

УДК/UDC 528.44

Внедрение 3D технологий в процесс разработки проекта межевания территории

Полупанов Сергей Александрович

студент землеустроительного факультета

Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина

г. Краснодар, Россия

e-mail: seregapolupanov@mail.ru

Яроцкая Елена Вадимовна

кандидат экономических наук, доцент ВАК, профессор, заведующий кафедрой
землеустройства и земельного кадастра

Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина

г. Краснодар, Россия

e-mail: yarockaya_ev@mail.ru

Аннотация

В связи с увеличением количества утверждаемой проектной документации, необходимой для получения разрешения на размещение линейно-протяженных объектов, появляется потребность во внесении изменений в некоторые процессы ее разработки для совершенствования и упрощения подготовки данного документа в целом. В данной статье представлена характеристика существующих способов получения и отображения графической информации в проектах межевания территории и выявлены основные их недостатки. Выносятся предложения по совершенствованию методов отображения результатов проектной документации путем внедрения 3D технологий с использованием современных способов трехмерной съемки местности, а также отображения полученных результатов в виде активной пространственной модели на примере проекта межевания территории «Канализационный коллектор от очистных сооружений с. Гайдук до КНС-7 в г. Новороссийске».

Ключевые слова: проект межевания территории, изыскания, 3D технологии.

Implementation of 3D technologies in the development of the project of land surveying

Polupanov Sergey Aleksandrovich
student of the Faculty of Land Management
Kuban State Agrarian University
Krasnodar, Russia
e-mail: seregapolupanov@mail.ru

Yarotskaya Yelena Vadimovna
Candidate of Economics, professor, VAK assistant professor, head of a chair of the
Department of Land Management and Land Cadastre
Kuban State Agrarian University
Krasnodar, Russia
e-mail: yarockaya_ev@mail.ru

Abstract

Due to the increase in the number of approved project documentation required to obtain permission for the placement of linear-extended objects, there is a need to make changes to some of the processes of its development, to improve and simplify the preparation of this document as a whole. This article describes the existing methods of obtaining and displaying graphical information in land surveying projects and identifies their main disadvantages. Proposals are made to improve the methods of displaying the results of project documentation by implementing 3D technologies, using modern methods of three-dimensional surveying of the area, as well as displaying the results in the form of an active spatial model on the example of the project of land surveying "Sewer collector from the treatment facilities of the village of Gaiduk to KNS-7 in Novorossiysk".

Key words: project of land surveying, surveys, 3D technologies.

В связи со стремительным развитием городских территорий ежегодно принимаются решения о разработке новой проектной документации, необходимой для получения разрешения на строительство сетей различных коммуникаций, дорог, линейных сооружений и прочих объектов, порождающих многочисленное образование земельных участков (далее - ЗУ) для их размещения [1].

Одним из видов подобной проектной документации является проект межевания территории, представляющий собой специализированный градостроительный документ, главной целью которого является определение местоположения границ образуемых ЗУ и рациональное обоснование принятых решений [2].

Данный документ состоит из двух частей, представляющих собой графическое отображение результатов проектирования и пояснительную записку к ним в виде текстовой части.

Для формирования всех составляющих рассматриваемого градостроительного документа требуется проведение специализированных инженерных изысканий, направленных на получение данных о территории предполагаемого размещения проектируемого объекта [3].

Одной из основных проблем является повышенная сложность сбора и обработки сведений, необходимых при осуществлении подобных изысканий, в ходе подготовки проекта межевания застроенных территорий, в особенности в целях размещения протяженных объектов. Это обуславливает необходимость внедрения современных технологий для упрощения данного этапа разработки проекта.

Помимо этого, существуют случаи, при которых возникает проблема недостаточности наглядных, пространственных данных, получаемых по результатам проектов межевания территории. Это касается, например, отображения картины рельефа и взаимного расположения объектов в пространстве [4].

В данной статье рассматривается возможность внедрения более современных способов определения местоположения границ образуемых в рамках проекта межевания территории ЗУ, а также даются предложения по совершенствованию отображения результатов изысканий с использованием 3D технологий.

Объектом исследования является территория проектируемого строительства линейного объекта «Канализационный коллектор от очистных сооружений с. Гайдук до КНС-7 в г. Новороссийске».

В ходе анализа проекта межевания территории, разрабатываемого в целях размещения вышеуказанного линейного сооружения, были выделены основные результаты его разработки:

- площадь образованных из государственной собственности ЗУ составила 26655 кв. м;
- площадь образованных из земель сторонних землепользователей ЗУ составила 12842 кв. м;
- общая площадь ЗУ под временный отвод линейного объекта составила 127973 кв. м;
- вдоль линейного объекта запроектированы и назначены новые красные линии.

Также данный документ включает в себя чертеж межевания территории, отображающий все существующие и проектируемые границы основных элементов территории планируемого строительства.

В рамках данного проекта межевания территории с целью сбора информации о территории планируемого строительства, а также для установления координат границ объектов проводились инженерно-геодезические изыскания, включающие в себя спутниковые геодезические измерения с использованием оборудования GEOMAX ZENITH 10.

В ходе проведения анализа указанного способа получения данных о местности было выяснено, что в условиях застроенной территории в совокупности со сложным рельефом он имеет ряд недостатков, среди которых большие трудозатраты на выполнение съемки и обработку ее результатов, а также человеческий фактор, заключающийся в наличии реестровых ошибок.

В связи с этим предлагается внедрение 3D технологий, предполагающее геодезическую аэрофотосъемку с применением беспилотных летательных аппаратов. В качестве примера был выбран геодезический комплекс на базе квадрокоптера DJI Mavic 2 Pro.

Преимуществами внедрения такой технологии сбора информации являются:

- существенное сокращение времени, затрачиваемого на съемку;

- повышение автоматизации процесса, что также сокращает время обработки данных и снижает риск допущения при этом ошибки;
- возможность создания 3D модели местности.

Что касается существующего графического отображения результатов проекта межевания территории, представленного чертежом межевания территории и публичной кадастровой картой, то в рамках проделанного исследования были выявлены некоторые недостатки действующего подхода к их изображению. Основные из них - отсутствие визуализации пространственных характеристик объектов в 3D формате, отсутствие отображения рельефа местности, сложность во взаимном отображении объектов при наложении границ.

Внедрение 3D технологий предполагает использование специализированных программ компании Bentley - Concept Capture и Open Roads Designer, максимально подходящих для автоматизированной обработки полученных результатов аэрофотосъемки с использованием квадрокоптера DJI Mavic 2 Pro [5].

С их помощью получается активная пространственная 3D модель с возможностью взаимодействия и отображения всех элементов проектирования территории без ограничений. Пример такой модели представлен на рис. 1.

Подобную модель предлагается использовать не как полную замену чертежу межевания территории, а в качестве дополнения к материалам по обоснованию проекта межевания территории.

Данный способ отображения имеет ряд явных преимуществ, среди которых:

- отсутствие наложения границ объектов;
- возможность более детального анализа местности;
- получение наиболее обоснованного определения местоположения границ образуемых ЗУ;
- наличие более наглядного материала на выходе.

Пространственная 3D модель местности



Рисунок 1

Таким образом, помимо получения более информативных и объективных данных о местности, внедрение 3D технологий позволит существенно сократить трудовые затраты, необходимые для выполнения измерений столь протяженных объектов, а также снизит сложность последующей обработки их результатов за счет большей автоматизации процесса.

Список литературы

1. Типология объектов недвижимости: учебник / И. А. Синянский, А. В. Севостьянов, В. А. Севостьянов, Н. И. Манешина. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 320 с.
2. Чадранцева Н. В. Нормативно-правовое обеспечение разработки проекта межевания территории // В сборнике: Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2019. С. 307–311.
3. Гатина Н. В., Козина М. В. Роль инженерных изысканий при разработке проектов планировки и межевания территории // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 155-летию со дня рождения академика В. А. Обручева, 135-летию со дня рождения академика М. А. Усова, основателей Сибир-

ской горно-геологической школы, и 110-летию первого выпуска горных инженеров в Сибири, Томск, 2-7 апреля 2018 г.: в 2 т. Томск : Изд-во ТПУ, 2018. Т. 1. С. 613–615.

4. Подальшецкая Е. А. Особенности разработки проекта планировки и проекта межевания территории линейного объекта // Молодой ученый. 2019. № 26.

С. 110–112.

5. Jantien Stoter, Hendrik Ploeger, Peter van Oosterom 3D cadastre in the Netherlands: Developments and international applicability // Computers, Environment and Urban Systems. 40 (2013). Pp. 56-67.

References

1. Typology of real estate objects: textbook / I. A. Sinyansky, A.V. Sevostyanov, V. A. Sevostyanov, N. I. Maneshina. - Moscow: Publishing center "Academy 2013. 320 p.

2. Carranceja N. V. Regulatory and legal provision of development of the project land-surveying of site // Modern science: current issues, achievements and innovations: proceedings of the international conference. scientific-practical Conf. - Penza, 2019.

Pp. 307-311.

3. Gatina N. V. the Role of engineering surveys in the development of projects for planning and surveying the territory // Problems of Geology and subsoil development-2018. Pp. 613-615.

4. Koshetskaya E. A. Features of development of the project of planning and the project of land surveying of the territory of a linear object // Young scientist. 2019. No 26. Pp. 110-112.

5. Jantien Stoter, Hendrik Ploeger, Peter van Oosterom 3D cadastre in the Netherlands: Developments and international applicability // Computers, Environment and Urban Systems. 40 (2013). Pp. 56-67.