

*Д. Н. Волежанин<sup>1</sup>\**

## **Об использовании материалов цифровой аэрофотосъемки при осуществлении градостроительной деятельности**

<sup>1</sup> Ханты-Мансийский филиал ФАУ «Главгосэкспертиза России», г. Ханты-Мансийск, Российская Федерация  
\* e-mail: d.volegzhanin@gge.ru

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам технического регулирования в области использования материалов цифровой аэрофотосъемки при осуществлении градостроительной деятельности и вопросам прохождения экспертизы результатов инженерно-геодезических изысканий, полученных с использованием таких материалов.

**Ключевые слова:** цифровая аэрофотосъемка, градостроительная деятельность, техническое регулирование, инженерно-геодезические изыскания, экспертиза результатов инженерно-геодезических изысканий, нормативно-технические акты

*D. N. Volegzhanin<sup>1</sup>\**

## **On the use of digital aerial survey for urban planning**

<sup>1</sup> Khanty-Mansiysk Branch of the FAA «Glavgosexpertiza of Russia», Khanty-Mansiysk, Russian Federation  
\* e-mail: d.volegzhanin@gge.ru

**Abstract.** The article is devoted to the issues of technical regulation in the field of digital aerial survey for urban planning and the examination of the results of engineering and geodetic surveys obtained with using such materials.

**Keywords:** digital aerial survey, urban planning, technical regulation, engineering and geodetic surveys, examination of the results of engineering and geodetic surveys, normative-technical acts

### ***Введение***

В последние годы активизировалась деятельность по развитию методов цифровой аэрофотосъемки (ЦАФС), воздушного лазерного сканирования (ВЛС), в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для выполнения инженерно-геодезических изысканий при осуществлении градостроительной деятельности. Это обусловлено желанием использовать преимущества дистанционных методов: скорость, относительная дешевизна и возможность съемки недоступных объектов. В статье рассматриваются отдельные вопросы технического регулирования в данной области, прохождения экспертизы результатов инженерно-геодезических изысканий, полученных с использованием методов ЦАФС.

### ***Результаты и обсуждение***

Техническим комитетом 465 «Строительство» были предприняты определенные шаги для легализации применения ЦАФС при осуществлении градостро-

ительной деятельности. Так в СП 317.1325800.2017 [1] предусматривается возможность выполнения топографической съемки методом ЦАФС, в том числе с применением БПЛА, приводится ряд требований к производству ЦАФС. В СП 47.13330.2016 [2] исполнителю предписывается при выполнении геодезических измерений (определений) руководствоваться требованиями, содержащимися не только в официальных нормативно-технических документах (НТД), но и в руководствах по эксплуатации геодезических приборов.

Необходимо отметить, что требования сводов правил по изысканиям носят достаточно общий характер. До разработки новых нормативно-технических актов (НТА) это затрудняло производство ЦАФС и использование полученных материалов при выполнении инженерно-геодезических изысканий и прохождении экспертизы, так как существовавшие на тот момент НТА ГКИНП-09-32-80 [3] и ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 [4]:

- фактически утратили силу с 01.01.2018 в связи с принятием Федерального закона от 30.12.2015 № 431-ФЗ [5];

- не предусматривали использование цифровых камер (в том числе неметрических) и БПЛА для производства ЦАФС.

Мощным толчком по выходу из сложившегося кризиса технического регулирования в области применения ЦАФС и БПЛА послужило распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.12.2021 № 3719-р, которым утвержден план мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства (Дорожная карта) [6].

Так в рамках реализации пункта 1 Дорожной карты приказом Минстроя России от 30.03.2022 № 221/пр утверждена Методика определения нормативных затрат на информационное моделирование с учетом использования технологий лазерного сканирования и фотограмметрии [7], значение которой трудно переоценить. С этого момента у исполнителей инженерно-геодезических изысканий появилась возможность определения сметной стоимости работ на выполнение топографической съемки методом ЦАФС с применением БПЛА, фотограмметрических работ, а также работ по камеральной обработке материалов съемок.

В части технического регулирования ЦАФС появилось несколько документов, разработанных при активном участии коммерческих организаций. Это ОДМ 218.9.017-2019 [8] «Методические рекомендации по производству аэрофототопографических работ с использованием беспилотных летательных аппаратов при изысканиях в целях строительства и реконструкции автомобильных дорог», ГОСТ Р 58854-2020 [9] «Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомоделей застроенных территорий», ГОСТ Р 59328-2021 [10] «Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования», ГОСТ Р 59562-2021 [11] «Съемка аэрофототопографическая. Технические требования» и ГОСТ Р 70078-2022 [12] «Программно-аппаратный комплекс аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна».

Изучение вышеперечисленных документов, в особенности комплекта стандартов [9–12] позволяет сделать предположение об отсутствии какой-либо их систематизации. При этом, на сайте ТК404 «Геодезия и картография» размещен проект ГОСТ Р «Система стандартов в области геодезии, картографии и пространственных данных Российской Федерации» от 02.12.2016, разработанный ФГБУ «Центр геодезии и картографии и инфраструктуры пространственных данных», введение в действие которого позволило бы создать новую систему нормативно-технической документации взамен утраченной системы геодезических, картографических инструкций, норм и правил, описанной в ГКИНП (ГНТА)-119-94 [13].

По классификации ГКИНП (ГНТА)-119-94 [13] комплект стандартов [9–12] явным образом относится к типу «Основные положения», который подразумевает разработку в их развитие различных документов нижнего уровня: инструкций, правил, руководств, методических рекомендаций. В рамках статьи подробный анализ комплекта стандартов не выполнялся, но отсутствие соответствующих документов нижнего уровня делает, по мнению автора, использование комплекта стандартов исполнителями инженерно-геодезических изысканий со средним уровнем квалификации затруднительным или даже вовсе невозможным.

Опосредованное включение комплекта стандартов [9–12] в доказательную базу технического регламента о безопасности зданий и сооружений [14] обеспечивает заявителю прохождение государственной экспертизы результатов инженерно-геодезических изысканий без использования каких-либо дополнительных нормативно-технических документов. В задании на выполнение инженерных изысканий (Задание), программе инженерных изысканий (Программа), отчетной документации по результатам инженерно-геодезических изысканий (Отчет) должны содержаться определенные сведения, документы и материалы, наличие которых будет проверяться в процессе проведения государственной экспертизы.

Задание должно содержать перечень нормативных правовых актов, НТД, определяющих порядок выполнения ЦАФС (в том числе с использованием БПЛА). В перечень включаются документы, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований технического регламента [14], и иные НТД, необходимые для выполнения инженерных изысканий.

В Программе должны содержаться:

- обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения видов работ в составе инженерных изысканий с использованием ЦАФС, методов получения расчетных характеристик;

- описание применяемых приборов, оборудования, инструментов, программных продуктов;

- описание мероприятий по соблюдению требований к точности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых по результатам инженерных изысканий;

- сведения о метрологической поверке (калибровке), аттестации средств измерений (перечень применяемых средств измерений, подлежащих поверке);

- сведения о принятой в организации исполнителя системе контроля качества и приемки полевых, лабораторных и камеральных работ;
- сведения о видах работ по внутреннему контролю качества;
- перечень нормативных правовых актов, НТД.

Текстовая часть Отчета должна содержать:

- сведения о применяемых методиках выполнения работ по ЦАФС и фотограмметрической обработке;
- сведения о технике и оборудовании, используемых программных продуктах;
- сведения о метрологической поверке (калибровке) средств измерений и/или аттестации испытательного оборудования;
- сведения о внутреннем контроле качества работ, в том числе о видах и методах выполненного контроля, результатах полевого, лабораторного и камерального контроля и приемки работ, а также об оценке качества работ;
- сведения об оценке точности результатов измерений (определений), о соответствии полученных значений нормативным требованиям.

Раздел «Использованные документы и материалы» должен содержать перечень нормативных правовых актов, НТД.

В приложениях к отчету должны содержаться:

- копии результатов метрологической поверки средств измерений (или калибровки средств измерений, не предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений) и/или аттестации испытательного оборудования;
- материалы уравнивания и оценки точности геодезических измерений в объеме, достаточном для оценки качества выполненных работ.

Следует отметить, что в соответствии с требованиями технического регламента [14] результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для установления проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения, а расчетные данные в составе результатов инженерных изысканий должны быть обоснованы лицом, выполняющим инженерные изыскания. Соответствие значений и данных может быть обосновано с помощью результатов исследований либо с помощью расчетов и/или испытаний, выполненных по сертифицированным или апробированным иным способом методикам. Поэтому, в составе приложений к отчету должно находиться документальное удостоверение соответствия программы фотограмметрической обработки материалов ЦАФС требованиям технических регламентов, документам по стандартизации в соответствии с законом о техническом регулировании [15].

### ***Заключение***

Подводя итог изложенным в статье рассуждениям, можно с уверенностью говорить о том, что методы цифровой аэрофотосъемки и фотограмметрической обработки цифровых снимков займут достойное место при выполнении инженерно-геодезических изысканий для строительства. Но для этого изыскатель-

ское сообщество должно проделать долгий и сложный путь по адаптации этих методов в уже сложившейся парадигме инженерных изысканий, совершенствованию нормативно-технической документации, разработке надежных и точных расчетных методик.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.12.2017 № 1702/пр).

2. «СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1033/пр) (ред. от 30.12.2020).

3. «ГКИНП-09-32-80. Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов» (утв. ГУГК СССР 22.04.1980, МГА СССР 25.04.1980).

4. «ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» (утв. Приказом Руководителя Федеральной службы геодезии и картографии России от 11.06.2002 № 84-пр).

5. Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

6. «План мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в Российской Федерации», утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.12.2021 № 3719-р (в редакции, введенной в действие распоряжением Правительства Российской Федерации от 06.12.2022 № 3766-р).

7. «Методика определения нормативных затрат на информационное моделирование с учетом использования технологий лазерного сканирования и фотограмметрии», утверждена приказом Минстроя России от 30.03.2022 № 221/пр.

8. «ОДМ 218.9.017-2019. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по производству аэрофототопографических работ с использованием беспилотных летательных аппаратов при изысканиях в целях строительства и реконструкции автомобильных дорог», издан на основании Распоряжения Федерального дорожного агентства от 29.07.2019 № 1982-р.

9. «ГОСТ Р 58854-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомodelей застроенных территорий», утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.05.2020 № 204-ст.

10. «ГОСТ Р 59328-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования», утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.02.2021 № 85-ст.

11. «ГОСТ Р 59562-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Съемка аэрофототопографическая. Технические требования», утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.06.2021 № 542-ст.

12. ГОСТ Р 70078-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Программно-аппаратный комплекс аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна», утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.04.2022 № 247-ст.

13. «ГКИНП (ГНТА)-119-94. Геодезические, картографические инструкции, нормы и правила. Инструкция о порядке разработки и утверждения нормативно-технических и методических актов на производство топографо-геодезических и картографических работ на территории Российской Федерации», утверждена и введена в действие Приказом Роскартографии от 04.03.1994 № 23п.

14. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

15. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О техническом регулировании» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.12.2021).

© Д. Н. Волежанин, 2023