это сказывается на нехватке правовых обоснований по решению различных спорных ситуаций, возникающих в процессе проведения работ по технической инвентаризации.

### **Литература**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».
2. Поликарпов А. М., Поликарпова Ю. Е., Волков А. В. Техническая инвентаризация объектов недвижимости: Учебное пособие. – спб: спбгасу, 2018. 112 с.
3. Поликарпов А. М., Божбов В. Е., Матэр О. М. Техническая инвентаризация объектов недвижимости: Учебное пособие. – спб: спблгту, 2020. 94 с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 4.12.2000 № 921 «О государственном техническом учете и технической инвентаризации в Российской Федерации объектов капитального строительства».
5. Проект Федерального закона № 943920-6 «Об основах технического учета объектов капитального строительства».
6. Заключение по проекту федерального закона № 943920-6 «Об основах технического учета объектов капитального строительства» (первое чтение).

УДК 528.4

*Гусева Лилия Игоревна*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
E-mail: *liliyaops@gmail.com*

*Guseva Lilia Igorevna*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
E-mail: *liliyaops@gmail.com*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИЕМНИКОВ НА КАФЕДРЕ ГЕОДЕЗИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ**

### **USING SATILLITE GEODETIC RECEIVERS ON DEPARTMENT OF GEODESY, LAND MANAGEMENT AND CADASTRES**

В данной статье рассматривается метод определения координат характерных точек с применением спутниковых геодезических приемников. Обучать данному методу измерений студентов направления «Землеустройство и кадастры» является важным аспектом, т.к. Он широко используется в кадастровой деятельности и инженерных изысканиях. Спутниковые измерения могут производиться от сети дифференциальных геодезических станций. Поэтому представлены способ подключения к этим сетям, действующим на территории Санкт-Петербурга, и требования по выполнению работ от них. Так же в статье дано описание практического использования ГНСС приемников на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров и дальнейшие перспективы развития кафедры в области спутниковых технологий.

*Ключевые слова:* спутниковый геодезический приемник, кадастровые работы, инженерно-геодезические изыскания, RTK, статика, дифференциальные базовые станции, ГНСС

This article discusses a method for determining the coordinates of characteristic points using satellite geodetic receivers. Teaching this measurement method to students of the “Land Management and Cadastre” program is an important aspect, since it is widely used in cadastral activities and engineering surveys. Satellite measurements can be made from a network of differential geodetic stations. Therefore, the method of connecting to these networks operating on the territory of St. Petersburg and the requirements for performing work from them are presented. The article also describes the practical use of GNSS receivers at the Department of Geodesy, Land Management and Cadastre and further prospects for the development of the department in the field of satellite technologies.

*Keywords:* satellite geodetic receiver, cadastral works, engineering and geodetic survey, RTK, static, differential geodetic stations, GNSS.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС 3++) [1] обучение специалистов для ведения кадастровой деятельности должно проходить, основываясь на профессиональных стандартах. Именно по ним формируются компетенции и в дальнейшем спбгасу закладываются дисциплины, которые реализуют эти компетенции. На кафедре геодезии, землеустройства и кадастров в соответствии с ФГОС 3++ составлен учебный план, который вступит в действие со следующего учебного года. Для обучения студентов направления «Землеустройство и кадастры» работе со спутниковыми геодезическими приемниками предусматриваются такие дисциплины, как «Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в землеустроительной и кадастровой деятельности», «Прикладная геодезия», «Кадастровая деятельность», «Геодезическое инструментоведение».

На основе профессиональных стандартов, выбранных университетом, студенты обязаны знать методы получения координат характерных точек. Одним из них является метод спутниковых геодезических измерений, что подтверждает приказ Росреестра от 23.10.2020 № П/0393 [2]. Ранее это нормировалось приказом Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90.

Для проведения занятий лаборатория кафедры геодезии, землеустройства и кадастров располагает комплектами ГНСС приемников Sokkia GRX1 и GRX2. В табл. 1 представлены характеристики точности данных приемников.

Спутниковые измерения заключаются в определении времени, которое потребуется для прохождения радиосигнала от спутника до приемника на Земле. По этому времени в последующем вычисляется расстояние. Спутники выступают в роли подвижных геодезических пунктов, они постоянно и непрерывно передают сигнал, в котором содержатся данные об их точном положении, о времени и дальномерные коды. Приемник на Земле и спутник одновре-

менно генерируют одинаковые псевдослучайные коды, состоящие из нулей и единиц, которые повторяются каждую миллисекунду. С помощью этих кодовых измерений определяется промежуток времени, умножив который на скорость радиосигнала, получают данные о дальности до спутника. Радиосигнал движется со скоростью примерно 300 тыс. Км в секунду, поэтому время должно определяться с высокой точностью. Для этого на спутниках устанавливают комплект из 4 самых точных атомных часов. А приемники имеют кварцевые часы, они уступают в точности атомным, но для того, чтобы компенсировать временные смещения, сдвиги в определении координат, измерения производятся как минимум до 4 спутников.

Таблица 1

#### Характеристики приемников

Характеристики	GRX1	GRX2
Точность съемки для статики	3 мм+0,5 мм/км (в плане) / 5 мм + 0,5 мм/км (по высоте)	3 мм+0,5 ppm (в плане) / 4 мм + 1 ppm (по высоте)
Точность съемки для RTK	10 мм +1 мм/км (в плане) / 15 мм + 1 мм/км (по высоте)	10 мм+1 ppm (в плане) / 15 мм + 1 ppm (по высоте)

Практическое использование ГНСС оборудования студентами кафедры геодезии, землеустройства и кадастров осуществляется при инженерных изысканиях, когда необходимо определить координаты исходных пунктов, или при кадастровой деятельности для определения точек съёмочного обоснования. Спутниковые измерения для определения координат можно производить на открытой местности, т.к. Прохождению сигнала препятствуют плотная застройка высотными зданиями, листва деревьев, источники электромагнитного излучения. Студенты могут использовать геодезические спутниковые приемники в нескольких режимах работы: статики и кинематики. Режим работы выбирается с учетом по-

ставленной задачи, необходимой точности, доступного времени, удаленности от исходного пункта, указанных в таблице 2 в соответствии с ГОСТ Р 53606-2009 [3].

Таблица 2

**Характеристики режимов измерений**

Характеристики		Статика	RTK
Тип работ		Создание и развитие опорных геодезических сетей, измерение длинных линий, от 20 км и более	Разбивочные работы, межевание земель и топографические съемки
Расстояния от исходного пункта		Не должно превышать 50 км	В среднем 10 км зависит от радиомодема
Время сеанса		Не менее 1 часа.	Несколько секунд
Точность	Двухчастотная аппаратура	(3+ppm) мм в плане; (10 +ppm) мм по высоте;	Сантиметровая точность
	Одночастотная аппаратура	(5+ppm) мм при $D \leq 10$ км, (5+2ppm) мм при $D > 10$ км в плане; (10+2ppm) мм по высоте;	

В городе, где развита сеть дифференциальных геодезических станций, в основном пользуются именно ими. Данные сети распространены по всей территории России и каждая дифференциальная геодезическая станция имеет свой радиус действия и состоит из приемника с модемом, строительной конструкция, на которой устанавливаются приемники, коммуникационного шкафа с оборудованием, блока постоянного питания, высокоточной антенны приемника, молниезащиты, кондиционера, заградитель-

ного ограждения, сервера. При выполнении работ, подключение к сети базовых станций возможно через сотовую связь (GSM или GPRS порт), а поправки на ровер будут передаваться через интернет (NTRIP протокол).

На территории Санкт-Петербурга действуют несколько сетей дифференциальных геодезических станций: «Референцные станции Санкт-Петербурга» (10 станций) и «Геоспайдер» компании ООО «НПП «ГЕОМАТИК»» (47 станций). Стоимость услуг, по предоставлению данных этими станциями представлена в табл. 3.

Таблица 3

**Тарифы сетей дифференциальных базовых станций СПб**

<b>Тариф</b>	<b>«РС спб»</b>	<b>«Геоспайдер»</b>
RTK сутки	1200 руб.	500 руб.
RTK месяц	10 000 руб.	5000 руб.
POST сутки	300 руб.	500 руб.

Для подключения к сети «Геоспайдер», необходимо на электронную почту компании отправить запрос, со следующими данными:

1. Ф.И.О.;
2. Наименование организации или как физическое лицо;
3. Производитель и модель ровера;
4. Программное обеспечение на контроллере;
5. Телефон для связи;
6. Тарифный план;
7. Можно указать желаемый логин;
8. Не помешают реквизиты организации.

Далее сотрудниками создается учетная запись, и вам предоставляется пароль и логин для подключения к сети «Геоспайдер». На сайте сети производится оплата выбранного тарифа. Перед выполнением измерений необходимо настроить оборудования для работы от сети «Геоспайдер». Для проверки правильности настройки,

следует выполнить контрольные измерения на пункте с известными координатами и высотой, невязки не должны превышать 5 см в плане и по высоте.

Для того, чтобы получать данные от сети «Референционные станции Санкт-Петербурга (РС спб)», необходимо зарегистрироваться на сайте сети, после чего формируется договор. Его необходимо подписать и загрузить в личный кабинет. Далее оплачивается счёт, и в личном кабинете предоставляются настройки для подключения к сети. После выполнения работ договор закрывается.

Требования по выполнению работ от сети дифференциальных геодезических станций «РС спб» должны соответствовать указанию № 3 Комитета по градостроительству и архитектуре [4]. При создании пунктов опорной геодезической сети статическим методом используются данные не менее 4-х базовых станций, RINEX-файлы которых можно получить через личный кабинет на сайте сети референционных станций. Для определения высотных отметок надо производить контроль по локальной цифровой модели высот квази-геоида на территорию Санкт-Петербурга, полученные высотные отметки должны отличаться менее, чем на 5 см. А при создании в RTK должны удовлетворять требованиям полигонометрии 2-го разряда и технического нивелирования по высоте. Для топографической съёмки и создания пунктов опорной геодезической сети в режиме RTK должны производиться контрольные измерения на 2-х плановых и 2-х высотных пунктах ГГС в день производства работ, фактические невязки этих измерений не должны превышать 5 см.

На кафедре геодезии, землеустройства и кадастров работа со спутниковыми геодезическими приемниками, помимо основных дисциплин проводятся на факультативе. В перспективе кафедры установить в одной аудитории комплекс для имитации спутниковых сигналов, который позволит создать реальные условия проведения спутниковых измерений в помещении. Так же создать свою дифференциальную геодезическую станцию на крыше университета. Для этого необходимо специальное оборудование:

- Приемник, с программными модулями функций приема сигналов (ГЛОНАСС, GALILEO, GPS, BEIDOU, QZSS);

- Грозоразрядник;
- Кабель антенна-грозоразрядник;
- Шкаф металлический для размещения элементов ПДБ;
- Мультичастотная антенны приемника;
- Защитный колпак для антенны;
- Программное обеспечение topnet RTK;
- Антенный кабель.

## Литература

1. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт высшего образования 3++ по направления бакалавриата 21.03.02 Землеустройство и кадастры [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/21> (дата обращения 01.03.2021);
2. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 «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» (Зарегистрирован 16.11.2020 № 60938) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_368160/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368160/) (дата обращения 01.03.2021);
3. ГОСТ Р 53606-2009 Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Метрологическое обеспечение. Основные положения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/21> (дата обращения 01.03.2021);
4. Указание № 3 от начальника ГГО КГА от 28.10.2015 [Электронный ресурс]. – URL: <https://ref.kgainfo.spb.ru/instructions> (дата обращения 03.03.2021);
5. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 №90 (ред. От 09.08.2018) «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 и помещения» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.04.2016 N 41712) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_196699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196699/) (дата обращения 01.03.2021);
6. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. От 30.12.2020) «О кадастровой деятельности» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/) (дата обращения 01.03.2021);

7. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К. Н. Макаров. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 243 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07042-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].–URL: <https://urait.ru/bcode/470692> (дата обращения: 27.02.2021);

8. GRX1 Руководство по эксплуатации № 7010-0965, Версия А, февраль, 2010.

9. GRX2 Руководство по эксплуатации № 7611-0784, Версия А, декабрь, 2010.

#### **УДК 528.4**

*Аверина Вера Владимировна*, студент  
*Ефимова Яна Сергеевна*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: averina637@yandex.ru,*  
*jana.efimova0201@yandex.ru*

*Averina Vera Vladimirovna*, student  
*Efimova Yana Sergeevna*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: averina637@yandex.ru,*  
*jana.efimova0201@yandex.ru*

## **ОПЫТ ОСВОЕНИЯ ТАХЕОМЕТРОВ SOKKIA НА КАФЕДРЕ ГЕОДЕЗИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ**

### **EXPERIENCE OF STUDYING TOTAL STATIONS SOKKIA AT THE CHAIR OF GEODESY, LAND SURVEYING AND CADASTER**

Выпускникам направления подготовки «Землеустройство и кадастры» необходимы знания в области получения координат характерных точек объектов недвижимости. Подавляющая доля таких измерений приходится на тахеометр. Не всегда студенты могут найти подробное описание порядка действия с учетом возможных ошибок. На основе работ, выполняемых как в стенах университета, так и в полевых условиях, авторами были выведены ключевые моменты в работе на тахеометре. Эти этапы помогут студентам в освоении инструмента.

*Ключевые слова:* геодезия, тахеометр, землеустройство, топография, кадастр.

Graduates of the direction of training “Land surveying and cadastre” need knowledges in the field of obtaining coordinates of characteristic points of real estate objects. The overwhelming share of such measurements is accounted for by the total station. It is not always possible for students to find a detailed description of

the procedure, taking into account possible errors. On the basis of the works which are carried out both within the walls of the university and in the field, the authors have deduced the key points in the work on the total station. These steps will guide students in familiarization the instrument.

*Keywords:* geodesy, total station, land surveying, topography, cadaster.

Рынок геодезического оборудования предлагает большой выбор инструментов. Широкое распространение получили электронные тахеометры. Современная линейка производителей предлагает различные модели прибора. Тем не менее, принцип работы на тахеометре остаётся единым.

Описание работы конкретной модели предоставляет производитель. Но, к сожалению, нередко случаи, когда такое описание отсутствует. Это во многом затрудняет использование приобретенного оборудования. Поэтому важно знать методику работы с прибором. Умение грамотно обращаться с инструментом – это ключевой момент в выполнении качественной работы студентами.

На основании проведенных занятий и практического выполнения работ по созданию учебного полигона лаборатории кафедры геодезии, землеустройства и кадастров и проведения топографической съемки в поселке Березово представлен опыт освоения тахеометра. Авторы готовы им поделиться.

Первое практическое задание заключалось в создании учебного полигона в лаборатории кафедры геодезии, землеустройства и кадастров. Измерения выполнялись тахеометром Sokkia CX-105. Сложность выполнения заключалась в том, что пол в учебных лабораториях кафедры не является устойчивым, из-за чего возникают большие расхождения при съемке. Чтобы решить эту проблему, авторы использовали дощечки для смещения центра тяжести тела и фиксирования более устойчивого стояния на точке. Также отчеты брались примерно через 30 секунд после наведения на цель. Благодаря этому были получены хорошие результаты.

Далее авторы прокладывали тахеометрический ход на учебном полигоне, расположенном во дворе университета. Особенность работы заключалась в том, что требовалось учитывать погодные условия. Для этого вводится значение температуры и давления, а также подбирается соответствующая одежда.

Университет предоставил возможность выполнить топографическую съемку на объекте Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета в поселке Березово. Топографическая съемка выполнялась двумя бригадами. Бригада авторов занималась первой половиной участка.

Работа выполнялась в ноябре, поэтому с четырех часов дня возникали проблемы с условиями видимости. Также требовалось отснять сложный рельеф местности. Для этого на одних участках местности пикеты брались с определенным шагом, а на других – точки с видимой разницей высотного положения.

Бригада и ее участники общались между собой с помощью раций. Но в какой-то момент работы устройство разрядилось. Выполняющему съемку, приходилось кричать «Взял!» при взятии пикетов. Это тормозит процесс выполнения, в частности при съемке рельефа. Тот, кто держал геодезическую веху, стоял в самой низкой точке рельефа, которая располагалась за деревьями и лодкой. А тому, кто стоял за прибором, приходилось подсказывать из-за инструмента, махать руками и кричать максимально громко «Взял!».

Конечно же, в работе не все было гладко. Приходилось делать повторные измерения из-за того, что забывали менять высоту прибора, цель наведения, вводить поправку и т. д. Под вечер участники топосъемки были похожи на замерзших «зябликов». Все устали, но при этом довели начатое до конца и выполнили поставленную задачу. Важно сохранять боевой настрой в процессе работы и поддерживать друг друга в общем начинании.

Из опыта авторов следует, что важен принцип поэтапного формирования знаний и навыков. Без качественного усвоения предыдущего материала сложно приступить к последующему этапу. Единой методики освоения тахеометра не существует. Авторы предлагают придерживаться выведенных этапов в процессе освоения тахеометров (рис. 1). Рассмотрим более подробно каждый из них.

**Подготовительный этап.** На данном этапе студент изучает непосредственно сам тахеометр, его основные цели и функции. Целью этапа служит подготовка человека к выполнению полевых работ. Необходимо изучить виды тахеометров, основные и точ-

ностные характеристики прибора, отличительные черты, составив классификацию инструмента. Этап разделен на несколько стадий.

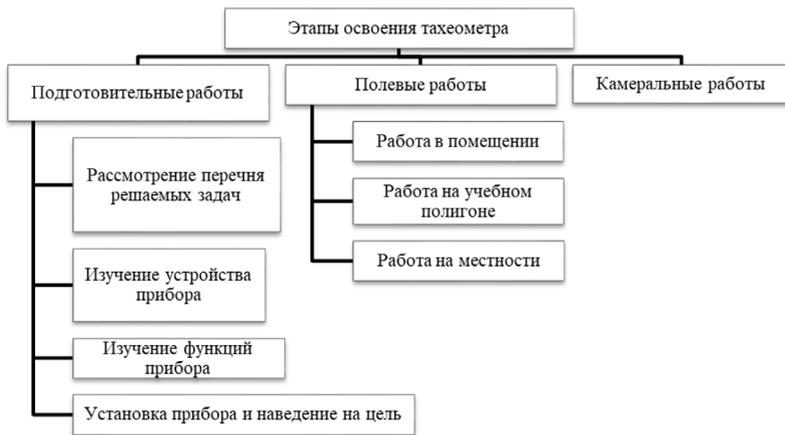


Рис. 1. Технологическая схема этапов освоения тахеометра

1) Рассмотрение перечня решаемых задач тахеометром. Данная стадия включает в себя изучение возможностей прибора. В зависимости от цены, модели, выпускающей компании, тахеометр может включать в себя разный функционал. Основная задача данного прибора – это измерение расстояний, а также вертикальных и горизонтальных углов. Чем шире спектр задач, которые можно выполнить определенным тахеометром, тем выше его стоимость. Студенту важно знать, как выполнить поставленную задачу с помощью данной модели тахеометра. Примером решаемой геодезической задачи для земельного кадастра является вынос в натуру и определение границ землепользования [1]. Ошибки на данной стадии могут возникнуть из-за недостатка информации. Некоторые источники противоречат друг другу. Решение заключается в правильном поиске информации, важно брать ее только из достоверных источников.

2) Изучение устройства тахеометра. Данный пункт предполагает, что студент узнает, как устроен конкретный тахеометр и его

основные части. При изучении тахеометра необходимо понять, за что отвечает та или иная часть прибора. Прибор требует к себе аккуратного обращения, так как любое неверное действие может привести к серьезным последствиям. Например, чрезмерное усилие, оказываемое на закрепительный винт, может привести к сбою настроек прибора и дальнейшей необходимости в повторной юстировке. Чтобы не возникало таких ошибок, необходимо с особой аккуратностью относиться к прибору. Также авторы рекомендуют изучить руководство по эксплуатации тахеометров Sokkia серии CX [2].

3) Изучение функций тахеометра. Также важно знать, какими функциями обладает та или иная кнопка на дисплее. Важно знать не конкретное расположение кнопки с функцией, а как эту функцию задать прибору. Суть идеи заключается в понимании взаимосвязи функции и дисплея, отображающего соответствующую кнопку. Последние два пункта являются фундаментальными. В зависимости от того, насколько человек понял устройство и функции прибора, зависит качество и скорость его работы.

4) Установка прибора и наведение на цель. На этой стадии студенту необходимо понять, как правильно центрировать и горизонтировать прибор. От того насколько точно будет поставлен прибор, зависит погрешность при выполнении работы. Угол наклона тахеометра необходимо проверять несколько раз в течение работы. Также важно отточить навык наведения на цель (марку, вешку и т. д.). Чем точнее будет наведение, тем точнее будут полученные координаты.

**Полевые работы.** На этом этапе студент совершенствует технику наведения, центрирования, горизонтирования и выполнения поставленных задач. Чем больше работ выполняет студент, тем точнее, быстрее и увереннее его действия. Для реализации и наращивания навыков и умений работы на тахеометре авторы придерживались метода постепенного перехода выполнения измерений из помещения на открытую местность. Этапы делились на выполнение работы: в помещении, на учебном полигоне, на открытой местности.

1) Работа в помещении. Студент знакомится с тахеометром в комфортной обстановке и набирается уверенности в работе на приборе. Казалось бы, для выполнения задания созданы идеальные условия. Но нюансов оказалось достаточно много. Авторы вынесли несколько правил:

- Важно устанавливать прибор в удобном положении, учитывая рост.

- После установки прибора нельзя смещать и задевать ножки штатива. Малейшее движение приводит к смещению прибора с центра точки стояния.

- При меньшем числе избыточных измерений качество оценки выполненной работы снижается. Поэтому важно наводиться на цель и брать отсчет с разных станций. Иными словами, цель должна быть взята несколько раз, если позволяют условия видимости.

- Плечи, расстояния до цели, маленькие, поэтому весьма затруднительно выполнить точное измерение.

2) Учебный полигон. Работа выполнялась вечером, поэтому были плохие условия видимости. Для точного наведения на цель использовался фонарик. Важный момент, который был выведен: для точного выполнения измерений за прибором должен стоять один человек. У двух студентов были существенные отличия в наведении на одну и ту же цель. Споры по поводу точности наведения возникали из-за разного зрения.

3) Работа на местности. Здесь в полной мере студент выполняет работу, учитывая погодные условия, рельеф местности и условия видимости. На данном этапе закрепляется опыт работы на тахеометре и вырабатывается навык работы в команде. Каждый участник бригады зависит друг от друга. Если один замерзает или мешкается в выполнении своей работы, то он подводит остальных членов бригады, и работа приостанавливается. Разберем основные ошибки и трудности на приобретенном авторами опыте.

При выборе точек стояния забиваются колышки. В дальнейшем их нельзя сдвигать, пинать и поворачивать. Один из членов второй бригады взял и в середине съемки перешибил колышек

в нужное ему место. Это грубейшая ошибка, так как все проделанные измерения впоследствии сбиваются.

На исходном пункте возникла проблема с установкой штатива. Пункт был расположен на скалистой поверхности. Чтобы надежно закрепить штатив, ножки были вбиты в участки с небольшими ямками рядом с углами камней. В противном случае штатив мог соскользнуть и сбить центр прибора.

Когда солнце заходит, сетка нитей быстро теряется из вида. Как следствие, наведение на призму становится весьма проблематичным. Опытным путем был получен собственный метод наведения на призму в темноте:

1. Наводимся на призму визуально так, чтоб она была примерно в середине «глазка»;
2. Включаем подсветку, после чего перестаем видеть призму, но начинаем наблюдать сеть нитей;
3. Чередуем режим включения и выключения подсветки дисплея. Такими сменами режимов подсветки мы попадаем в центр призмы.

Следует отметить, что в условиях недостаточной видимости, необходимо наводить луч фонарика на отражатель призмы. Не стоит забывать менять высоту прибора и цель наведения, а также вводить поправку [2].

**Камеральные работы.** Чтобы полностью проделать работу, нужно также обработать полученные данные. Когда студент научится пользоваться тахеометром, тогда он сможет осуществлять правильную обработку полученных измерений. Это можно сделать с помощью различных программных обеспечений, в зависимости от поставленной цели. В нашем случае была программа «CREDO\_DAT 4.1 PROFESSIONAL». В процессе обработки измерений проверяется теоретическая база. Например, как отсчитывается дирекционный угол. Это нужно, чтобы задать программе левые и правые углы. Также программа наглядно показывает проведенные измерения. Если уравнивание не происходит и на выходе программа выдает ошибку без комментария, приходится вспоминать последовательность выполнения измерений и устранять

недочеты вручную. В процессе обработки измерений авторы научились устранять грубые ошибки и перестраивать ход. На этапе камеральных работ наглядным образом была установлена прямая зависимость накопления ошибки от количества точек хода и грубого наведения. В последующих работах авторы уже знали нюансы, которые могут появиться на каждом из этапов работ и заранее предотвращали их. Например, старались брать меньшее число точек стояния, чтобы накопившаяся погрешность в измерениях имела минимальное значение.

Авторы надеются, что статья поможет будущим специалистам в освоении тахеометра и замотивирует на свершение трудовых подвигов. Помните, что для успешного обучения требуется всестороннее развитие личности. Не забывайте о литературе как научной, так и художественной. Она содержит в себе знания и опыт, ценность которых все больше возрастает с течением времени. Вспомним небольшое стихотворение Александра Сергеевича Пушкина, строчки которого замотивируют студентов:

*О, сколько нам открытий чудных  
Готовят просвещенья дух  
И опыт, сын ошибок трудных,  
И гений, парадоксов друг,  
И случай, бог изобретатель.*

Не опускайте руки на каждом из этапов работ и стремитесь к достижению поставленной цели.

### **Литература**

1. Ключин, Е. Б. Инженерная геодезия / Е. Б. Ключин, М. И., Киселев, Д. Ш., Михелев, В. Д. Фельдман. – 2-е издание, испр. И доп. – Москва: Изд-во Высшая школа, 2001. – 464 с. – (Высшее образование). – ISBN 5-06-004176-X.
2. Руководство по эксплуатации электронного тахеометра Sokkia CX-102/103/105/106/102L/105L

**УДК 528.44**

*Зайковская Анжела Александровна,*

студент

(Санкт-Петербургский горный  
университет)

*E-mail: angelka-14@mail.ru*

*Zaikovskaya Anzhela Alexandrovna,*

student

(Saint Petersburg Mining  
University)

*E-mail: angelka-14@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

### **PECULIARITIES OF CADASTRAL ACCOUNTING OF LAND PLOTS IN THE TERRITORY OF SAINT PETERSBURG**

В статье рассмотрены особенности постановки на государственный кадастровый учет земельных участков на территории Санкт-Петербурга. Данная процедура включает в себя такой этап, как топогеодезические работы, что и является отличительной особенностью по сравнению с постановкой на государственный кадастровый учет земельных участков на территории других субъектов Российской Федерации. В статье подробно рассмотрены этапы формирования топогеодезического регистра, специальные программные средства и процедура утверждения и взаимодействия с государственными органами. Сделаны выводы о целесообразности процедуры кадастрового учета относительно этапа подготовки топогеодезического регистра.

*Ключевые слова:* земельный участок, государственный кадастровый учет, топогеодезический регистр, региональная геоинформационная система.

The article discusses the features of the state cadastral registration of land plots on the territory of St. Petersburg. This procedure includes such a stage as topographic and geodetic work, which is a distinctive feature in comparison with the state cadastral registration of land plots on the territory of other constituent entities of the Russian Federation. The article discusses in detail the stages of formation of a topographic and geodetic register, special software and the procedure for approval and interaction with government agencies. Conclusions are made about the expediency of the cadastral registration procedure regarding the stage of preparation of the topogeodetic register.

*Keywords:* land plot, state cadastral registration, topogeodetic register, regional geographic information system.

Для вовлечения земельного участка в гражданский оборот необходимо прохождение им процедуры государственного кадастрового учета (далее – ГКУ) в соответствии с законодательством [1]. В целом, по всем субъектам Российской Федерации процесс постановки земельного участка на ГКУ не отличается, но на территории Санкт-Петербурга имеются свои особенности.

Для проведения ГКУ земельных участков в Санкт-Петербурге необходимо подготовить топогеодезический регистр (далее – ТГР), результатом которого является Акт о внесении сведений в Региональную геоинформационную систему Санкт-Петербурга (далее – РГИС), а также Распоряжение об утверждении схемы расположения земельного участка, которое в данном случае является основанием для постановки земельного участка на ГКУ.

Подготовка топогеодезического регистра включает в себя несколько этапов:

- 1) подготовительный этап;
- 2) формирование топогеодезического регистра;
- 3) подача пакета документов в Комитет имущественных отношений (Управление городского кадастра и мониторинга земель) или в Районное отделение Санкт-Петербургского государственного казенного учреждения «Имущество Санкт-Петербурга» (далее – РО спб ГКУ «Имущество Санкт-Петербурга») и получение Акта о внесении сведений результатов топогеодезических работ в РГИС, Распоряжения об утверждении схемы расположения земельного участка.

Рассмотрим подробнее каждый из этапов.

1. Суть этапа подготовительных работ заключается в сборе недостающей информации об объекте. Для подготовки ТГР необходимо запросить дополнительные сведения, содержащиеся в РГИС. Дополнительные сведения запрашиваются путем подачи заявления и бланка дополнительных сведений в РО спб ГКУ «Имущество Санкт-Петербурга», форма заявления утверждена Приказом Правительства Санкт-Петербурга от 12 июля 2013 года № 247 «Об утверждении Порядка подготовки материалов для утверждения границ или схемы расположения земельного участ-

ка» [2]. В бланке дополнительных сведений отображается следующая информация: организация, которой выдаются сведения, заказчик работ, адрес земельного участка, кадастровый район, кадастровый номер земельного участка (при наличии), назначение объекта недвижимости, площадь земельного участка и вид топогеодезического регистра.

Дополнительные сведения представлены геоинформационными слоями в формате *mapinfo* (.MID, .MIF), которые архивом можно скачать с сайта РГИС (по номеру технического задания, который присваивает РО спб ГКУ «Имущество Санкт-Петербурга») после подачи заявления и его рассмотрения. Каждый слой имеет свое наименование, например, *sourcezu* – Земельные участки, прошедшие кадастровый учет, *sourcezonazu* – Зоны особого режима использования, прошедшие кадастровый учет, *sourcepon* – Здания/сооружения и т. д.

2. После того, как собраны все необходимые сведения, приступают непосредственно к подготовке топогеодезического регистра. Для этого используются программы: *Geocad*, *autocad* и *Mapinfo*.

Сами фалы ФОД (файл с расширением *.fo2* – файл полевых измерений; файл с расширением *.fo3* – файл результатов обработки материалов) выгружаются из программы *Geocad*, но при подготовке ТГР также используются программы *Mapinfo* и *autocad*.

Как было сказано ранее, дополнительные сведения в виде геоинформационных слоев представлены форматами *.MID* и *.MIF*. Работа в *Mapinfo* предполагает выполнение следующих действий: экспорт необходимых слоев (границы земельного участка, контура объектов капитального строительства (ОКС) и т. д.) В формат *.dxf*, а также «нарезка» границ зон с особыми условиями использования территории (далее – ЗОУИТ): «режем» данным «рабочим» участком границы существующих ЗОУИТ, чтобы в дальнейшем корректно отобразить их границы и площади. После того, как все слои перенесены в *autocad*, можно приступать к формированию базы координат (которая далее будет перенесена в *Geocad* для формирования фодов).

При помощи утилиты *COORNB* в *autocad* автоматически выгружаем координаты контуров (земельного участка/его частей/оксов/ЗОУИТ) в *Excel*, при этом не забываем менять местами координаты X и Y. Здесь же стоит упомянуть о наименовании точек. Точки именуются следующим образом [3]:

1) Для земельного участка: новым точкам присваиваются особые шифры, например, 1/КМ19-14\_18682, где 1 – порядковый номер новой точки, КМ – литера, присвоенная топогеодезической организации, 19 – год выдачи Технического задания на проведение работ, 14\_18682 – номер Технического задания, выданного Комитетом. Если точка не вновь образуемая, а, например, является общей со смежным участком, то шифр присваивается в соответствии с исходными данными.

2) Для границ ОКС и ЗОУИТ таких строгих правил нет. Как правило, наименования представляют собой аббревиатуры наименований ЗОУИТ + порядковый номер точки. Например, для зоны «Территория объекта культурного наследия» наименование для точки № 1 будет ТОКН\_1, для первой точки первого окса: ОКС\_1\_1 и т. д. Главное, чтобы наименования точек в одном проекте не повторялись.

После того, как база координат сформирована в *Excel*, переходим к работе в программе *Geocad*.

Создаем файл: Файл→Новый (имя по ТЗ). Вводим дату ТЗ, наименование заказчика и т.д. Далее Объект→Представители з/п→Правка; Объект→Адрес (адрес берём из слоя *TZ Mapinfo*).

После того, как создан рабочий файл с объектами, приступаем к вводу координат.

Объект→Новый участок (выбираем тип: участок или ЗОУИТ) →Вносим наименования точек и их координаты→F9→Считать→Посчитать (чтобы программа посчитала площадь и автоматически внесла в ведомость).

Для участка по адресу: Санкт-Петербург, улица Ломаная, дом 11, литера А было необходимо провести раздел земельного участка на 3. Таким образом, в *Geocad* было создано 3 объекта, для каждого из которых также внесены сведения о зонах и добавлены экспликации (границы ОКС).



Номер зоны	Угол поворота	Тип угла	Расстояние	X	Y
1.КМ18-14	97,5633	97,1226	0,82	89564,93	114253,39
4.КМ18-14,18682	178,1656	88,3250	9,06	89564,97	114253,21
184.АМ18-14,18682	271,4204	571,1226	0,41	89565,14	114269,27
185.АМ18-14,18682	97,3437	79,3749	10,28	89565,15	114269,25
187.АМ18-14,18682	83,2412	176,1357	13,00	89567,40	114273,36
4.КМ18-14,18682	268,4612	97,2725	7,46	89551,63	114271,40
5.КМ18-14,18682	89,0030	232,4775	23,28	89551,96	114288,83
6.КМ18-14,18682	91,4319	268,4612	23,28	89519,47	114282,71
3.КМ18-14,18682	88,3437	338,0859	47,07	89517,88	114254,91

Рис. 2. Координаты первого участка

Объект1 - 000 «Вектор» - Российская Федерация, Санкт-Петербург, Интуригородское муниципальное образование Санкт-Петербурга муниципального округ Московская застава, Ломаная улица, участок 11и
Участок
Зона № 1
Зона № 2
Зона № 3
Зона № 4
Экспликация - 1
Экспликация - 2

Рис. 3. Перечень зон и оксов первого участка

Характеристики участка

Площадь (кв.м)	<input type="text" value="15.22"/>	<input type="button" value="OK"/>
Поправка к площади	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="button" value="Отмена"/>
Общая площадь	<input type="text" value="15.22"/>	<input type="button" value="Справка"/>
Периметр (м)	<input type="text" value="94.76"/>	
Наименование	<input type="text" value="Зона № 1"/>	
Режим использования		
Тип контура		
<input type="radio"/> Участок <input checked="" type="radio"/> Зона ОРИ <input type="radio"/> Зона СХН		
<input type="text" value="Охранная зона сетей связи и сооружений связи"/> ▾		

Рис. 4. Характеристики участка

№ п/п	Имя полигона	№ полигона	Дир. учст	Расстояние	X	Y
1	ОЗСЦ_1	89.3323	177.2728	44.41	89264.93	114252.43
2	ОЗСЦ_2	177.2728	180.0000	0.01	89202.56	114252.40
3	ОЗСЦ_3	180.0000	180.0000	0.01	89202.55	114252.40
4	ОЗСЦ_4	181.5716	178.0251	2.83	89202.54	114252.40
5	ОЗСЦ_19	91.0004	180.0000	0.08	89317.91	114252.49
6	З.КАМ16-14_18482	88.5322	20.0249	0.07	89317.88	114252.91
7	1.АА.001-728	88.0829	90.0000	0.04	89264.93	114252.39

Рис. 5. Координаты одной из ЗОУИТ первого участка

Характеристики участка

Площадь (кв.м)	15.22	OK
Поправка к площади	0.00	Отмена
Общая площадь	15.22	Справка
Периметр (м)	94.76	
Наименование	Зона № 1	
Режим использования		
Тип контура		
<input type="radio"/> Участок	<input checked="" type="radio"/> Зона ОРИ	<input type="radio"/> Зона СХН
Охранная зона сетей связи и сооружений связи		

Рис. 6. Характеристики зоны

Номер точки	Угол поворота	Дир. угол	Расстояние	X	Y
152/A/01.728	270.2116			89264.97	114254.21
OKC_1_1	271.006	178.214	45.83	89319.15	114255.38
OKC_1_2	267.5445	58.209	9.18	89319.73	114264.52
184/A/01.728	269.2933	268.259	9.68	89345.14	114263.27

Рис. 7. Координаты контура ося на первом участке

Характеристики экспликации	
Площадь (кв.м)	415.55
Поправка к площади (кв.м)	0.00
Общая площадь (кв.м)	415.55
Периметр (м)	109.48
Тип	Здание нежил.
Материал	Каменный
Назначение	Склад
Этажность	1-этажный

Рис. 8. Характеристики окна

Завершающим этапом будет являться экспорт конечного варианта файла ФОД. Для этого сначала необходимо просчитать площади: Объект → Ведомость площадей → Площади → Заполнить стандартно. Объект → Земли по видам → Площади → Заполнить стандартно. Далее сам экспорт: Файл → Экспорт → ФОД. Таким образом, выгружаются 2 файла с расширениями *.fo2* и *.fo3* [4].

3. Пакет документов для внесения сведений в РГИС включает в себя:

- 1) На электронном носителе:
  - Фоды;
  - Сводный план (*.pdf*);
  - Схема на КПП (*.pdf*);
  - Схема на КПП (координаты) (*.doc*);
- 2) В бумажном виде:
  - Сопроводительное письмо;
  - Протокол согласования границ;
  - Сводный план.

Форма Сводного плана и Схемы на КПП утверждены Приказом [2]. При помощи дополнительной программы «ТГР печать»

выгружаем их из *Geocad* в *autocad* для того, чтобы отредактировать, подобрать масштаб и т. д.

Есть частные случаи, когда предоставление тех или иных материалов не требуется, например, при разделе (как в рассмотренном случае), Протокол согласования границ не требуется.

Такой сложный процесс подготовки документов для ГКУ земельных участков встречается только в Санкт-Петербурге. С одной стороны, посредством этого сведены к минимуму технические и реестровые ошибки в сведениях ЕГРН, с другой стороны, процесс постановки земельного участка на ГКУ существенно затягивается [5].

### Литература

1. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – Консультант Плюс: Высшая школа экономики, 2021. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. Об утверждении Порядка подготовки материалов для утверждения границ или схемы расположения земельного участка: Приказ Правительства Санкт-Петербурга от 12.07.2013 № 247 [Электронный ресурс] – Электрон. Дан. – Консультант Плюс: Высшая школа экономики, 2021. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Боголюбова А. А. Ретроспективный анализ изменения границ земельных угодий в Приморском районе Санкт-Петербурга / А. А. Боголюбова, Е. С. Читалова // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. Материалы V Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. – 2018. – С. 102–107.
4. Боголюбова А. А. Ошибки в сведениях Единого государственного реестра недвижимости о прохождении границ земельных участков, занятых автомобильными дорогами / А. А. Боголюбова, Н. А. Котлова // Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования. Материалы II Международной научно-практической конференции – 2019. – С. 180–184.
5. Рыбкина А. М. Классификация реестровых ошибок, содержащихся в едином государственном реестре недвижимости / А. М. Рыбкина, П. М. Демидова // Московский экономический журнал – 2019. – С. 51.

УДК 528.4

*Зайчикова Диана Андреевна*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
E-mail: *diana\_andreyevna@mail.ru*

*Zaychikova Diana Andreyevna*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
E-mail: *diana\_andreyevna@mail.ru*

## **СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА НА ТЕРРИТОРИЮ УЧЕБНОЙ БАЗЫ СПБГАСУ В ПОСЕЛКЕ БЕРЕЗОВО**

### **CREATING A TOPOGRAPHIC PLAN ON THE TERRITORY OF THE SPBGASU TRAINING BASE IN THE VILLAGE OF BEREZOVO**

В статье рассматривается комплекс работ, который входит в изучение будущего специалиста, обучающегося по направлению «Землеустройство и кадастры». Приведено определение топографического плана, этапы его формирования и необходимые инструменты для его составления. Особенности технического отчета по результатам производственных работ. Рассмотрены особенности двух методов топографической съемки: геодезический и спутниковых геодезических измерений (определений). Описаны правила для составления топографического плана на основе векторизации. Статья может быть полезна студентам, которые используют результаты топографической съемки.

*Ключевые слова:* топографический план, топографическая съемка, методы топографической съемки, спутниковое оборудование, технический отчет.

The article considers a set of works that is included in the study of a future specialist studying in the direction of “Land Management and cadaster”. The definition of the topographic plan, the stages of its formation and the necessary tools for its compilation are given. Features of the technical report on the results of production work. The features of two methods of topographic survey are considered: geodetic and satellite geodetic measurements (definitions). The rules for drawing up a topographical plan based on vectorization are described. The article may be useful for students who use the results of topographic surveys.

*Keywords:* topographic plan, topographic survey, methods of topographic survey, satellite equipment, technical report.

В задачи изучения будущего специалиста направления «Землеустройство и кадастры» входит большой комплекс работ, связан-

ный с обеспечением градостроительной деятельности. С одной стороны, землеустроительные работы – это выполнение работ по установлению границ, а также координатному описанию объектов землеустройства. Специалист данной области должны понимать вопросы рационального использования земель. С другой стороны, необходимо уметь выполнять работы по подготовке земельного участка к строительству постановка на кадастровый учет земельного участка, на котором и будет происходить строительство, что и относится к кадастровой деятельности. А также будущий специалист должен уметь выполнять или руководить проведением инженерных изысканий. Базовым умением для этого является создание топографического плана, на котором в последующем выполняется проектирование.

На лекционных занятиях по направлению «Землеустройство и кадастры» изучаются теоретические вопросы, которые закрепляются на практических занятиях, но и тут есть нюанс, ведь в кабинетных идеальных условиях нельзя выполнить полноценное создание топографического плана на всех этапах работы. В конце каждого года у студентов проходит исполнительная летняя практика, на которой можно в «боевых» условиях поработать над созданием топографического плана. Но учебные вопросы не охватывают всей технологической схемы производственной деятельности. Именно поэтому на кафедре «Геодезия, землеустройство и кадастры» проводятся дополнительные факультативные занятия, которые направлены на развитие таких навыков как: работа на геодезическом оборудовании, освоение навыков работы с различными программными продуктами для камеральных обработок материалов и создание планов в производственных целях, с возможностью выполнения полноценного цикла работ. Одним из заданий факультативных занятий было создание топографического этапа со всеми этапами работы.

**Топографический план** – картографическое изображение на плоскости в ортогональной проекции в крупном масштабе ограниченного участка [1]. Как правило, топографический план в производственных целях выполняется в масштабе 1:500.



Рис. 1. Этапы формирования топографического плана

Сложность данной работы заключается даже не в самих полевых работах, а в оформлении технического отчета, создаваемого в процессе камеральных работ. Это обусловлено тем, что студентов обучают полевым работам и оформляют они учебный отчет, который не имеет ничего общего с техническим отчетом. Отчет для сдачи производственных измерений состоит из:

1. Пояснительной записки, в которой указываем: общие сведения об объекте, краткую физико-географическую характеристику района, в котором выполнялись работы, описание геодезических работ, данные о камеральной обработке, а также соответствие выполненных работ требованиям стандартов и правил (СП и ГОСТ);
2. Копии свидетельства СРО;
3. Копию свидетельства о поверке электронного тахеометра;
4. Топографический план на бумажном носителе и в цифровом виде (на CD-диске).

Для практического закрепления полученных знаний выбрали объект учебной базы спбгасу в п. Березово. Данный объект представляет собой участок неправильной формы с запада граничащий

с участками для индивидуального жилищного строительства, с севера и востока ограниченный Ладожским озером. Береговая линия устойчивая, образованная выходом гранитных пород. Рельеф с перепадом около 8 метров. На участке много выходов гранитных пород. В основном преобладает луговая растительность с отдельно стоящими деревьями. Участок с большим количеством отдельно стоящих камней.

Работа выполнялась бригадой, состоящей из 7 студентов, которая использовала два метода для топографической съемки: геодезический и спутниковый геодезический измерений (определений). Для эффективного выполнения работ общая бригада была разделена на группы в соответствии с изученными ранее на факультативных занятиях навыками работы на геодезических приборах: тахеометр и спутниковое оборудование.

В поселке Березово располагалось 3 пункта ОМС (опорно-межевой сети), но при реконструкции ЛЭП они были уничтожены. На данном участке одна из групп произвела определение пунктов сети сгущения с помощью спутникового оборудования в статическом режиме. В последующем они послужили основой для произведения съемок местности. Места определялись таким образом, чтобы между ними находилась прямая видимость, а закреплялись они на выходах скальных пород. Пункты составили геодезическую разбивочную основу, которая относится к спутниковой сети дифференциальных (базовых / опорных / референсных) геодезических станций – «ГЕОСПАЙДЕР». В соответствии с ФЗ № 431 сеть принятая в Федеральный фонд пространственных данных ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» [4].

Спутниковые (геодезические) определения – определения координат пунктов (или приращений координат), основанные на обработке информации, поступающей на приемник со спутников глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

Одна из групп от определенных исходных пунктов выполняла топографическую съемку с опорой на два базиса. Дополнительные точки хода были выбраны из принципа максимального обзора для съемки объектов. Съемка точек хода с помощью тахеометра выпол-

нялась при двух кругах, а остальные пикеты только при одном круге. Сложность в работе создавали большие перепады высот, высокие деревья. Важно отметить, что при съемке пикетов с помощью двух режимом: без отражательном и с использованием вешки не забываем про высоту цели, которая напрямую влияет на значение поправок по высоте.

Таблица 1

Сводный каталог исходных пунктов сгущения (МСК 47 – 2 зона)

№ п/п	Координаты, м		
	X	Y	H
G1	573091.533	2192520.290	11.859
G2	573074.870	2192567.924	10.818
G3	573034.543	2192590.745	5.285

После всех полевых работ приступаем к камеральной обработке результатов измерений. Обработку измерений мы производили в программном обеспечении «CREDO\_DAT».

Вторая группа производила съемку на спутниковом оборудовании. Метод спутниковых измерений заключается в измерении расстояний от спутника до приемника, показатели которого корректируются с помощью поправок. Исходные пункты, как уже было сказано выше, определялись именно с помощью спутникового оборудования в статическом режиме, что позволило получить наиболее точные данные.

Основная съемка производилась в кинематическом режиме. Данный метод подразумевает под собой топографическую съемку в режиме RTK, который с помощью контроллера передает поправки координат и высотных отметок от базовой станции к подвижному роверу. В качестве дифференциальной геодезической станции использовали базовую станцию сети референчных станций ООО «НПП «Геоматик»».

Работы производились тремя группами, поэтому и данные для топографического плана необходимо было собрать с полевых ма-

териалов от трех бригад. Накладывались полевые абрисы друг на друга так же с помощью исходных пунктов, так как нам известны их координаты, и они не постоянны для всех методов съемки.

После создания единого абриса производится непосредственное создание топографического плана. Создание топографического плана производится строго на основе «Классификатора объектов цифрового топографического плана (масштабы 1:2000 – 1:500)», который в свою очередь основан на Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500

**Классификатор топогеодезической информации** – нормативные документы, предназначенные для информационного обеспечения автоматизированных систем управления. В классификаторах топогеодезической информации на основе существенных признаков дает систематизированный перечень наименований и кодов объектов.



Рис. 2. Фрагмент топографического плана

Топографический план создается на основе правил векторизации, которые должны соблюдаться. Принятые правила реализуются применением специального шаблона, сформированного в autocad, который подразумевает использование только тех типов графических примитивов, блоков и стилей, которые предусмотре-

ны кодификатором. Рабочие единицы цифрового плана – метры. Координаты объектов на цифровом плане должны соответствовать координатам объектов на местности [5].

При создании топографического плана бригада столкнулась с трудностями изображения обрывов, урезов воды, участков выхода гранитных пород, а также с прорисовкой горизонталей из-за недостатка опыта. С одной стороны, если посмотреть на готовый план, то создается ощущение, что это так легко. Совсем другое дело, когда начинаешь его создавать самостоятельно. И вроде бы все предельно понятно и ясно на словах, однако возникают трудности и нюансы при самостоятельной работе.

В данной работе была возможность сравнить точность, временные затраты двумя методами: геодезическим и спутниковым геодезическим измерением (определением), что в соответствии с Приказом № П/0393 определен как комбинированный метод.

#### Литература

1. ГОСТ 21667-76 Картография. Термины и определения (с Изменением 1, 2) // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция снп 11-02-96. // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. Снп 3.01.03-84. // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
4. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ // Правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
5. Инструкция «Требования, предъявляемые к цифровым топографо-геодезическим материалам, подлежащим концентрации в фонде инженерных изысканий правительства Ленинградской области», 2005 г.
6. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К. Н. Макаров. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 243 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07042-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. –URL: <https://urait.ru/bcode/470692> (дата обращения: 27.02.2021).

УДК 528.74

Зицик Алёна Алексеевна, студент  
(Санкт-Петербургский  
горный университет)  
E-mail: alka.00@list.ru

Zitsik Alyona Alekseevna, student  
(Saint Petersburg  
Mining University)  
E-mail: alka.00@list.ru

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПАСПОРТИЗАЦИИ ФАСАДОВ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE PHOTOGRAMMETRIC METHOD IN THE CERTIFICATION OF FACADES OF CAPITAL CONSTRUCTION OBJECTS**

В работе выполнено построение обмерного чертежа фасада объекта капитального строительства для его паспортизации с применением фотограмметрических методов получения и обработки данных измерений исследуемого объекта и оценка эффективности применяемых методов. Обмерный чертеж подготовлен на основе данных лазерного сканирования, полученных при помощи лазерного сканера *FARO Focus 3D*. Обработка данных лазерного сканирования производилась в программе *Autodesk recap*. Выполнение обмерного чертежа выполнено по данным облака точек в программе *Autodesk autocad*. Особое внимание уделялось точности построения обмерного чертежа, которая должна составлять не менее 0,01 м.

*Ключевые слова:* лазерное сканирование, паспорт фасада, объект капитального строительства, облако точек, чертеж, фасад.

The construction of a dimensional drawing of the facade of a capital construction object for its certification using photogrammetric methods for obtaining and processing measurement data of the object under study and evaluating the effectiveness of the methods used. The dimensional drawing is prepared on the basis of laser scanning data obtained using the FARO Focus 3D laser scanner. The laser scanning data was processed in the Autodesk recap program. The measurement drawing is executed using the point cloud data in the Autodesk autocad program. Special attention was paid to the accuracy of the construction of the dimensional drawing, which should be at least 0.01 m.

*Keywords:* laser scanning, facade passport, capital construction object, point cloud, drawing, facade.

Фасад – внешняя вертикальная поверхность здания или сооружения, образуемая наружной конструкцией, горизонтальными и вертикальными членениями, ритмом проемов (балконов, лоджий), архитектурными деталями, фактурой строительных и отделочных материалов, цветовым колоритом и др.; в зависимости от типа сооружения и формы его плана, местоположения различают главный, боковой, дворовый фасады. В соответствии с действующими законодательными нормами лицевым фасадом здания является фасад, который просматривается со стороны проезжей части [1].

Актуальность подготовки паспорта фасада объекта капитального строительства обусловлена законодательством. В настоящее время были разработаны и введены нормативно-правовые акты, обязывающие подготовку и регистрацию паспортов фасадов объектов недвижимости в связи со следующим рядом причин: сохранение архитектурно-исторической ценности объектов капитального строительства; размещение рекламных конструкций на фасадах; размещение объектов бытового назначения (кондиционеры, освещение, электроснабжение и т. п.).

В качестве исследуемого объекта для построения паспорта фасада рассматривался фасад учебного корпуса № 2 Санкт-Петербургского горного университета, расположенного по адресу: Средний проспект В.О., д. 82, Санкт-Петербург, 199178 (рис. 1).



Рис. 1. Фасад здания Санкт-Петербургского горного университета

Трехэтажное здание, в стиле советского неоклассицизма, было возведено в 1954-1956 годах [2]. Архитектор – Серебровский Б. М. Колоннада на уровне второго и третьего этажа имеет 22 ионические колонны. Между ними расставлены 10 скульптур, обобщенно отражающих образы представителей горных профессий [3].

Для получения данных о фасаде проведены несколько видов работ, каждый из которых относится к фотограмметрическим методам получения данных об исследуемом объекте. Рассмотрим подробнее каждый вид работ:

1. Съёмка фасада здания при помощи *лазерного сканера FARO Focus 3D. Focus 3D* – это современный лазерный сканер от швейцарской компании «*FARO*». Сканер предназначен для трехмерной съемки в различных отраслях промышленности [4].

Съёмка лазерным сканером производилась с 6 точек вдоль фасада, а отстояние от объекта составило 15–20 м. Данные лазерного сканирования представлены в формате *.fls*. Помимо файлов сканирования имеются панорамные снимки фасада, зафиксированные сканером. Процесс настройки сканера перед работой заключается в выставлении параметров съемки: разрешение, качество, длительность сканирования, размер сканирования, расстояние между точками. Таким образом, съёмка с каждой из точек стояния с шагом 15–18 м в среднем занимала 9 минут, а расстояние между точками облака составило 6 мм/10м.

Для обработки данных лазерного сканирования использовалась программа *Autodesk Recap* [5] со студенческой лицензией. В программу загружаются файлы сканирования, после чего необходимо их зарегистрировать между собой, т. е. Совместить по общим точкам [6]. После чего строится модель объекта сканирования в виде облака точек (рис. 2).

По полученному облаку точек в программе *autocad* подготавливается обмерный чертеж фасада [7] (рис. 3). Данный процесс занял достаточно большое количество времени – 5 рабочих дней, поскольку фасад представлен очень сложными архитектурными элементами. На рис. 4 приведен пример чертежа архитектурного элемента, расположенного в верхней части фасада объекта капитального строительства.

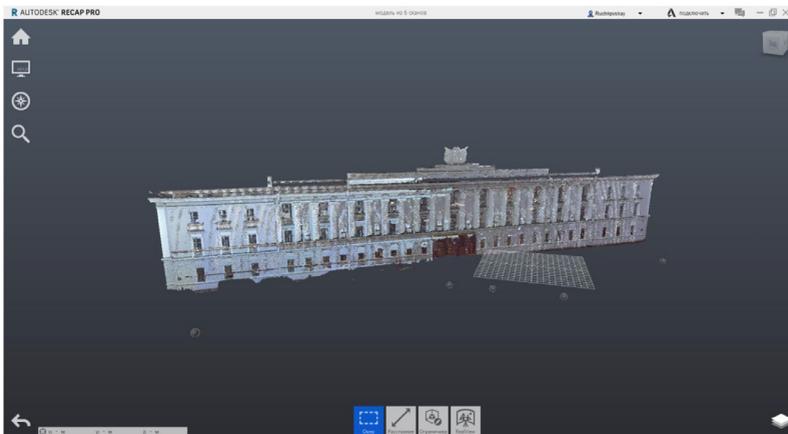


Рис. 2. Облако точек в программе *recap*



Рис. 3. Обмерный чертеж фасада объекта капитального строительства

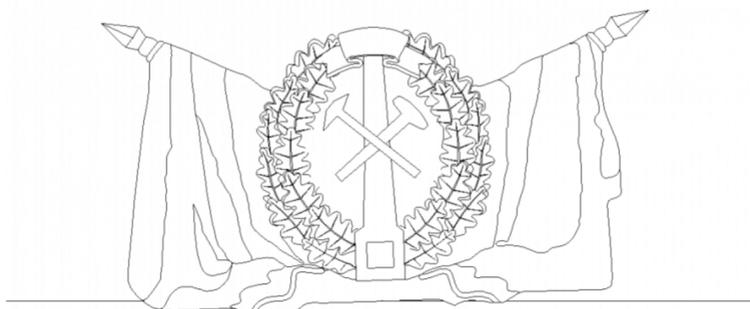


Рис. 4. Чертеж архитектурного элемента фасада

В табл. 1 и 2 приведены сводные данные, отображающие эффективность проведенной работы.

Таблица 1

Сводные данные по полевым работам

Характеристика Вид Работ	Подготовительный этап	Проведение Сканирования Объекта	Временные затраты
Полевые работы	Изучение исследуемого объекта, создание сценария проведения съёмки, расстановка основных акцентов	Сканирование объекта с 6 точек стояния, для наилучшего отражения ситуации	Подготовительный этап занял порядка 3 часов; Сканирование объекта на каждой точке стояния заняло 10 минут (установка сканера на штатив, установка параметров сканирования, процесс сканирования 9 минут 12 секунд). Общее время составляет 4 часа

Таблица 2

Сводные данные по камеральным работам

Характеристика Вид Работ	Обработка данных сканирования в <i>Autodesk Recap</i>	Подготовка обмерного чертежа в <i>autocad</i>	Временные затраты
Камеральные Работы	Обработка данных заключалась в регистрации и объединении между собой	По полученному облаку точек, экспортированному в <i>autocad</i> , подготавливался	Обработка данных сканирования в <i>Autodesk Recap</i> заняла порядка 2 часов;

Характеристика Вид Работ	Обработка данных сканирования в <i>Autodesk Recap</i>	Подготовка обмерного чертежа в <i>autocad</i>	Временные затраты
	6 файлов сканирования	обмерный чертеж фасада здания	Подготовка обмерного чертежа в <i>autocad</i> заняла порядка 40 часов (5 рабочих дней). Общее время составляет 42 часа

Таким образом, по построенному облаку точек в программе *Autodesk Recap*, был построен чертеж фасада объекта капитального строительства. Согласно данным табл. 1 и 2 общее время выполнения всей работы составляет 46 часов. Подготовленный чертеж по данным лазерного сканирования отвечает главному требованию построения чертежей фасадов зданий – точности. Необходимая точность измерений – 0,01 м [9], точность данных лазерного сканирования составляет 0,001 м.

### Литература

1. Архитектурная фотограмметрия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://photogrammetria.ru/63-fasad-zdaniya.html>. (Дата обращения 15.01.2021).
2. Архитектурная фотобаза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domofoto.ru/object/31670/>. (Дата обращения 15.01.2021).
3. Архитектурный сайт Санкт-Петербурга. Citywalls.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.citywalls.ru/house3233.html>. (Дата обращения 15.01.2021).
4. ООО «АНДЕКС»: Геодезическое оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gd-geo.ru/katalog/3d-skannery/faro-focus-3d-x130>. (Дата обращения 15.01.2021).
5. Autodesk: Architecture, Engineering & Construction Collection [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/collections/architecture-engineering-construction/overview>. (Дата обращения 15.01.2021).
6. Вальков В. А., Мустафин М. Г. Геодезический контроль деформаций высотных сооружений на основе лазерного сканирования // Маркшейдерский вестник. 2015. № (2)105.

7. Вальков В. А., Мустафин М. Г., Макаров Г. В. Применение наземного лазерного сканирования для создания трехмерных цифровых моделей Шуховской башни // Записки горного института. 2013. № 204.

8. Кузин А. А., Вальков В. А. Моделирование рельефа оползнеопасных склонов на основе лазерно-локационных данных // Естественные и технические науки. 2018. № 5 (119).

9. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru). (Дата обращения 15.01.2021).

#### УДК 528.4

*Ильяшенко Александра Евгеньевна,*  
студент

*Ilyshenko Alexandra Evgenievna,*  
student

*Новикова Анастасия Федоровна,*  
студент

*Novikova Anastasia Fedorovna,*  
student

(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)

(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)

*E-mail: alexandra.ilyshenko@yandex.ru,*  
*byezifkt56@yandex.ru*

*E-mail: alexandra.ilyshenko@yandex.ru,*  
*byezifkt56@yandex.ru*

## **ЧТО ТАКОЕ ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И КАК ЕЁ ПРОВОДИТЬ**

### **WHAT IS A TECHNICAL INVENTORY AND HOW TO CARRY IT OUT**

Статья для ознакомления всех интересующихся технической инвентаризацией, не только для студентов младших курсов, но и просто людей, заинтересованных в теме «Техническая инвентаризация». В статье сформулировано определение технической инвентаризации, рассмотрены некоторые факты из истории, описаны виды технической инвентаризации, предоставлен материал о том, что включают в себя основные функции организационной технической инвентаризации, также определены действия, осуществляемые в процессе ее проведения, описан наш опыт работы на практике по данной теме. В статье выявлен порядок проведения технической инвентаризации объектов недвижимости, представлена информация о том, что является результатами технической инвентаризации.

*Ключевые слова:* техническая инвентаризация, объекты, порядок, итоги, помещение, студенты.

The article is to familiarize all interested in technical inventory, not only for students of junior courses, but also just people interested in the topic “Technical Inventory”. The article formulates the definition of technical inventory, some facts from history are considered, the types of technical inventory are described, the material is described that includes the basic functions of organizational technical inventory, and the actions carried out in the process of its implementation are also described by our work experience in practice. This topic. The article revealed the procedure for the technical inventory of real estate objects, provides information on what is the results of technical inventory.

*Keywords:* technical inventory, objects, order, results, premises, students

**Введение.** Статья предназначена для всех, кто хочет познакомиться с технической инвентаризацией, а также для людей интересующихся этой сферой деятельности, находящихся в поиске новой информации в целях углубления своих познаний. В ней кратко изложена история технической инвентаризации в России, рассказан порядок проведения, основанный на опыте работы на учебной практике.

Наше знакомство с технической инвентаризации началось с практической части, на факультативе по технической инвентаризации на кафедре «Геодезии землеустройства и кадастров». Уже во время работы нам объясняли все тонкости данного мероприятия. Словосочетание «техническая инвентаризация» знакомо многим людям, однако далеко не все знают, что именно оно означает, и как эта инвентаризация проводится. Термин «инвентаризация» произошел от латинского языка и переводится как подробная опись наличного имущества [1]. Существует и определение: техническая инвентаризация – это выявление в натуре и опись состава объектов капитального строительства, это систематизированные действия по сбору, обработке (составлению технического паспорта), хранению и выдаче информации о наличии, местоположении, составе, техническом состоянии, действительной инвентаризационной стоимости объекта недвижимости и их правообладателях на основании результатов обследований в натуре [2]. Получается, что основной задачей технической инвентаризацией является описание и определение принадлежности объектов капитального стро-

ительства. Инвентаризация сейчас настолько обыденное понятие, но когда её начали проводить и что изменилось?

В России учет недвижимости велся на протяжении многих столетий, однако развитие инвентаризации как системы государственного технического учета относится к времени правления Великого князя Василия Ярославовича, предпринявшего попытку инвентаризации земель, а это 15 век. За эти столетия вся эта система претерпела некоторые изменения. Из актуальных нам: в 2009 году ФГУП «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ» передано в ведение Федеральной службы государственной регистрации, кадастра 9 и картографии при Министерстве экономического развития РФ, в 2012 году реорганизовано в форме присоединения к нему Федерального государственного унитарного предприятия «Федеральный кадастровый центр «Земля» (ФГУП «ФКЦ «Земля»). В 2008 году начал действовать ФЗ от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (далее – Закон о кадастре) и в настоящее время реализуется концепция создания единой федеральной системы в сфере государственной регистрации прав на недвижимость и государственного кадастрового учета недвижимости, которая включает в себя сложившийся порядок и нормативно-правовое регулирование государственного технического учета и инвентаризации объектов капитального строительства. Таким образом функция государственного учета объектов недвижимого имущества перешла от ОТИ (организация технической инвентаризации) к организациям, осуществляющим государственный кадастровый учет – Кадастровым палатам, позднее целиком к Рос-реестру, а работа по описанию недвижимости и подготовке документов, необходимых для проведения государственного учета, возложена на кадастровых инженеров [3].

Техническая инвентаризация бывает трёх видов (рис. 1) [4, 5]:  
Основные функции организаций технической инвентаризации (рис. 2) [2]:

При технической инвентаризации осуществляются:

- техническая паспортизация объекта – техническая инвентаризация, проводимая впервые;

- формирование инвентарного дела;
- проведение последующих обследований объектов учета и внесение изменений в учетно-техническую документацию инвентарного дела.



Рис. 1. Виды технической инвентаризации



Рис. 2. Основные функции организации технической инвентаризации

Объекты технической инвентаризации: жилые и нежилые здания, помещения, сооружения, объекты незавершенного строительства.

Порядок проведения:

Для начала нужно подготовить абрис – упрощенный чертеж с описанием параметров помещений и конструкций. На нем не должно быть лишних объектов, таких как кровати, диваны, прочая мебель, разные цифровые значения, никаких лишних линий.

Должны быть стены, перегородки, окна, двери, в ванной комнате желательно оставить санузел, а на кухне плиту, это не обязательно, но при выполнении инвентаризации будет легче ориентироваться. Мы это делаем для того, чтобы не запутаться в значениях, которые будем писать на абрисе, для этого он должен быть не загружен информацией.

С готовым абрисом можно выезжать на объект. Уже на объекте нужно произвести обмер стен, обратить внимание все ли стены, перегородки, окна, двери на месте, нет ли лишних, всё это нужно отобразить на абрисе. Обмер стен и перегородок производится с помощью лазерных рулеток, удобно выполнять эту работу с напарником, когда один мерит стены, а второй записывает значения.

Нужно понимать, что часто инвентаризацию проводят, когда в помещении только стены. Чтобы понять это одно помещение или два разных, нужно обратить внимание на перегородку над местом, где должна быть дверь, если она есть, то это два разных помещения, если отсутствует, то замерять как одно. Каким же образом нужно выполнять сами замеры? Все достаточно просто, значений нужно столько, чтобы без труда высчитать площадь помещения. Нужно не забывать про выступы, колонны и пространство под лестницей – всё это тоже замеряется, однако, если выступы и колонны в верхней части помещения – они не считаются. Пространство под лестницей считается до того момента, пока высота между лестницей и полом будет больше 1,6 м. Получается, когда комната имеет фигуру прямоугольника или квадрата и не имеет колон, перегородок, выступов, то достаточно измерить ее длину и ширину. В случае, когда помещение неправильной формы – нужно обмерить все стены, а само помещение нужно разбить на треугольники, прямоугольники, квадраты, трапеции. Всё это выполняется на абрисе. Для чего это нужно? Чтобы с помощью геометрических задач можно было вычислить площадь помещения. Также необходимо замерить высоту помещения, это делается тоже лазерной рулеткой.

Желательно все сложные выступы на всякий случай сфотографировать, во-первых, можно показать более опытному специалисту, задать вопросы, во-вторых, в случае, если что-то пошло не

так и какое-то значение не было записано или явно неправильное, можно было восстановить информацию и не ехать на объект второй раз. Вообще человеку, который записывает значения на абрис, обязан отслеживать значения, которые записывает, так как именно он отвечает за их правильность.

В результате проведенной технической инвентаризации получается [3]:

- составленный на объект недвижимости технический паспорт;
- фактическое местоположение (адрес) объекта;
- собственник (владелец);
- границы;
- состав;
- назначение;
- использование;
- технические характеристики;
- стоимость;
- состояние.

### **Выводы**

1. Техническая инвентаризация – это процедура обмеров объекта, оформления инвентарного дела, поэтажных планов, подготовки технического паспорта, ведомостей помещений.

2. Основным документом после инвентаризации является технический паспорт. Его приложениями являются поэтажные планы, ведомости помещений.

3. Инвентаризация необходима студентам, изучающим направление землеустройство и кадастры.

Очень жаль, что такой основной предмет для нашей специальности как техническая инвентаризация только на последнем курсе.

### **Литература**

1. Техническая инвентаризация в истории России URL: [http://www.bti.ru/istoria/2009/03/26/istoria\\_14489.html](http://www.bti.ru/istoria/2009/03/26/istoria_14489.html) (дата обращения: 10.03.2021)
2. Проект Федерального закона № 943920-6 «Об основах технического учета объектов капитального строительства» (ред., внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 02.12.2015)

3. Техническая инвентаризация объектов недвижимости. Учебное пособие для студентов по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» для подготовки бакалавров всех форм обучения / А. М. Поликарпов, В. Е. Божбов, О. М. Матэр – спб.: спбггту, 2020, 94 стр.

4. Объекты технической инвентаризации и технического учета URL: <https://ihaednc.ru/novosti/obekty-tehnicheskoi-inventarizacii-i-tehnicheskogo-ucheta/> (дата обращения: 08.03.2021)

5. Техническая инвентаризация в Москве и спб в 2020 году URL: <https://smway.ru/tehnicheskaya-inventarizatsiya1/> (дата обращения: 10.03.2021)

**УДК 528.2/5**

*Кольцова Анна Сергеевна*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: annring1802@gmail.com*

*Koltcova Anna Sergeevna*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: annring1802@gmail.com*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ**

### **THE MODERN STATUS, HISTORY AND PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT OF THE STATE GEODETIC NET**

В данной статье дано определение Государственной геодезической сети, составлена ее современная структура в виде схемы, обозначены главные цели ее создания. Также представлены картосхемы, отражающие распределение пунктов астрономо-геодезической сети и высокоточной геодезической сети по всей территории нашей страны. Была составлена схема, отражающая все историю создания Государственной геодезической сети в результате изучения нескольких источников, посвященных данному вопросу. В конце данной статьи сделан вывод о перспективе дальнейшего развития Государственной геодезической сети на основании нескольких нормативно-правовых актов.

*Ключевые слова:* Государственная геодезическая сеть, геодезическая сеть, геодезия, история ГГС, Астрономо-Геодезическая сеть, измерение меридиана.

In this article there are the definition of the State Geodetic Network and the main goals of it's creation. It's modern structure is drawn up in the form of a diagram. Also there are schematic maps reflecting the points of the astronomical and

geodetic network and the high-precision geodetic network throughout the territory of our country. A scheme, which is reflecting the entire history of the creation of the State system, was compiled for studying various sources that are dedicated to this result of this method. At the end of this article a conclusion is made about the perspectives for the further development of the State Geodetic Network on the basis of several normative legal acts.

*Keywords:* the State Geodetic Network, the geodesy, the history of the SGN, the astronomical and geodetic network, geodesic meridian measurement.

Согласно Федеральному закону от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» статья 6, геодезической основой Единого государственного реестра недвижимости являются государственные геодезические сети (ГГС) и геодезические сети специального назначения (ГССН) [1].

ГГС представляет собой совокупность геодезических пунктов. Ее главной особенностью является то, что она состоит из нескольких геодезических сетей, которые различаются между собой по точности, имеют особую взаимосвязь при построении, обладают определенными характеристиками и различаются между собой способом создания. Структура ГГС представлена на рис. 1.

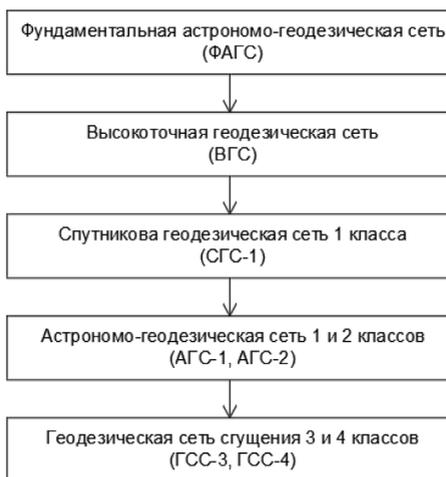


Рис. 1. Современная структура ГГС

История создания ГГС началась с построения Астрономо-геодезической сети традиционными методами геодезии (триангуляции, трилатерации, полигонометрии). В настоящее время конфигурация АГС-1 покрывает всю территорию Российской Федерации (рис. 2).



Рис. 2. Картограмма пунктов АГС 1 класса по состоянию на 2015 год

Позже состав ГГС дополнили сети, созданные с помощью спутникового метода геодезии (рис. 3).

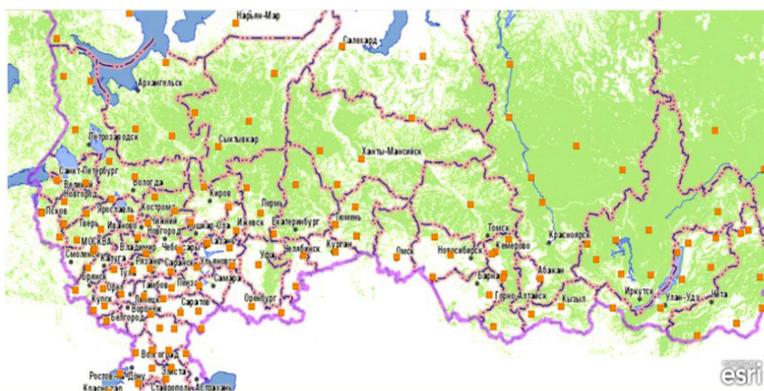


Рис. 3. Картограмма пунктов ВГС по состоянию на 2015 год

История создания и развития ГГС представлена на рис. 4.

Для описания истории создания ГГС было использовано сразу несколько источников: «Совместное заявление Правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии и научно-консультационного Совета по развитию новых идей и технологий в сфере изысканий» С. А. Бильчугов [2], «Миссия геодезиста Теннера» В. Б. Капцюг [3], «Геометрия «Дуги Струве» и современные данные» Капцюг В. Б. [4], Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК – 95). ГКИНП (ГНТА)-06-278-04 [5].

В заключении можно отметить, что согласно утвержденному плану мероприятий по направлению «Информационная структура» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [6], в рамках совершенствования ГГС планируется дальнейшее уточнение и распространение государственных систем координат (В 2020 году планировалось создать федеральную сеть геодезических станций, обеспечивающих повышение точности определения координат, разработать план по обеспечению ее эффективное использование); получение достоверной информации о сохранности пунктов Государственной геодезической сети; организовать предоставление точных параметров точных орбит навигационных космических аппаратов, космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, необходимых для спутниковых методах геодезических измерений.

### Литература

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [Электронный источник] / [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (дата обращения 02.03.2021)
2. Бильчугов С. А. Совместное заявление Правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии и научно-консультационного Совета по развитию новых идей и технологий в сфере изысканий // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. 2010. № 1. С. 3–10.
3. Капцюг В. Б. Миссия геодезиста Теннера // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. 2010. № 1 (9). С. 74–79.
4. Капцюг В. Б. Геометрия «Дуги Струве» и современные данные // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. 2007. № 6. С. 11–221.

1808г	Х.В. Гольдбах Л. Панснер	Начало создания триангуляции в Московской губернии.
1816г	К.И. Теннер В.Я. Струве	Начало развития триангуляции в западных губерниях, начиная с Виленской. Начало работ по измерению дуги меридиана в России. Геодезические построения начались в Прибалтийских губерниях России.
1830г	К.И. Теннер В.Я. Струве	Произошло объединение триангуляций К.И. Теннера и В.Я. Струве. Они образовали «Русскую» дугу меридиана, протяженностью в 8°. Позднее совместными усилиями этих двух талантливых геодезистов построения продолжились и увеличились до 25°20'. В итоге, уже «Русско - Скандинавская» дуга меридиана простиралась по территории России от устья Дуная до Северного Ледовитого океана через Финляндию с включением территорий Швеции и Норвегии.
1855- 1856гг	В.Я. Струве	Были выполнены последние полевые измерения дуги меридиана. Вычислительные работы были окончены со слажей в типографно рукописи второго тома « <i>Arc du Meridian de 25°20'...</i> ».
1910г	И.И. Померанцев	Разработана первая программа построения единой государственной геодезической сети на всю территорию России. Целью этой программы было построение системы замкнутых полигонов из звеньев триангуляции, расположенных вдоль меридианов и параллелей, периметром около 1,5 тыс. км; была составлена первая инструкция по построению ГГС.
1910- 1917г		В данный период проводились полевые работы по созданию единой астрономо-геодезической сети России (Каракаса будущей ГГС). Однако, программа не была реализована до конца. Было построено только два полигона, измерено 4 базиса, построено 152 геодезических знака и выполнены измерения на 129 пунктах. Работе помешала Первая мировая война.
1990-е г		Создание геодезических сетей с применением спутниковых технологий. Это были космическая геодезическая сеть (КГС) ВТУ ПШ МО, состоящая из 26 стационарных астрономо-геодезических пунктов, и доплеровская геодезическая сеть (ДГС) ГУГК, состоящая из 131 пункта. Позже было выполнено общее уравнивание, в котором учтут во влияли все пункты КГС, ДГС и общие с ними пункты АГС. Важно отметить, что в результате такого уравнивания была построена геодезическая сеть, состоящая из 134 пункта (расстояние между смежными пунктами было в среднем 400 -500 км) и получена новая система координат - «Система координат 1995 года», которая на данный момент входит в состав государственных.
Наст. время		Была получена современная ГГС. В состав которой вошли геодезические сети, основанные на применении метода космической геодезии и использовании глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС. Была принята Федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы», в ходе осуществления которой Росреестр планировал создать к концу 2020 года 45 пунктов ФАГС, 375 пунктов ВГС и 5040 пунктов СГС-1 (на данный момент существует 30 пунктов ФАГС, 316 пунктов ВГС и 4104 пункта СГС-1)

Рис. 4. Схема истории создания и развития ГГС

5. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК – 95). ГКИНП (ГНТА)-06-278-04 [Электронный источник] / [https://cadastral-engineer.ru/wp-content/uploads/2015/01/EXP387535\\_0\\_20150014\\_172409\\_53379.pdf/](https://cadastral-engineer.ru/wp-content/uploads/2015/01/EXP387535_0_20150014_172409_53379.pdf/) (дата обращения 02.03.2021)

6. План мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 18. 12. 2017 [Электронный источник] / <http://government.ru/> (дата обращения 11.03.2021)

**УДК 528.413:378**

*Кузьмина Карина Александровна,*  
студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: kuzminovakarina@yandex.ru*

*Kuzminova Karina Aleksandrovna,*  
student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: kuzminovakarina@yandex.ru*

## **СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО ПОЛИГОНА ЛАБОРАТОРИИ КАФЕДРЫ ГЕОДЕЗИИ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **CREATION OF A TRAINING GROUND FOR THE LABORATORY OF THE DEPARTMENT OF GEODESY, LAND MANAGEMENT AND CADASTRE FOR PRACTICAL TRAINING**

В статье рассматривается порядок и правила создания полигона в коридоре и учебных лабораториях кафедры геодезии, землеустройства и кадастров. Так же приводится методика построения и выполнения измерений.

*Ключевые слова:* геодезия, учебный полигон лаборатории, локальная система координат, полевые измерения, средняя погрешность, средняя квадратическая погрешность.

The article discusses the procedure and rules for creating a polygon in the corridor and training laboratories of the Department of Geodesy, Land Management and Cadastre. The method of constructing and performing measurements is also given.

*Keywords:* geodesy, training polygon of the lab, local coordinate system, field measurements, average error, root mean square error.

Обучение по специальности «Землеустройство и кадастры» в Санкт-Петербургском архитектурно-строительном университете направлено на подготовку квалифицированных специалистов. Одной из обязательных и наиболее важных дисциплин этого направления является геодезия. Геодезия – это фундаментальная наука в области землеустройства и кадастра. Для достижения положительных результатов в освоении данной дисциплины недостаточно только теоретических навыков и умений, необходимо проведение практических измерений для получения результатов высокой точности. Для этого на базе кафедры геодезии, землеустройства и кадастра был разработан учебный геодезический полигон лаборатории. Актуальность данной статьи заключается в том, что в литературных источниках не описан порядок построения учебных полигонов лаборатории, информация представлена только о построении геодезических сетей. Поэтому данная статья может рассматриваться как методическое указание по созданию учебных геодезических полигонов лаборатории.

В результате проектирования полигона лаборатории студентам предоставляется возможность научиться выполнять такие работы, как: измерение горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, топографическая съемка и кадастровые работы по определению характерных точек геодезическим методом, а также создание графической части межевых и технических планов – схемы геодезических построений.

Измерение горизонтальных и вертикальных углов, длин линий происходит при проведении топографической съемки, которая выполняется в масштабах 1:500 и 1:200. Оценка результатов топографической съемки осуществляется в соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 06.06.2017 № 271 [1], где средняя погрешность планового положения контуров объектов местности от точек съёмочного обоснования должна быть не более 0,5 мм в масштабе плана, то есть 25 см и 10 см соответственно. Предельная погрешность положения пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей и точек планового съёмочного обоснования не должна быть более 0,2 мм в масштабе плана, то есть 10 см и 4 см соответственно.

Кадастровые работы выполняются геодезическим методом способом полигонометрии, прямой, обратной или комбинированной засечки для определения координат характерных точек границы объекта недвижимости. При формировании межевого и технического планов в графической части содержится схема, которая содержит сведения о геодезическом обосновании кадастровых работ. Данные виды работ проводятся в соответствии с Приказом Росреестра от 23.10.2020 № П/0393 [2], поэтому в результате измерений средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек должна быть не более 10 см. Расчет значения СКП определения координат характерной точки проводится в соответствии с расчетной формулой (1):

$$M_t = \sqrt{m_0^2 + m_1^2}, \quad (1)$$

где  $m_0$  – средняя квадратическая погрешность определения координат точки съёмочного обоснования относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или геодезической сети специального назначения;  $m_1$  – средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки относительно точки съёмочного обоснования, с которой производилось ее определение.

Создание учебного полигона лаборатории включало в себя три этапа: подготовительный этап, полевые измерения и камеральные работы.

Подготовительный этап производился в следующей последовательности: составляли техническое задание на проектирование, проводили рекогносцировку территории кафедры геодезии, землеустройства и кадастра, выбирали место закладки центров пунктов, составляли проект учебного геодезического полигона лаборатории, закладывали центры пунктов, подготавливали высокоточных приборы и инструменты измерений в соответствии с заданной в техническом задании точностью, проводили поверки прибора.

Техническое задание на проектирование учебного полигона лаборатории кафедры составлялось в соответствии с инструкцией

по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 [3], оно определяло порядок выполнения работы и требования к её результатам. Развитие пунктов съёмочного обоснования было принято осуществлять геодезическим методом способом полигонометрии и соблюдать требования к точности в соответствии с 1 разрядом класса точности. Таким образом, число сторон в ходе должно быть не более 15, относительная погрешность хода не должна превышать  $1/10000$ , средняя квадратическая погрешность измерения угла должна быть не более  $5''$  и угловая невязка хода должна быть меньше  $28''$ .

При рекогносцировке территории кафедры геодезии, землеустройства и кадастра проходил обход и осмотр, с целью выбора положения пунктов опорной геодезической сети и пунктов развития съёмочного обоснования. Выбор положения пункта обосновывался возможностью расстановки прибора на устойчивой поверхности и в зоне, не преграждающей перемещение людей. Проверялось соответствие проектируемого хода исходному техническому заданию. Если какая-либо характеристика не удовлетворяла требованиям, проект хода редактировался и изменялся.

На кафедре было спроектировано два хода: в аудиторию 242 и 244. Проект первого хода, в аудиторию 244 представлен на рис. 1.

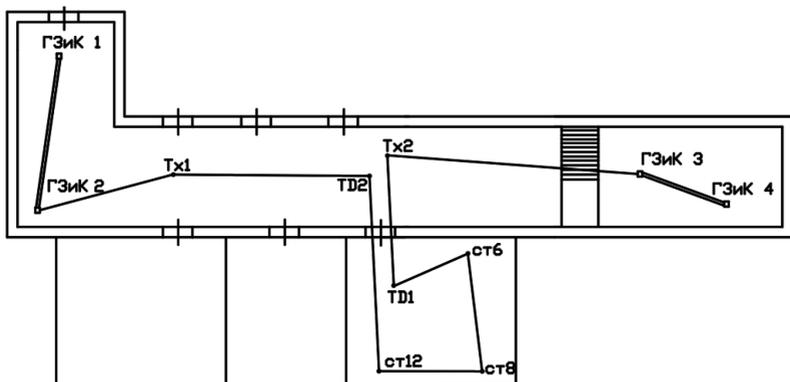


Рис. 1. Проектируемая схема хода на кафедре гзик для аудитории 244

После утверждения проекта происходило закрепления пунктов. На кафедре каждый пункт закреплялся с помощью дюбеля, вбиваемого в кафельную плитку. Центрирование производилось на шапку дюбеля.

Для съемки хода в соответствии с заданной в техническом задании точностью использовался прибор – Sokkia CX-102.

Следующим шагом после проведения подготовительного этапа являлось выполнение полевых измерений.

Перед работой по созданию учебного полигона лаборатории выполнялось создание и закрепление опорных пунктов, определение их в локальной системе координат. Расположение опорных пунктов на кафедре гзик показано на рисунке 1. В условиях прямой видимости между точками, при небольшом расстоянии между ними локальную систему координат создали следующим способом:

Во-первых, выбрали два опорных пункта, находящихся на наибольшем расстоянии друг от друга.

Во-вторых, встали на одни из этих опорных пунктов и ввели его координату, а на второй пункт произвели обнуление по горизонтальному углу.

Далее производилось координирование всех необходимых опорных пунктов в локальной системе координат.

Вторым этапом полевых измерений являлась работа на каждой станции хода по однотипному принципу:

- Центрирование прибора над точкой;
- Горизонтирование прибора;
- Наведение зрительной оси прибора на заднюю точку хода

и снятие отчета, затем наведение зрительной оси прибора на переднюю точку и снятие отчета. Далее съемка положения видимых точек контуров местности. Отчеты брались по горизонтальному кругу, по вертикальному кругу и по расстоянию между точками при двух кругах.

- После завершения измерений на станции производился переход на переднюю станцию хода и операция повторялась.

Камеральные работы – завершающий этап выполнения проекта хода. В этот этап входила математическая обработка, контроль и приемка работ, составление каталогов и технических отчетов.

Математическая обработка хода проводилась с помощью программного обеспечения «Credo DAT». В итоге математической обработки результаты съемки сравнивались с допустимыми значениями в соответствии с техническим заданием проекта. Если результаты съемки не удовлетворяли заданную точность, проект хода пересматривали и полевые измерения выполняли заново до тех пор, пока результаты съемки не стали соответствовать заданным нормам.

Были получены журнал координат точек хода и ведомость характеристик хода, предназначенные для проверки преподавателями результатов съёмки студентов.

При разработке проекта учебного геодезического полигона лаборатории, выполнении полевых и камеральных работ участвовали студенты рабочей группы кафедры геодезии, землеустройства и кадастра.

После выполнения всех этапов работы были оформлены пространственные модели аудиторий кафедры, одна из которых представлена на рис. 2. В аудитории показано расположение измеренных настенных марок аудитории и схематично изображена часть хода. Построение пространственной модели было сделано в программе «autocad».

В результате проектирования, построения и измерения учебного геодезического полигона лаборатории на базе кафедры обучающимися будут выполняться новые задания по дисциплинам: геодезия и прикладная геодезия. Студенты научатся работать с тахеометром, освоят работу с современным программным обеспечением «credodat» и «autocad», смогут визуализировать материалы съемки и построить модель для четкого понимания сущности измерений прибором, а преподаватели смогут проводить проверки по утвержденным журналам координат.

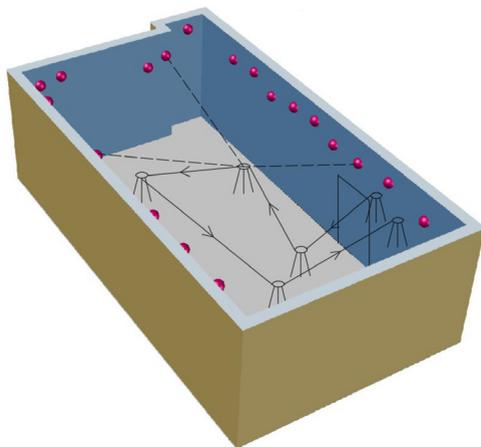


Рис. 2. Пространственная модель аудитории 242 с расположением настенных марок

## Литература

1. Приказ Минэкономразвития России от 06.06.2017 № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам и государственным топографическим планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям указанных сведений, требования к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов, к формату их представления в электронной форме, требований к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт» [Электронный источник] / [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_219559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219559/) (дата обращения 05.03.2021).

2. Приказ Росреестра от 23.10.2020 № П/0393 «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 источник] / [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_368160/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368160/) (дата обращения 05.03.2021).

3. «ГКИНП 02-033-82. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500», 1979. – 149 с.

УДК 528.9

*Бельх Екатерина Андреевна,*

студент

*Волков Алексей Васильевич,*

канд. техн. наук, доцент

(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)

*E-mail: belkate28@gmail.com,*

*ahtelin@mail.ru*

*Belykh Ekaterina Andreevna,*

student

*Volkov Alexey Vasilyevich,*

PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)

*E-mail: belkate28@gmail.com,*

*ahtelin@mail.ru*

## ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЕДИНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

### PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF A SINGLE ELECTRONIC CARTOGRAPHIC BASIS

Единая электронная картографическая основа (далее – ЕЭКО) обязательный информационный ресурс при осуществлении картографической деятельности органами государственной власти и местного самоуправления. Однако ее степень разработанности к 2021 году составляет 24,5 %, что в значительной степени ниже требуемых показателей национальной программы «Цифровая экономика». В статье рассматриваются недостатки внедрения единой электронной картографической основы с точки зрения масштабного ряда сведений, требований к срокам обновления, координатной привязки материалов, а также рассматриваются современное состояние и прогнозируются сроки завершения работ по ее формированию.

*Ключевые слова:* единая электронная картографическая основа, межведомственное информационное взаимодействие, единый государственный реестр недвижимости, пространственные данные, системы координат, федеральный фонд пространственных данных.

The United electronic cartographic framework is a mandatory source of spatial data in the implementation of cartographic activities by state authorities and local government. However, its degree of development by 2021 is 24,5 %, which is significantly lower than the required indicators of the national program “Digital Economy”. The article considers the disadvantages of the introduction of a single electronic cartographic framework in terms of a large-scale range of information, requirements for the timing of updates, the coordinate reference of materials, and also considers the current state and predicts the timing of completion of work on its formation.

*Keywords:* unified electronic cartographic framework, interdepartmental information interaction, unified state register of real estate, spatial data, coordinate systems, federal spatial data fund.

Картографическое обеспечение является основой эффективного развития экономики, укрепления обороны и безопасности страны. Надежность и эффективность информационных систем органов государственного и муниципального управления зависит от точности, полноты и достоверности пространственных данных [1]. Отсутствие ЕЭКО в органах государственного и муниципального управления снижает скорость обмена данными между этими органами и приводит к многократному дублированию работ по созданию картографических отраслевых материалов [2]. ЕЭКО станет платформой для межведомственного информационного взаимодействия при решении государственных и муниципальных задач [3]. ЕЭКО должна стать основополагающим информационным ресурсом инфраструктуры пространственных данных федерального и регионального уровней, то есть она должна стать универсальной подложкой для информационных систем. Данные работы требуют значительных финансовых, временных и трудовых затрат, однако в таком проекте будет заинтересован любой сектор национальной экономики [4].

ЕЭКО отображает открытые сведения о территории Российской Федерации, которые предоставляются органам государственной власти и местного самоуправления, а также юридическим и физическим лицам [3]. На рис. 1 приведены источники наполнения и обновления ЕЭКО.

При этом сведения ЕЭКО обновляются в течение 6 месяцев с момента их появления в фондах данных, но не реже одного раза в 10 лет. Однако срок соответствия картографической основы местности составляет от 1 года до 5 лет, что в два раза ниже заявленных [2, 3]. С точки зрения информационного взаимодействия ЕГРН и ЕЭКО также стоит сказать, что низкая наполняемость ЕГРН сведениями о границах и отсутствие предоставления сведений о земельных участках, может привести к низкой наполняемости и ЕЭКО.

Состав сведений ЕЭКО обеспечивает возможность представления в электронной форме ортофотопланов, топографических карт и топографических планов. В таблице 1 приведены масштаб-

ный ряд картографических материалов ЕЭКО и ее наполняемость к началу 2021 года.



Рис. 1. Источники наполнения и обновления ЕЭКО

Как видно из таблицы 1 в перечень масштабов не входят картографические материалы 1:500 000 и 1:5000. Точность материалов определяется составляет 0,0007 метра в масштабе цифровой карты или плана, 0,0005 метра в масштабе цифрового ортофотоплана [5]. Результаты точности цифровых материалов представлены в таблице 2. Из анализа применимости материалов в целях межевания можно сказать, о необходимости дополнения сведений картами и ортофотопланами масштаба 1:5000.

При создании ЕЭКО используются государственные, международные и местные системы координат. Стоит отметить, что с 1 января 2021 года системы координат СК-42, СК-95 не применяются, а в качестве единой государственной системой координат остается Геодезическая система координат 2011 года [6]. Содержащиеся на данный момент цифровые топографические карты, планы и ортофотопланы в ЕЭКО представлены всеми вышеперечисленными системами координат. Более того, цифровые топографические карты и планы масштабах 1:25 000 и 1:50 000 представлены различными субъектами как в системе координат СК-42, так и СК-95.

Поэтому для внедрения ЕЭКО должен быть предусмотрен пересчет координат из СК-42 и СК-95 в ГСК-11.

Таблица 1

**Состав и объем сведений ЕЭКО**

Масштаб	Территориальный охват	Покрытие к 2021 году	
		Цифровые карты и планы	Цифровые ортофотопланы
1:2000	Населенные пункты	Нижний Новгород, Пермь, Республика Крым	
1:10 000	Населенные пункты И территории с высокой плотностью населения	Города	Волгоградская область, Краснодарский край, Республика Адыгея
1:25 000	Территории с высокой плотностью населения	100 %	50 %
1:50 000	Вся территория страны	100 %	
1:100 000		100 %	–
1:200 000		Юг страны	–
1:1 000 000		100 %	–

Таблица 2

**Оценка точности цифровых карт и ортофотопланов**

Масштаб	Точность цифровых карт и планов, м	Точность ортофотоплана, м	Применимость материала
1:2000	1,4	1	Межевание с/х полей, лесов по картам и ортофотопланам

Масштаб	Точность цифровых карт и планов, м	Точность ортофотоплана, м	Применимость материала
1:10 000	7	5	Межевание лесов по ортофотоплану
1:25 000	17,5	12,5	Не подходит для межевания
1:5000	3,5	2,5	Межевание с/х полей, лесов по ортофотоплану

На современном этапе ЕЭКО представляет собой единую для территории всей страны базу цифровых карт, планов и ортофотопланов в действующих и недействующих системах координат. Совокупность имеющихся сведений кроме наращивания своих объемов должна быть систематизирована и представлена в виде пространственных данных. Завершение мероприятий по наполнению и функционированию ЕЭКО запланировано на 2024 год, планируется создание инструмента обеспечения юридических, физических лиц, а также органов государственной власти и местного самоуправления единой электронной картографической основой – ГИС ЕЭКО. К 2021 году ЕЭКО была создана на 24,5 % и планируется к 2022 году развитие на 37,3 %. По результатам сравнения фактического состояния ЕЭКО и плановых показателей Росреестра был произведен прогноз развития ЕЭКО, в соответствии с которым окончание создания ЕЭКО произойдет с опозданием на 2 года. Прогноз приведен на рис. 2.

По результатам исследования были выявлены следующие основные проблемы внедрения ЕЭКО:

- 1) Быстрое устаревание картографических материалов;
- 2) Хранение карт и планов в неактуальных системах координат;
- 3) Неполнота масштабного ряда;
- 4) Низкая наполняемость материалами масштаба 1:2000.

По выявленным проблемам можно сформировать следующие рекомендации:

- Дополнить состав сведений картами и ортофотопланами масштаба 1:5000;

- Выполнить координатную привязку материалов к системе координат ГСК-11;
- Продолжать создание цифровых материалов субъектов;
- Снизить сроки обновления материалов до 5 лет;
- Запрашивать сведения из ЕГРН о координатах земельных участков;
- Взаимодействовать с фондами данных субъектов.

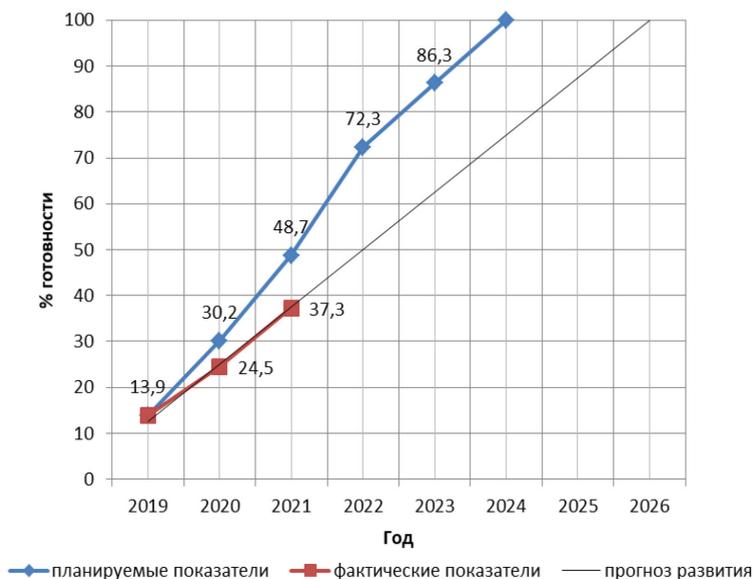


Рис. 2. Прогноз развития ЕЭКО

## Литература

1. Побединский Г. Г. Объемные и структурные характеристики массивов и потоков информации при создании и обновлении государственных геопространственных данных Российской Федерации // интерэкспо Гео-Сибирь. 2018. № 10. С. 12–31.
2. Стратегия топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации на перспективу до 2030 года (в ред. На 01.04.2015). Проект. – 2015. // гарант.ру URL: <https://base.garant.ru/56629839/> (дата обращения: 15.03.2021).

3. Федеральный Закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 № 431.

4. Высочанская А. А., Кузнецов С. М., Малыгина О. И. Передача и обмен пространственными данными: мировой опыт // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2019. №1. С. 161–165.

5. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии «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» от 23.10.2020 № П/0393.

6. Постановление Правительства Российской Федерации «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы» от 24.11.2016 № 1240.

УДК 528.9

*Бельх Екатерина Андреевна,*

студент

*Волков Алексей Васильевич,*

канд. техн. наук, доцент

(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)

*E-mail: belkate28@gmail.com*

*ahtelin@mail.ru*

*Belykh Ekaterina Andreevna,*

student

*Volkov Alexey Vasilyevich,*

PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)

*E-mail: belkate28@gmail.com*

*ahtelin@mail.ru*

## **ПРОБЕЛЫ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **WHITESPACES OF THE LEGAL REGULATION OF THE DEVELOPMENT OF THE INFRASTRUCTURE OF SPATIAL DATA IN RUSSIAN FEDERATION**

Информационное обеспечение играет важную роль в осуществлении рационального использования земель и управлении территориями. Взаимодействие геоинформационных систем федеральных и региональных структур, а также накопленные в них сведения о пространственных объектах являются основой для формирования инфраструктуры пространственных данных (далее – ИПД) страны. Создание такой инфраструктуры должно регулироваться законами и стандартами. В данной статье рассматривается современное состояние нормативно-правовой базы развития ИПД, предпосылки ее создания, а также международный опыт правового сопровождения внедрения ИПД на примере Директивы *INSPIRE*. Целью статьи является выявление правовых пробелов развития отечественной ИПД.

*Ключевые слова:* пространственные данные, информационная система, инфраструктура пространственных данных, информационное взаимодействие, информационное право.

Data provision plays an important role in the implementation of rational land use and territories management. The interaction of geographic information systems of federal and regional structures, and stored information about spatial objects are the framework for the creation of the country's spatial data infrastructure (further – SDI). The establishment of infrastructure should be regulated by laws and standards.

In this article, has considered the current state of the legal framework for the development of the SDI, the preconditions for its creation, also the international experience of legal support of the implementation of the SDI on the example of the INSPIRE Directive. The purpose of the article is to identify the legal spaces in the development of the national SDI.

*Keywords:* spatial data, information system, spatial data infrastructure, information interaction, information legislation.

Доступность и актуальность данных о пространственных объектах во многом определяют эффективность проведения инженерных изысканий. Помимо инженерных изысканий, пространственные данные, включающие сведения о форме, местоположении и свойствах объектов, представленные с использованием координат, являются наиболее востребованными сведениями органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в вопросах землепользования, управления недвижимостью, планирования пространственного развития, при разработке и корректировке генеральных планов, подготовке стратегических и программных документов.

Пространственные данные используются в рамках федеральных, региональных и муниципальных инфраструктур, составляя инфраструктуру пространственных данных, включающую в себя нормативно-правовое обеспечение, стандарты, пространственные данные и их описания, технические средства обеспечения потребителей информацией [1]. Нормативно-правовое и нормативно-техническое обеспечение являются основным рычагом управления ИПД. Стандартизация сферы ИПД активно развивается усилиями Технического комитета по стандартизации № 394 «Географическая информация/геоматика», однако, правовое регулирование данной сферы имеет множество пробелов из-за неготовности правовой базы на первоочередных этапах становления ИПД.

В попытке построения отечественной ИПД в 2006 году Постановлением Правительства № 1157-р была принята «Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации», по которой завершение формирования ИПД предполагалось в 2015 году, но данная цель не была до-

стигнута. Основным ее результатом был пересмотр нормативно-правовой базы в сфере геодезии и картографии, из действующих в то время 311 документов 278 документов (89 %) требовали переработки, а 15 документов отмены, также была определена необходимость в разработке почти 100 новых документов в области становления ИПД [2]. Вторым важным результатом Концепции было принятие Федерального закона № 431 «О геодезии, картографии и пространственных данных». При рассмотрении данного закона, прежде всего, стоит отметить отсутствие в нем термина «инфраструктура пространственных данных», хотя сам термин используется во всех последующих государственных программах развития геодезии и картографии, цифровизации экономики и социально-экономических программах. Во-вторых, не указано определение «местоположения» при описании пространственных данных, что порождает использование различных подходов к описанию и усложняет интеграцию данных. В-третьих, документ не содержит упоминания базовых пространственных данных, при том, что данный термин был одним из главных компонентов ИПД в рамках Концепции и используется в действующих информационных системах. Вместо базовых пространственных данных, федеральный закон предлагает создание единой электронной картографической основы. Недостатком которой является различие предложенных законом и стандартом. С точки зрения федерального закона это набор открытых цифровых карт и планов разных масштабов, а с точки зрения стандартов – информационный ресурс инфраструктуры пространственных данных федерального и регионального уровней, то есть универсальная подложка для информационных систем.

Для России, как страны с большой территорией и высоким ресурсным потенциалом целесообразно комбинирование восходящего и нисходящего подходов, при котором региональные ИПД должны в комплексе формировать федеральную инфраструктуру, одновременно с этим компоненты федеральной инфраструктуры становятся важным внешним элементом обмена знаниями с блоками инфраструктур субъектов России [3]. Информационный обмен

между федеральными службами осуществляется на основании заключения соглашений о взаимном информационном обмене. На региональном уровне обмен сведениями о пространственных объектах также осуществляется посредством заключения соглашений между держателями информации, которыми могут быть исполнительные органы государственной власти, ресурсоснабжающие организации, а также федеральные службы, такие как Федеральная кадастровая палата. При этом наиболее уязвимым остается вопрос регулирования взаимоотношений федеральных и региональных органов. Основным нормативным актом, регулирующим создание и эксплуатацию информационные системы, является федеральный закон № 149 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», который допускает операторам разработку технических регламентов. Таким образом, региональные инфраструктуры создавались на основе локального законодательства и продолжают развиваться в данном ключе. В связи с чем компоненты ИПД проектировались с использованием различных геоинформационных платформ, форматов, программных пакетов и систем координат, что затрудняет их взаимодействие [4].

При рассмотрении вопросов правового регулирования развития ИПД стоит обратиться к опыту зарубежных стран, таких как страны Европейского Союза, США, Китай, где ИПД уже осуществлены. Например, в Европейских странах ИПД регулируется Директивой *INSPIRE*. Директива сопровождает внедрение инфраструктуры посредством законов. Среди них более десятка документов, которые касаются внедрения положений Директивы в практическую деятельность и ее регулирование, в том числе создание пространственных метаданных, реализацию интероперабельности пространственных данных и связанных с ними сервисов, распространения данных, мониторинг и ведение отчетностей [5]. Стоит отметить, что в странах действуют раздельно два закона: один рассматривает картографо-геодезическую деятельность, а второй ИПД.

Таким образом, можно сделать вывод, что федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных» недо-

статочно для управления ИПД, в целях улучшения требуется решение ряда проблемных вопросов:

- Проведение анализа нормативно-правовой и нормативно-технической базы с целью их согласования между собой, а также с современными технологиями и техническими решениями;
- Закрепление единых принципов осуществления информационного взаимодействия между региональными и федеральными органами;
- Законодательное закрепление определения инфраструктуры пространственных данных;
- Уточнение термина единой электронной картографической основы;
- Разработка единого механизма внедрения ИПД.

#### Литература

1. Яблонский Л. И. Инфраструктура пространственных данных (ИПД): возникновение понятия, современное состояние и основные направления развития // Материалы Пятнадцатой Общероссийской научно-практической конференции изыскательских организаций. М.: Геомаркетинг, 2019. С. 519–524.
2. Стратегия топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации на перспективу до 2030 года (в ред. На 01.04.2015). Проект. – 2015. // гарант.ру URL: <https://base.garant.ru/56629839/> (дата обращения: 15.03.2021).
3. Ямашкин С. А., Ямашкин А. А. Анализ опыта в области проектирования, разработки, внедрения и эффективного использования цифровых инфраструктур пространственных данных в области устойчивого развития территорий // Астраханский вестник экологического образования. – 1(55). – 2020 – С. 107–128.
4. Кошкарев А. В. Проблемы становления российских ИПД // Изв. РАН, сер. Геогр., 2014, № 1. – С. 25–32.
5. Шевин А. В. Сравнительный анализ отечественного и зарубежного подходов к формированию инфраструктур пространственных данных // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. № 1. С. 94–99.

УДК 55

*Григорьев Владимир Андреевич,*

студент

(Санкт-Петербургский

горный университет)

*E-mail: s192239@stud.spmi.ru*

*Grigorev Vladimir Andreevich,*

student

(Saint Petersburg

Mining University)

*E-mail: s192239@stud.spmi.ru*

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗЕМЕЛЬНОМ НАДЗОРЕ**

### **PRACTICAL ASPECTS OF THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN STATE LAND SUPERVISION**

В данной статье рассматриваются практические аспекты применения беспилотных летательных аппаратов в государственном земельном надзоре. В качестве исходной информации были использованы данные публичной кадастровой карты, а также нормативно-правовая база, которая касается административных правонарушений в области нецелевого использования земельного участка. В результате были рассмотрены и показаны на практике ключевые аспекты применения беспилотных летательных аппаратов в государственном земельном надзоре.

*Ключевые слова:* земельный участок, государственный земельный надзор, административные правонарушения.

This article discusses the practical aspects of the use of unmanned aerial vehicles in the state land supervision. As the initial information, we used the data of the public cadastral map, as well as the regulatory framework that concerns administrative offenses in the field of inappropriate use of land. As a result, the key aspects of the use of unmanned aerial vehicles in state land supervision were considered and shown in practice.

*Keywords:* land plot, state land supervision, administrative offenses.

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (Далее – БПЛА) применяются в различных сферах жизнедеятельности человека. Широкое применение БПЛА получили в землеустройстве и кадастрах. За последнее время рынок БПЛА развивается быстрыми темпами. Помимо самих комплексов появляется боль-

шой выбор программного обеспечения (Далее – ПО) для пост обработки данных.

С помощью БПЛА можно выявить сразу несколько нарушений на одном земельном участке (Далее – ЗУ). Для примера возьмем ЗУ с кадастровым номером 53:10:0040801:92. Согласно официальному сайту Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [1] (Далее – Росреестр) категория земель данного участка земли сельскохозяйственного назначения. Исследование ЗУ на предмет нарушений было с помощью квадрокоптера Mavic 2 Enterprise. Обработка результатов аэрофотосъемки проходила в ПО Agisoft Metashape Pro. [4] Результатом работы в программе является создание ортофотоплана с точностью 2.09 см/пикс. Значения получились не хуже, чем 35 см/пикс, согласно приказу № П/0393. [4] Данная точность удовлетворяет требованиям. На основе ортофотоплана был исследован ЗУ, который указан ранее.

Как показало исследование, на данном ЗУ выявлено сразу несколько нарушений. Во-первых, это несанкционированная свалка мусора. Площадь свалки составляет 2216,9 м<sup>2</sup>. Данное нарушение представлено на рис. 1. Согласно статье 8.2 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации (Далее – коап РФ) [3], несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при сборе, накоплении, транспортировании, обработке, утилизации или обезвреживании отходов производства и потребления несет за собой наложение штрафа или административное приостановление деятельности на определенный период. Будем отталкиваться от того, что именно юридическое лицо осуществляет деятельность на данном ЗУ. В таком случае организации грозит штраф от 100 000 до 250 000 рублей или административное приостановление деятельности до 90 суток.

Во-вторых, ЗУ используется не по целевому назначению и не используется вообще. Древесная растительность буквально заполнила всю площадь ЗУ (Рис. 2), хотя согласно статье 78 Земельного кодекса РФ лесная растительность не попадает под критерии ЗУ с разрешенным использованием для земель сельскохозяйственного назначения. Согласно статье 8.8 коап РФ за нецелевое использова-

ние ЗУ налагается административный штраф в размере от 1,5 до 2 процентов от кадастровой стоимости (но не менее 100 000 рублей) для юридических лиц, а за неиспользование ЗУ из земель сельскохозяйственного назначения от 2 до 10 процентов от кадастровой стоимости (но не менее 200 000 рублей). В итоге за нецелевое использование ЗУ организации грозит административный штраф в размере 100 000 рублей, а за неиспользование ЗУ штраф в размере 200 000 рублей. Вместе со штрафом выписывается требование (предписание) уполномоченных государственных и муниципальных ведомств о прекращении нарушения, которое должен выполнить собственник ЗУ. Если собственник не сможет выполнить данное предписание, то следом запустится процедура изъятия ЗУ.



Рис. 1. Несанкционированная свалка



Рис. 2. Древесная растительность

В итоге можно сделать вывод о том, что использование БПЛА в качестве проверки ЗУ на наличие нарушений законодательства РФ имеет высокую практическую применимость. При использовании данных аппаратов можно выделить сразу несколько нарушений, а вследствие чего принять меры к недопущению подобных фактов в будущем. Это приводит снижению уровня халатного отношения собственников к их ЗУ.

### Литература

1. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. URL: <https://rosreestr.ru/site/> (Дата обращения: 14.02.2020).
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. От 24.02.2021) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. – № 1 (ч. 1). – ст. 8.2.
3. Приказ № П/0393 «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» от 23 октября 2020 года. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74812016/> (Дата обращения: 14.02.2021).
4. Руководство пользователя Agisoft Metashape Professional. URL: [https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro\\_1\\_5\\_ru.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_ru.pdf). (Дата обращения: 14.02.2021).

УДК 528.088

*Водовозов Александр Витальевич,*  
студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: sasha09010@gmail.com*

*Vodovozov Aleksandr Vitalievich,*  
student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: sasha09010@gmail.com*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАРТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ**

### **THE EFFECTIVENESS OF THE CARTOMETRIC METHOD FOR DETERMINING THE COORDINATES OF THE CHARACTERISTIC POINTS OF THE BOUNDARIES OF LAND PLOTS**

Статья посвящена проблеме использования картометрического метода определения координат характерных точек границ земельных участков для различных категорий земель и видов разрешенного использования с целью проведения государственного кадастрового учета. В данной статье рассмотрены точности определения координат с использованием различных картографических материалов разных масштабов. По полученным данным проведено сравнение допустимых погрешностей, в соответствии с приказом Росреестра № 393, вступившим в законную силу в 2021 году. Сравнение показало, что картографические материалы масштаба мельче 1:10 000 не удовлетворяют требованиям по всем категориям земель; цифровые планы и ортофотопланы масштаба до 1:5000 можно использовать для определения координат земельных участков, относящихся к землям водного, лесного фондов и землям запаса. Для земель сельскохозяйственного назначения подойдут планы и ортофотопланы в цифровом виде масштаба до 1:2000 и планы в аналоговом формате масштаба до 1:1000, а для земель промышленности – цифровые планы и ортофотопланы масштаба 1:500. Возможно использовать картометрический метод даже для определения координат земель населенного пункта и земель сельскохозяйственного назначения, предназначенные для личного подсобного хозяйства и индивидуального жилищного строительства, если использовать цифровые ортофотопланы масштаба 1:200.

*Ключевые слова:* определение координат, картометрический метод, средняя квадратическая погрешность, масштаб, точность, характерная точка.

The article is devoted to the problem of using the cartometric method of determining the coordinates of the characteristic points of the boundaries of land plots of the Russian Federation for various categories of land and types of permitted use for the purpose of state cadastral registration. This article discusses the accuracy of determining coordinates using various cartographic materials of different scales. According to the data obtained, a comparison of the permissible errors was made in accordance with the order of the Federal Registration Service № 393, which entered into force in 2021. The comparison showed that cartographic materials of a scale smaller than 1:10 000 do not meet the requirements for all categories of land. Digital plans and orthophotos of up to 1:5000 scale can be used for water, forest, and reserve lands. For agricultural land, materials with a scale of up to 1:2000 are suitable, and for industrial land, digital plans and orthophotoplans with a scale of 1:500 are suitable. It is possible to use the cartometric method even to determine the coordinates of the land of a locality and agricultural land intended for personal subsidiary farming and individual housing construction, if you use digital orthophoto-planes at a scale of 1:200.

*Keywords:* determination of coordinates, cartometric method, mean square error, scale, accuracy, characteristic point.

С переходом к системе кадастрового учета закрепление границ в координатах стало особенно актуально. Для определения координат используются различные методы – геодезический, картометрический, спутниковый, комбинированный, фотограмметрический и аналитический. Выбор метода зависит, во-первых, от предельных погрешностей, а, во-вторых, от имеющегося материала. Все методы имеют свои формулы для расчёта средних квадратических погрешностей (СКП), а фактические СКП должны соответствовать требованиям к предельным погрешностям [1].

До вступления в силу приказа 393 требования по определению координат устанавливались приказом Министерства экономического развития №90 из которого следовало, что величина средней квадратической погрешности картометрического метода устанавливается равной 0,5 мм в масштабе карты [2]. В исследовании [3] уже отмечалось, что при стандартных масштабах карт, определяя координаты характерных точек картометрическим или фотограмметрическим методом, значения точности определения координат больше допустимого значения точности для таких категорий земель как земли населенных пунктов, земли сельскохо-

зяйственного назначения и предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства, земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землям обеспечения космической деятельности, землям обороны, безопасности и землям иного специального назначения. Таким образом, применение картометрического и фотограмметрического методов достаточно ограничено.

Картографической основой кадастровых работ при использовании картометрического метода являются: государственные топографические карты различных масштабов, мелкомасштабные планы городов или планы городов, создаваемые силами муниципальных управлений по архитектуре и градостроительству (масштабы 1:200 – 1:10 000), фотопланы, планы лесоустройства масштабов 1:25000 и 1:10 000, планы землеустройства различных масштабов. [4]

В табл. 1 представлены величины средней квадратической погрешности в зависимости от масштаба для каждой группы используемого картографического материала.

*Таблица 1*

**Точность определения координат характерных точек картографического материала**

<b>Картографический материал</b>	<b>Величина средней квадратической погрешности</b>
Карты, планы, фотокарты, ортофотопланы, созданные в аналоговом виде	1,2 мм в масштабе материала
Карты и планы, которые созданы в цифровом виде	0,7 мм в масштабе материала
Фотокарты, ортофотопланы, созданных в цифровом виде	0,5 мм в масштабе материала

Точность к определению координат характерных точек ужесточилась, так как до 2021 года погрешность при картометрическом способе рассчитывалась как 0,5 мм в масштабе карты. Из табл. 1

видно, что наибольшей точностью обладают фотокарты, ортофотопланы, созданные в цифровом виде.

По состоянию на март 2021 года в фонде пространственных данных (ФПД) города Санкт-Петербурга содержатся цифровые планы и карты, ортофотопланы в масштабе различных масштабов (табл. 2). На основе этих данных составлена табл. 2.

Таблица 2

**Материалы в ФПД Санкт-Петербурга**

Масштаб	Количество материалов в ФПД Санкт-Петербурга				
	Цифровой план	Цифровой ортофотоплан	Цифровая карта	План	Карта
1:200	0	0	0	0	0
1:500	731	0	0	202	0
1:1000	0	0	0	0	0
1:2000	2458	24 379	0	0	0
1:5000	0	0	0	0	0
1:10 000	0	0	316	0	0
1:25 000	0	49	147	0	0
1:50 000	0	24	76	0	0
1:100 000	0	0	0	0	0

Информация из табл. 2 показывает, что: во-первых, в ФПД полностью отсутствуют карты как в аналоговом, так и в цифровом виде; во-вторых, больше всего цифровых ортофотопланов, что свидетельствует о широком применении беспилотных летательных аппаратов; в-третьих, наибольшее количество материалов масштаба 1:2000; в-четвёртых, практически все материалы находятся в цифровом виде; в-пятых, самый крупный масштаб является 1:200, а самый мелкий 1:100 000.

В табл. 3 для масштабов проведен анализ точности в соответствии с приказом Росреестра № 393.

Таблица 3

**Средняя квадратическая погрешность  
определения координат с учётом масштаба**

Масштаб	Точность с учётом масштаба (м)		
	Цифровой план, цифровая карта	Цифровой ортофотоплан	План, карта
1:200	0,14	0,10	0,24
1:500	0,35	0,25	0,60
1:1000	0,70	0,50	1,20
1:2000	1,40	1,00	2,40
1:5000	3,50	2,50	<b>6,00</b>
1:10 000	<b>7,00</b>	5,00	<b>12,00</b>
<b>1:25 000</b>	<b>17,50</b>	<b>12,50</b>	<b>30,00</b>
<b>1:50 000</b>	<b>35,00</b>	<b>25,00</b>	<b>60,00</b>
<b>1:100 000</b>	<b>70,00</b>	<b>50,00</b>	<b>120,00</b>

Как видно из табл. 3, погрешности колеблются от 0,1 м до 120 метров; наименьшая погрешность у цифрового ортофотоплана масштаба 1:200, а наибольшая у карт 1:100 000.

В приказе Росреестра № 393 в приложении приведены предельные значения средней квадратической погрешности определения координат характерных точек границ земельных участков, поэтому следует провести сравнение полученных результатов с допустимыми по каждой категории земель и разрешенному использованию земельных участков. Максимальная допустимая средняя квадратическая погрешность составляет 5 метров, поэтому по полученным данным из таблицы 3 следует, что масштабы 1:25 000 – 1:100 000 нельзя использовать при определении координат характерных точек границ земельных участков картометрическим методом.

Так как в ФПД Санкт-Петербурга цифровых ортофотопланов больше всего в табл. 4 для сравнения будем использовать полученные погрешности по этим картографическим материалам. «Да» означает, что данный масштаб по погрешности удовлетворяет требованиям, а «Нет» означает, что не удовлетворяет требованиям.

Таблица 4

**Сравнение полученных погрешностей  
с требуемыми для цифрового ортофотоплана**

Масштаб	Земли населенных пунктов (0,1 м)	Земли сельскохозяйственного назначения для ведения личного подсобного хозяйства, индивидуального жилищного строительства (0,2 м)	Земли промышленности и иного специального назначения (0,5 м)	Земли сельскохозяйственного назначения и особо охраняемых территорий и объектов (2,5 м)	Земли лесного, водного фонда и запаса (5,0 м)
1:200	Да	Да	Да	Да	Да
1:500	Нет	Нет	Да	Да	Да
1:1000	Нет	Нет	Да	Да	Да
1:2000	Нет	Нет	Нет	Да	Да
1:5000	Нет	Нет	Нет	Да	Да
1:10 000	Нет	Нет	Нет	Нет	Да

Из табл. 4 следует, что: во-первых, для определения координат картометрическим методом земель населенных пунктов потребуются цифровые ортофотопланы масштаба 1:200, тоже самое касается земель с/х назначения для ведения ЛПХ, ИЖС; во-вторых, для земель промышленности и иного специального назначения подойдут масштабы от 1:200 до 1:1000; в-третьих, для земель сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых территорий и объектов удовлетворяют требованиям цифровые ортофотопла-

ны масштабов от 1:200 до 1:5000; в-четвёртых, такие же масштабы и подойдут для земель лесного, водного фонда и земель запаса, а также масштаб 1:10 000.

Если продолжить сравнение полученных результатов с требованиями, то можно прийти к следующим выводам:

Во-первых, для определения координат границ земельных участков, которые относят к землям населенного пункта картометрическим способом требованиям будут удовлетворять только цифровые ортофотопланы масштаба 1:200.

Во-вторых, для определения координат характерных точек границ земельных участков, которые входят в состав земель сельскохозяйственного назначения и предназначены для ведения личного подсобного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства следует использовать цифровые планы и ортофотопланы масштаба 1:200.

В-третьих, для земель промышленности, энергетики, транспорта, связи и иного специального назначения требованиям будут удовлетворять планы, цифровые ортофотопланы, цифровые планы масштаба 1:200, цифровые планы и ортофотопланы масштаба 1:500, а также цифровые ортофотопланы масштаба 1:1000.

В-четвёртых, при определении координат границ земельных участков, относящихся к землям сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых территорий и объектов рекомендуется использовать планы, цифровые планы и цифровые ортофотопланы масштабом от 1:200 до 1:2000 и цифровые ортофотопланы масштаба 1:5000.

В-пятых, наименьшая допустимая погрешность определения координат у земель лесного, водного фонда и запаса, поэтому для них подойдут как планы в аналоговом виде, цифровые планы и ортофотопланы масштабов от 1:200 до 1:2000, цифровые планы и ортофотопланы масштаба 1:5000, так и ортофотопланы масштаба 1:10 000.

В-шестых, планы, карты в аналоговом формате масштабом больше 1:2000, планы карты в цифровом формате масштабом боль-

ше 1:5000 и цифровые ортофотопланы масштабом больше 1:10 000 не удовлетворяют требованиям по определению координат характерных точек границ земельных участков.

### Литература

1. 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 : приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Москва, 17.11.2020. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011170010> (дата обращения: 12.03.2021).

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 и помещения : Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 01.03.2016 № 90 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Москва, 12.04.2016. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201604120024> (дата обращения: 12.03.2021).

3. Горбачева Е. И. Об эффективности применения картометрического и фотограмметрического методов определения координат характерных точек границ земельных участков при постановке их на государственный кадастровый учет // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие». Спб.: ГНИИ «Нацразвитие», 2019. С. 190–196.

4. Акулова Е. А. Применение картометрического метода при производстве кадастровых работ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2014. № 2. С. 29–36.

УДК 349.41

*Трушкова Александра Алексеевна,*  
студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: sasha.trushkova@yandex.ru*

*Trushkova Aleksandra Alekseevna,*  
student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: sasha.trushkova@yandex.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ УЧАСТКОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ГРАНИЦАХ ОСОБОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ**

### **PECULIARITIES OF REGISTRATION ON CADASTRAL ACCOUNTING OF AREAS LOCATED IN THE BOUNDARIES OF A SPECIAL ECONOMIC ZONE**

С каждым годом набирает популярность создание особых экономических зон (ОЭЗ) в Российской Федерации, что влечет за собой необходимость пересмотра нормативно-правовой базы. Статья посвящена вопросу рассмотрения особенностей, присущим земельным участкам, находящимся в границах особой экономической зоны. Даны основные понятия об ОЭЗ их видах и целях их создания. Приводится анализ существующей нормативно-правового регулирования в сфере ОЭЗ. Рассмотрены влияние данных особенностей на примере ОЭЗ портового типа «Лотос» Астраханской области. Раскрыты факторы, влияющие на выбор территории для установления ОЭЗ. Сделан вывод о всех перечисленных особенностях.

*Ключевые слова:* земельные участки, особые экономические зоны, особый режим землепользования.

The creation of special economic zones (SEZ) in the Russian Federation is gaining popularity every year, which entails the need to revise the regulatory framework. The article is devoted to the issue of considering the features inherent in land plots located within the boundaries of a special economic zone. The basic concepts of SEZ, their types and the purposes of their creation are given. The analysis of the existing legal regulation in the field of SEZ is given. The influence of these features is considered on the example of the SEZ of the port type “Lotos” of the Astrakhan region. The factors influencing the choice of the territory for the establishment of the SEZ are revealed. A conclusion is made about all the listed features.

*Keywords:* land plots, special economic zones, special land use regime.

Особая экономическая зона — это территория, которая обладает особым правовым режимом и льготными условиями для ведения предпринимательской деятельности, и является одним из масштабных проектов по привлечению инвестиций в приоритетные виды экономической деятельности. Существует четыре типа ОЭЗ: промышленно-производственные, технико-внедренческие, туристско-рекреационные, портовые.

Целями создания ОЭЗ служат развитие отраслей экономики, связанных с обработкой и развитием высоких технологий, туризма и курортов, портовой и транспортной инфраструктуры, создание и перевод технологий на коммерческую основу, за исключением производства подакцизных товаров. Также под запретом разработка полезных ископаемых (недр) (табл. 1.). Устанавливаются на 49 лет. По данным Минэкономразвития в Российской Федерации функционирует 38 ОЭЗ :19 промышленно-производственных, 7 технико-внедренческих, 10 туристско-рекреационных и 2 портовых (рис. 1.) [1].

*Таблица 1*

**Типы и назначение ОЭЗ**

<b>Тип</b>	<b>Понятие</b>	<b>Содержание</b>
Промышленно-производственные	Территории, внутри которых налажено производство конкретной промышленной продукции	Расположены в наиболее развитых с экономической точки зрения регионах России, для которых характерно преобладание промышленных предприятий, а также наличие разветвленной транспортной инфраструктуры, богатых природных ресурсов и квалифицированной рабочей силы
Технико-внедренческие	Территории, внутри которых размещаются научно-исследовательские, проектные, конструкторские бюро и организации	Расположены в крупных российских научных центрах с высоким научно-техническим потенциалом



конца не прописан порядок предоставления и постановки на кадастровый учет земельных участков, находящихся в границах данной территории. В основном документе, регулирующем порядок создания и регулирования деятельности ОЭЗ выделена глава для определения порядка предоставления участков для резидентов, которая регламентирует условия пользования земельным участком [2]. Так, важно отметить, что земельные участки предоставляются без проведения торгов или же в аренду с запретом на сдачу в субаренду, но данная стадия следует уже после постановки на кадастровый учет, а аспекты, непосредственно касающиеся земельных участков, находящихся в границе ОЭЗ, до постановки на кадастровый учет, не рассматриваются в полной мере.

В связи с этим был проведен анализ нормативной документации, в ходе которого выявлены следующие особенности:

Во-первых, в зависимости от типа ОЭЗ земельные участки для создания ОЭЗ образуются по-разному. Например, промышленно-производственные ОЭЗ создаются на участках территории с площадью не более сорока квадратных километров. Технико-внедренческие ОЭЗ создаются на участках территории с площадью не более четыре квадратных километра. Портовые ОЭЗ создаются на участках территории морских и речных портов с международным сообщением, международных аэропортов, на земельных участках, предназначенных для строительства, расширения, реконструкции и эксплуатации морского и речного портов, аэропорта, площадь которых составляет не более чем пятьдесят квадратных километров (табл. 2.) [2].

*Таблица 2*

**Условия размещения ОЭЗ**

<b>Тип ОЭЗ</b>	<b>Где размещается</b>	<b>Ограничение по площади</b>
Промышленно-производственные	–	Не более 40 кв. Км.
Технико-внедренческие	–	Не более 4 кв. Км.

Тип ОЭЗ	Где размещается	Ограничение по площади
Туристско-рекреационные	–	–
Портовые	Участки, прилегающие к морским и речным портам, аэропортам с международным сообщением; на земельных участках, предназначенных для строительства, расширения, реконструкции и эксплуатации морского порта, речного порта, аэропорта	Не более 50 кв. Км.

Во-вторых, земельные участки, находящиеся в границах ОЭЗ, должны принадлежать к категории земель промышленности либо земель населенных пунктов, но при этом туристско-рекреационные ОЭЗ также могут создаваться на земельных участках, принадлежащих к категории земель особо охраняемых природных территорий (ООПТ) или земель лесного фонда, земель сельхозназначения. Это влечет за собой то, что при заключении соглашения о создании и установлении ОЭЗ между органами муниципальной власти и Правительством Российской Федерации происходит передача полномочий по управлению и распоряжению земельными участками уполномоченному органу государственной власти (ОГВ) – Министерству экономического развития [2].

Также это влечет за собой то, что перед созданием ОЭЗ земельные участки требуется перевести в другую категорию. Данная процедура получила практическую реализацию при создании ОЭЗ портового типа «Лотос» в Астраханской области, где часть земельных участков принадлежала к другим категориям земель, таким как земли сельхозназначения и земли лесного фонда. Без перевода земель в другую, требуемую категорию создание ОЭЗ попросту невозможно [3].

В-третьих, так как на данную территорию не устанавливается и не распространяется градостроительный регламент, то на ней устанавливается особый правовой режим, который разрабатывается органом управления ОЭЗ и имеет специальный характер, что делает его схожими с режимами земель лесного фонда, земель, покрытых поверхностными водами, земель запаса, земель ООПТ [4, 5].

В-четвертых, виды разрешенного использования (ВРИ) земель в ОЭЗ определяются по тому же принципу, что и ВРИ при градостроительном зонировании, однако устанавливается расширенный перечень видов деятельности, подчиненный соответствующему виду ОЭЗ из-за отсутствия действия градостроительного регламента. Стоит отметить, что в межевом плане в графе ВРИ прописывается «Для создания особой экономической зоны». Отсутствие регламента также влечет за собой то, что решения об установлении видов разрешенного использования принимают не органы местного самоуправления, а органы государственной власти, в частности Минэкономразвития Российской Федерации [4].

Таким образом, выявлены следующие особенности:

1. Земельные участки в ОЭЗ формируются в соответствии с требованиями к площади и расположению, установленными относительно каждого типа.

2. Для земельных участков, находящихся в границах ОЭЗ, должна быть установлена категория земель следующего типа: земли промышленности, земли населенных пунктов, для туристско-рекреационных – земли ООПТ или земли лесного фонда, земли сельхозназначения.

3. На территории ОЭЗ не действует градостроительный регламент и установлен особый правовой режим использования земель.

4. ВРИ определяются также, как и при градостроительном зонировании, но также и расширяются в соответствии с типом ОЭЗ.

Выявленные особенности важны для рассмотрения вопроса предоставления земельных участков для создания ОЭЗ. Они помогут при разработке методики процедуры постановки на кадастровый учет земельных участков, находящихся в границах ОЭЗ и позволят учесть все нюансы данного процесса.

## Литература

1. Официальный сайт Минэкономразвития России. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe\\_razvitiye/instrumenty\\_razvitiya\\_territoriy/osobyie\\_ekonomicheskie\\_zony/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/instrumenty_razvitiya_territoriy/osobyie_ekonomicheskie_zony/) (Дата обращения: 15.03.2021).
2. Федеральный закон от 22. 07. 2005 № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» (ред. От 30.12.2020). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_54599/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54599/)
3. Федеральный закон от 21. 12. 2004 № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» (с изм. И доп., вступ. В силу с 01.07.2019). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_50874/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50874/)
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изм. И доп., вступ. В силу с 10.01.2021). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)
5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. От 30.12.2020) (с изм. И доп., вступ. В силу с 10.01.2021). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/)

### УДК 528.44

*Козлов Даниил Дмитриевич*, студент  
(Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет)  
*E-mail: danya.kozlov.97@mail.ru*

*Kozlov Daniil Dmitrievich*, student  
(Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering)  
*E-mail: danya.kozlov.97@mail.ru*

## **ПРАВИЛА ПОДСЧЁТА ПЛОЩАДЕЙ ЗДАНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНИХ КВАДРАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ**

### **RULES FOR CALCULATING THE AREAS OF BUILDINGS AND DETERMINING THE MEAN SQUARE ERRORS**

С принятием нового приказа Росреестра от 23.10.2020 № П/0393, который действует с 1 января 2021 года, взамен Приказа Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90 произошёл ряд изменений в кадастровой деятельности. Приказ содержит в себе изменённые требования к точности и методам определения координат точек границ земельных участков и построек. Так же приказом № П/0393 установлено, что теперь в техническом плане надо указывать величину средней квадратической погрешности вычисления площади. Несмотря

на некоторые пробелы, новый приказ дает подробные разъяснения по расчету площадей мансард для помещений, которые, кстати, отличаются для жилых и нежилых объектов. Отныне площадь нежилых зданий и помещений будет увеличена за счет внешних тамбуров, лоджий, балконов и т. п.

*Ключевые слова:* кадастр, землеустройство, строительство, средняя квадратическая погрешность, площадь, помещение, линейные измерения.

With the adoption of the new order of Rosreestr dated October 23, 2020 № П / 0393, which is effective from January 1, 2021, instead of the Order of the Ministry of Economic Development of Russia dated March 1, 2016 № 90, a number of changes occurred in cadastral activities. The order contains changed requirements for accuracy and methods for determining the coordinates of the points of the boundaries of land plots and buildings. Also, by order № П / 0393, it was established that now in technical terms it is necessary to indicate the value of the root-mean-square error in calculating the area. Despite some gaps, the new order provides detailed explanations for calculating the area of attic for premises, which, by the way, differ for residential and non-residential buildings. From now on, the area of non-residential buildings and premises will be increased at the expense of external vestibules, loggias, balconies, etc.

*Keywords:* cadastre, land management, construction, root mean square error, area, premises, linear measurements.

Площадь является одной из важнейших характеристик для основной массы объектов недвижимости: с одной стороны, она позволяет определить такой объект в качестве индивидуально-определённой вещи, а с другой – представляется одним из основных свойств, прямо влияющих на оборот объекта. Подход к определению площади прямо зависит от объекта кадастровых работ, а также нормативно-правового документа, которым руководствуется кадастровый инженер.

По общему правилу площади зданий, сооружений, помещений и машино-мест считаются по [4], однако зачастую при проведении кадастровых работ прибегают к [2], так как:

Во-первых, [4] не содержит правила подсчёта (учёта) площадей таких элементов как, например, холодные кладовые, арочные и дверные проёмы и т. д.

Во-вторых, несмотря на то что национальное объединение кадастровых инженеров, в полномочия которого входит методическое обеспечение кадастровой деятельности, высказывало по-

зицию, что для подсчёта площадей не следует использовать [2], данный документ по-прежнему является действующим.

В табл. 1 приведено сопоставление подходов к определению площадей, выраженных в данных документах. Ввиду того, что [4] является новым документом, а учёные и практики уже неоднократно высказывали мысль о необходимости переработки данного норматива в части методов определения площадей, таблицы дополнена его «предшественником» – приказом Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90 [3].

В 2020 году в нормативно-правовом обеспечении кадастровых работ в части определения площадей произошли существенные изменения: была установлена разница между проектными и фактическими площадями в [1], а также закреплена необходимость расчёта средней квадратической погрешности (СКП) площади [4].

Средняя квадратическая погрешность величины – это мера точности результатов измерений. На величину СКП площади оказывают влияние кривизна стен, длина стен, площадь объекта, количество поворотных точек объекта.

Идея расчёта СКП площади заключается в допуске незначительного расхождения рассчитываемой площади от фактической ввиду наличия на объекте неблагоприятных условий для съёмки, таких как неровность черновых стеновых поверхностей и отделочных материалов, незначительного отклонения по створу измерений и приведение формы помещения по возможности на плане к правильной фигуре. Сам порядок определения СКП состоит из следующих этапов:

- 1) Этап 1. Избыточные измерения;
- 2) Чтобы исключить ошибку, вызванную кривизной объекта, а также посчитать СКП, проводят избыточные измерения. В классической теории ошибок количество измерений больше или равно 8, для кадастровых работ необходимая точность достигается при четырёх и более измерениях;
- 3) Считают простую арифметическую середину;
- 4) Считают отклонение от среднего значения;
- 5) Считают СКП линейных измерений по формуле Бесселя;
- 6) Считают СКП фигуры, к которой был приведён объект недвижимости.

## Сравнение указаний подсчёта площадей

	37 инструкция Минземстроя	90 приказ Минэкономразвития	393 приказ Росреестра
	Нежилое здание		
Определение	Здание, предназначенное для использования для производства, торговых, культурно-просветительных, лечебно-санитарных, коммунально-бытовых, административных и др. (кроме постоянного проживания) целей.		
	Определяется как сумма площадей всех надземных и подземных этажей (включая технический, мансардный, цокольный и иные)	А также эксплуатируемой кровли.	
Включается в площадь	Антресоли, галереи и балконы зрительных и других залов, веранды, наружные застеклённые лоджии, галереи, переходы в другие здания		
	Многосветные помещения (следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа)	Тоннели, все ярусы внутренних этажерок, рампы, открытые неотопляемые планировочные элементы нежилого здания, сооружения (включая площадь эксплуатируемой кровли, наружных галерей, наружных тамбуров и других подобных элементов)	
Не включается в площадь	Лестничные клетки, лифтовые шахты, внутренние открытые лестницы и пандусы	Подполья для проветривания нежилого здания, сооружения на вечномерзлых грунтах;	

	37 инструкция Минземстроя	90 приказ Минэкономразвития	393 приказ Росреестра
		<p>Подполья для проветривания нежилого здания, сооружения на вечномерзлых грунтах;                      Техническое подполье, технический этаж, при высоте от пола до низа выступающих конструкций (несущих и вспомогательных) менее 1,8 метра;                      Неэксплуатируемый чердак;                      Наружные балконы, портики, крыльцо, наружные открытые лестницы и пандусы;                      Площадки для обслуживания подкрановых путей, кранов, контейнеров, монорельсов и светильников; засыпанные землёй пространства между конструкциями</p>	
			Технические надстройки на кровле

В зависимости от фигуры, к которой стремится помещение, используют различные формулы для расчёта СКП (табл. 2).

Таблица 2

**Формулы расчёта СКП площади для разных геометрических фигур**

Фигура	Формула подсчёта площади	Формула подсчёта СКП площади фигуры
Квадрат	$P = a^2$	$m_p = m_a \sqrt{2P} = m_a \sqrt{2a^2}$
Прямоугольник, Параллелограмм	$P = a \times b$	$m_p = \sqrt{a^2 m_b^2 + b^2 m_a^2}$ $m_p = m_s \sqrt{a^2 + b^2}$
Треугольник	$P = \frac{a \times b}{2}$	$m_p = \sqrt{\frac{a^2 m_b^2 + b^2 m_a^2}{2}}$
Круг	$P = \pi \times R^2$	$m_s = m_R \sqrt{(2\pi R)^2} = 2\pi m_R$

К недостаткам нового приказа [4] можно отнести:

Во-первых, недоработанность раздела, посвящённого подсчёту площадей;

Во-вторых, отсутствие методического обеспечения расчёта СКП со стороны Росреестра, на данный момент предложена только национальным объединением кадастровых инженеров [4]. В частности, в приказе не уточняется, откуда следует брать значение  $m_s$ .

**Литература**

1. Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 214-ФЗ (Редакция от 30.12.2020) «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?Moduleid=1&documentid=382150> (дата обращения: 11.03.2021)

2. Приказ Минземстроя РФ от 04.08.1998 № 37 (ред. От 04.09.2000) «Об утверждении Инструкции о проведении учета жилищного фонда в Российской Федерации»

ской Федерации» (с изм. И доп., вступающими в силу с 19.05.2008) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901739482> (дата обращения: 15.03.2021).

3. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 90 (ред. От 09.08.2018) «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 и помещения» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.04.2016 № 41712) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274166/> (дата обращения: 15.03.2021).

4. Приказ Росреестра от 23.10.2020 № П/0393 «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» (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2020 № 60938) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74812016/> (дата обращения: 15.03.2021).

УДК 332.26

*Афонасов Кирилл Александрович,*  
магистр  
(Санкт-Петербургский  
горный университет)  
*E-mail: afonasov@gazproekt.spb.ru*

*Afonasov Kirill Alexandrovich,*  
Master's degree student  
(Saint Petersburg  
Mining University)  
*E-mail: afonasov@gazproekt.spb.ru*

## **ПОРЯДОК УСТАНОВЛЕНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И ВНЕСЕНИЕ СВЕДЕНИЙ О НИХ В ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР НЕДВИЖИМОСТИ**

### **THE PROCEDURE FOR ESTABLISHING SECURITY ZONES OF LINEAR OBJECTS AND ENTERING INFORMATION ABOUT THEM IN THE UNIFIED STATE REGISTER OF REAL ESTATE**

В данной статье рассматриваются проблемы законодательства Российской Федерации при трактовке такого понятия как «линейный объект», описываются виды и специфика линейных объектов в зависимости от их протяженности и требований земельным участкам, предлагается введение новых определений в отношении линейных объектов, таких как граница зоны планируемого размещения, зона с особыми условиями использования территории линейных объектов.

*Ключевые слова:* линейный объект, граница зоны планируемого размещения, охранный зона.

This article discusses the problems of the legislation of the Russian Federation in the interpretation of such a concept as a “linear object”, describes the types and specifics of linear objects depending on their length and requirements for land plots, proposes the introduction of new definitions for linear objects, such as the border of the zone of planned placement and the security zone.

*Keywords:* linear object, the border of the planned location zone, security zone.

В данной научной статье предпринимается попытка сформулировать данное понятие на основе анализа и компиляции нормативно-правовых, методических и периодических источников, выявить и структурировать свойства и признаки линейных объектов,

а также исследовать необходимость установления зон с особыми условиями использования территории, таких как охранный зона линейного объекта, а также определить порядок внесения сведений о таких зонах в ЕГРН.

Актуальность выбранной тематики заключается в том, что в реалиях настоящего времени экономика Российской Федерации остается ресурсо-ориентированной и «энергетической»: основным доходом государства являются средства полученные путем импорта в зарубежные страны таких природных ресурсов, как нефть и газ, а также с поставок электрической энергии. В свою очередь все указанные ресурсы поставляются через трубопроводы (газопроводы, нефтепроводы), линии электропередачи (воздушные, кабельные), которые являются лишь одними из множества видов линейных объектов, каждый из которых обладает специфическими свойствами, не закрепленными законодательством Российской Федерации, и отличается друг от друга. В отношении таких объектов существует необходимость установления зон с особыми условиями использования территории, которые проектируются в целях осуществления безопасной эксплуатации коммуникации и накладывают особые регламенты на земли, расположенные в границах таких зон. Но, к сожалению, в настоящее время в ЕГРН до конца не внесены сведения о большом количестве зон с особыми условиями использования территории, а, следовательно, не все зоны установлены, что несёт в себе определенную опасность для правообладателей земельных участков.

Целью работы является формулирование системного (комплексного) понятия «линейного объекта», «охранной зоны линейного объекта», определение классификационных и специфических особенностей линейных объектов, которые отличают последние от других объектов землеустройства.

Путем анализа нормативно-правовых актов, действующих в Российской Федерации [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8], а также научных периодических [4] источников был произведен сбор исчерпывающей информации о существующем на данный момент значении понятия «линейный объект».

На основе сбора необходимых исходных данных была подготовлена табл. 1, которая отражает существующие формулировки понятия «линейного объекта».

Таблица 1

**Формулировка понятия «линейный объект» в законодательстве**

Наименование источника	Формулировка понятия	Примечание
Градостроительный кодекс РФ [1]	«Линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения» [1]	В Градостроительном кодексе РФ [1] понятие «линейного объекта» раскрывается как описание видов линейных объектов, без учета их функциональных и специфических особенностей, также в ГрК РФ [1] не приведена необходимость в выделении земельного участка под строительство и эксплуатацию таких объектов, в связи с чем, делается вывод о неполноте формулировки
Лесной кодекс РФ [2]	«Линии электропередачи, линии связи, трубопроводы и другие линейные объекты, а также сооружения, являющиеся их неотъемлемой частью» [2]	В Лесном кодексе РФ [2] понятие «линейный объект» раскрывается как перечисление видов линейных объектов, дается пояснение про сооружения, являющиеся их неотъемлемой частью, но, например, в отношении объектов трубопроводного транспорта, в их состав входят не только сооружения, но и нежилые здания – дома оператора газораспределительных станций, а также единые недвижимые комплексы – компрессорные станции, также не приведена необходимость в выделении земельного участка под строительство и эксплуатацию таких объектов, поэтому данная формулировка не является полной

Наименование источника	Формулировка понятия	Примечание
Гражданский кодекс Российской Федерации [3]	«Железные дороги, линии электропередачи и другие» [3]	В Гражданском кодексе РФ [3] понятие «линейный объект» раскрывается через другое понятие «единый недвижимый комплекс», описываются некоторые виды линейных объектов без учета их специфических особенностей, и состава линейного объекта, который может считаться единым недвижимым комплексом

В научных периодических источниках также часто фигурирует понятие «линейный объект», например, в своей научной статье автор раскрывает указанное понятие как «сложный объект недвижимости, который обладает характеристиками протяженности и определенным производственным назначением» [4].

Из представленных результатов анализа можно сделать вывод о том, что указанное понятие является многогранным и может трактоваться по-разному в зависимости от его использования и приложение к отдельно взятому виду деятельности.

Обобщая результаты проведенного анализа нормативно-правовых, методических и периодических источников, предлагается введение нового определения линейных объектов, которое является универсальной совокупностью всех ранее приведенных: «линейный объект – сооружение инженерной, транспортной инфраструктуры, включающая в свой состав все приспособления и устройства, длина которого больше его ширины, а необходимость в выделении земельного участка обуславливается назначением данного сооружения».

На рис. 2 приводится классификация линейных объектов в зависимости от их видов, методов прокладки в земли (подземный, надземный, наземный), потребностей в земельном участки и необходимости в установлении зоны с особыми условиями использования территории.

Виды линейных объектов	Способы прокладки	Потребность в земельном участке (+)	Ограничение зоны с особыми условиями использования территории (ЗОУ). Сервитуты (С)
<i>Транспорт</i>			
Автомобильные дороги	Наземный	+	ЗОУ
	Надземный	Под опорами	ЗОУ
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
	Надводный	Под опорами	ЗОУ, С
Железные дороги	Наземный	+	ЗОУ, С
	Надземный	Под опорами	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
	Надводный	Под опорами, эстакадой	ЗОУ, С
Подъемный транспорт (канатные дороги, фуникулеры)	Надземный	Под опорами	ЗОУ, С
	Надводный		ЗОУ, С
Прочие виды транспорта (метрополитен, монорельс)	Наземный	+	ЗОУ, С
	Надземный	Под опорами	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
	Надводный	Под опорами	ЗОУ, С
Трубопроводы	Наземный	+	ЗОУ, С
	Надземный	Под опорами, эстакадой	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
	Надводный	Под опорами, эстакадой	ЗОУ, С
<i>Энергетика и связь (линейно-кабельные сооружения)</i>			
Линии электропередачи	Надземный	Под опорами	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Надводный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
<i>Инженерно-транспортное обеспечение территории: магистральные (общегородского значения) коммуникации</i>			
Магистральные городские автомобильные дороги	Наземный	+	ЗОУ, С
	Надземный	Под опорами	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Надводный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С
Водоводы и канализационные коллекторы	Подземный	-	ЗОУ, С
Теплотрассы	Наземный	+	ЗОУ, С
	Надземный	-	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
Газопроводы	Надземный	Под опорами, эстакадой	ЗОУ, С
	Подземный	-	ЗОУ, С
	Подводный	-	ЗОУ, С

Рис. 1. Классификация линейных объектов

В отношении линейных объектов правомочно использовать такое понятие как «зона с особыми условиями использования территории», такие зоны подлежат установлению в отношении различных видов линейных объектов и необходимы для эксплуатации линейных объектов, так как помогают избежать повреждений, вызываемых внешним источником. Зоны с особыми условиями использования территории в зависимости от вида линейного объекта обладают различными критериями и регулируются по-разному исходя из хозяйственной отрасли.

Наиболее часто встречается понятие «охранная зона линейного объекта», которое до сих пор не раскрыто и законодательно не закреплено.

В статье 105 Земельного кодекса Российской Федерации [5] представлены виды зон с особыми условиями использования территории, одним из которых является охранная зона, устанавливаемая в отношении различных объектов. Но в свою очередь, в Земельном кодексе Российской Федерации не представлены отличающие, специфические особенности установления охранных зон в отношении линейных объектов, их размеры, а также, что является наиболее важным, ограничения, которые несёт в себе та или иная зона для правообладателей земельных участков и населения в целом, не представлены виды хозяйственной деятельности, разрешенные к использованию в границах таких зон.

На основании вышеизложенного в данной научной статье предлагается дать определение указанному понятию, «охранная зона линейного объекта» – это зона с особыми условиями использования территории, направленными на поддержание возможности безопасной работы линейного объекта, подлежащая установлению на местности, информация о которой должна быть внесена в ЕГРН».

Охранные зоны линейных объектов в зависимости от их вида имеют различные размеры, названия и регулируются определенными техническими регламентами [5, 6, 7, 8]. Примеры охранных зон линейных объектов, подлежащих установлению представлены в табл. 3.

## Виды охранных зон линейных объектов

Виды линейных объектов	Наименование охранной зоны	Примечание
Автомобильный транспорт	Придорожная полоса, санитарный разрыв	Придорожные полосы устанавливаются для всех категорированных дорог, за исключением дорог, прокладываемых в границах населенных пунктов; придорожные полосы прокладываются зонами параллельными установленной полосе отвода автомобильной дороги; на таких территориях действует особый режим использования территории. Санитарный разрыв устанавливается во всех случаях, когда рядом с автомобильной дорогой присутствует жилая застройка, он вводится для ограничения в строительстве домов с постоянным проживанием населения
Железнодорожный транспорт	Охранная зона	Устанавливается за границей полосы отвода железной дороги; на территориях в границах охранных зон запрещается уничтожение растительности, выпас скота, вырубка лесозащитных насаждений
Трубопроводный транспорт	Охранная зона	Устанавливается в зависимости от назначения трубопровода для его безопасной эксплуатации и защиты от внешних воздействий
Линии электропередачи	Охранная зона	Устанавливается в зависимости от класса и напряжения прокладываемой сети для ее безопасной эксплуатации и защиты от внешних воздействий (таких как разрыв и обесточивание)

Виды линейных объектов	Наименование охранной зоны	Примечание
Водопровод	Защитная зона	Устанавливается в зависимости от качества грунтов (при подземной прокладке), а также от диаметра водопровода, для его безопасной эксплуатации и защиты от внешних воздействий; регламентируется СанПиНом

Для ввода линейных объектов в эксплуатацию необходимо внести сведения об устанавливаемой зоне с особыми условиями использования территории в ЕГРН. Методика по внесению сведений о границах зоны с особыми условиями использования территории в ЕГРН выглядит следующим образом:

1. Сбор исходных данных.

На данном этапе проходит изучение проектной документации, разработанной в отношении линейного объекта, а также утвержденная схема границ зон планируемого размещения, разрабатываемая в рамках разработки документации по планировке территории, представленная в местной системе координат.

2. Подготовка и направления пакета информации, содержащего описание в текстовой и графической форме границ охранных зоны линейного объекта в исполнительные органы власти, в зависимости от значения объекта (федеральные, региональные и местные).

3. После процедуры согласования границ охранной зоны исполнительным органом государственной или местной власти, данные органы направляют информацию об охранной зоне в Росреестр.

4. Внесение Росреестром сведений о границах охранной зоны в ЕГРН – получение выписки из ЕГРН.

С момента внесения сведений в ЕГРН охранная зона линейного объекта считается установленной.

Таким образом, с помощью анализа нормативно-правовых актов, методической и периодической литературы, были даны опре-

деления таким понятиям как «линейный объект», «охранная зона линейного объекта», представлена наглядная классификация линейных объектов в зависимости от их видов, способов прокладки, специфики хозяйственной деятельности и необходимости в предоставлении земельных участков, а также описан порядок действий для внесения сведений об охранных зонах линейных объектов в ЕГРН.

### Литература

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ : [ред. от 29.07.2017]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
2. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ : [ред. от 29.07.2017]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
3. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федер. закон от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ: принят Гос. Думой 21 октября 1994 г. : одобр. Советом Федерации 10 октября 2001 г. – Москва : Эксмо, 2019. – 896 с.
4. Шмакова Д. А. Линейные объекты: понятие и виды // Политика, государство и право. 2016. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://politika.snauka.ru/2016/04/3804> (дата обращения: 13.03.2021 г.
5. Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
6. Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2000 г. № 878 «Об утверждении Правил охраны газораспределительных сетей».
7. Правила охраны магистральных трубопроводов (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 24 апреля 1992 г. 3 9) (утв. Заместителем Министра топлива и энергетики 29 апреля 1992 г.) (в редакции постановления Госгортехнадзора РФ от 23 ноября 1994 г. № 61).
8. Приказ Минтранса РФ от 6 августа 2008 г. № 126 «Об утверждении Норм отвода земельных участков, необходимых для формирования полосы отвода железных дорог, а также норм расчета охранных зон железных дорог».

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д. С. Селин, И. Д. Шевяков, Д. А. Тюлькин</i> Оценка точности облаков точек, полученных методом фотограмметрии и лазерного сканирования. . . . .	3
<i>В. В. Черентаева</i> Развитие Росреестра и его влияние на становление профессии «кадастровый инженер» . . . . .	12
<i>В. Л. Лебедев</i> Возможности использования беспилотных воздушных судов при контроле за земельными участками . . . . .	20
<i>А. В. Волков, Л. А. Мкртчян</i> Выполнение комплексных кадастровых работ для разрешения земельных споров на основе данных, полученных при помощи беспилотных воздушных судов. . . . .	27
<i>С. А. Моисеенкова</i> Особенности проведения технической инвентаризации в кадастровой деятельности. . . . .	35
<i>Л. И. Гусева</i> Использование спутниковых геодезических приемников на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров . . . . .	42
<i>В. В. Аверина, Я. С. Ефимова</i> Опыт освоения тахеометров Sokkia на кафедре геодезии, землеустройства и кадастров . . . . .	49
<i>А. А. Зайковская</i> Особенности кадастрового учета земельных участков на территории Санкт-Петербурга . . . . .	57
<i>Д. А. Зайчикова</i> Создание топографического плана на территорию учебной базы СПбГАСУ в поселке Березово . . . . .	69
<i>А. А. Зицик</i> Оценка эффективности применения фотограмметрического метода при паспортизации фасадов объектов капитального строительства. . . . .	76
<i>А. Е. Ильяшенко, А. Ф. Новикова</i> Что такое техническая инвентаризация и как её проводить. . . . .	82

<i>А. С. Кольцова</i> Современное состояние, история и перспектива развития Государственной геодезической сети . . . . .	88
<i>К. А. Кузьмина</i> Создание учебного полигона лаборатории кафедры геодезии, землеустройства и кадастров для проведения практических занятий . . . . .	93
<i>Е. А. Белых, А. В. Волков</i> Проблемы внедрения единой электронной картографической основы . . . . .	100
<i>Е. А. Белых, А. В. Волков</i> Проблемы нормативно-правового регулирования развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации . . . . .	107
<i>В. А. Григорьев</i> Практические аспекты применения беспилотных летательных аппаратов в государственном земельном надзоре . . . . .	112
<i>А. В. Водовозов</i> Эффективность применения картометрического метода определения координат характерных точек границ земельных участков . . . . .	116
<i>А. А. Трушкова</i> Особенности постановки на кадастровый учет участков, расположенных в границах особой экономической зоны . . . . .	124
<i>Д. Д. Козлов</i> Правила подсчёта площадей зданий и определения средних квадратических погрешностей . . . . .	130
<i>К. А. Афонасов</i> Порядок установления охранных зон линейных объектов и внесение сведений о них в Единый государственный реестр недвижимости . . . . .	137

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
В КАДАСТРАХ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ  
И ГЕОДЕЗИИ**

Материалы межвузовской научно-практической конференции

18–19 марта 2021 года

Компьютерная верстка *В. С. Весниной*

Подписано к печати 15.04.2021. Формат 60×84  $\frac{1}{16}$ , Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 8,6. Тираж 300 экз. Заказ 36. «С» 12.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.  
190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

Отпечатано на МФУ. 198095, Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 32, лит. А.