ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72262.2— 2026

МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ (ТРЕХМЕРНЫЕ)

Технологические процессы

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Публично-правовой компанией «Роскадастр» (ППК «Роскадастр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 января 2026 г. № 50-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения и обозначения 8
5 Общие положения 9
6 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности картографическим методом 11
7 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности методом обработки облаков точек лазерных отражений 14
8 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей фотограмметрическим методом 15
Приложение А (рекомендуемое) Схемы технологических процессов создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности 18
Библиография 29

Введение

Трехмерное цифровое картографическое моделирование местности использует базовые технологические процессы, применяемые для различных методов трехмерного моделирования объектов по используемым исходным картографическим материалам с учетом положений [1] — [9], требований нормативных правовых актов, нормативно-технической документации в области технологий информационного моделирования в строительстве и технического задания заказчика.

Характеристики и качество цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности определяются требованиями к технологическим процессам с учетом исходных картографических материалов в виде цифровых топографических карт и планов, цифровых ортофотопланов, актуальной единой электронной картографической основы, цифровых моделей рельефа, материалов аэрофотосъемки, космической съемки, геодезических данных планово-высотной подготовки, данных лазерного сканирования, дополнительных и справочных материалов, полученных в процессе межотраслевого обмена пространственными данными, а также в соответствии с положениями стандартов Единой системы информационного моделирования в рамках градостроительной деятельности.

Разработка настоящего стандарта и его внедрение в геодезическую и картографическую деятельность Росреестра и отраслей экономики страны будут способствовать решению задач:

- технологической унификации и межотраслевому взаимодействию в сфере трехмерного моделирования объектов местности, создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности;
- оптимизации и повышения эффективности технологических процессов создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ (ТРЕХМЕРНЫЕ)

Технологические процессы

Digital spatial (three-dimensional) terrain models. Technological processes

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности и устанавливает требования:

- к исходным картографическим материалам;
- содержанию и последовательности работ;
- методам выполнения работ;
- материалам, получаемым в процессе работ.

Стандарт предназначен для применения субъектами геодезической и картографической деятельности, выполняющими работы по созданию и использованию цифровых пространственных (трехмерных)моделей местности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 32453 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек

ГОСТ Р 10.00.00.00—2023 Единая система информационного моделирования. Основные положения

ГОСТ Р 52439 Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу

ГОСТ Р 52440—2005 Модели местности цифровые. Общие требования

ГОСТ Р 52571—2006 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 56905—2016 Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования

ГОСТ Р 57269—2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения

ГОСТ Р 57668 (ИСО 19115-1:2014) Пространственные данные. Метаданные. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 58570 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования

ГОСТ Р 58571—2019 Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению

ГОСТ Р 58854 Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомоделей застроенных территорий

ГОСТ Р 59328 Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования

Издание официальное

ГОСТ Р 59481 Данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Основные требования к данным дистанционного зондирования Земли из космоса, используемым для обновления цифровых топографических карт масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000

ГОСТ Р 59562 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования

ГОСТ Р 70172 Геодезия и картография. Требования к техническому контролю геодезической и картографической продукции и процессов ее создания. Основные положения

ГОСТ Р 70173 Геодезия и картография. Трехмерные цифровые планы населенных пунктов масштаба 1:500. Общие требования

ГОСТ Р 70846.14 Национальная система пространственных данных. Метаданные. Общие положения

ГОСТ Р 70846.15 Национальная система пространственных данных. Обменные форматы. Общие требования

ГОСТ Р 70846.16 Национальная система пространственных данных. Пространственная привязка. Системы координат

ГОСТ Р 70846.17 Национальная система пространственных данных. Данные дистанционного зондирования Земли, используемые с пространственной привязкой на основе координат. Общие положения

ГОСТ Р 71862 Фототопография. Технологические процессы планово-высотной подготовки аэрофотоснимков. Общие требования

ГОСТ Р 71863 Фототопография. Лазерное сканирование. Общие положения

ГОСТ Р 72225 Фототопография. Сканирование лазерное наземное. Технические требования

ГОСТ Р 72226 Фототопография. Сканирование лазерное воздушное. Технические требования

ГОСТ Р 72262.1 Модели местности цифровые пространственные (трехмерные). Общие требования

ГОСТ Р 72262.3 Модели местности цифровые пространственные (трехмерные). Контроль качества

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

объект цифровой топографической карты: Структурная единица цифровой картографической модели, описывающая объект местности или иную информацию в составе цифровой топографической карты.

[ГОСТ Р 51605—2023, пункт 3.3]

3.2

семантическое описание объекта цифровой топографической карты; *семантика:* Набор характеристик, определяющих тип объекта и его свойства.

[ГОСТ Р 51605—2023, пункт 3.6]

3.3

кодовое обозначение объекта цифровой топографической карты: Совокупность кода объекта цифровой топографической карты, номера этого объекта в массе однотипных кодов, характерных для данного объекта признаков, и кодов значений этих признаков.

[ГОСТ Р 51606—2024, пункт 3.1]

3.4

цифровое описание картографической информации: Набор символов, принятых (установленных) для формализованного представления объектов цифровой топографической карты.

[ГОСТ Р 51607—2024, пункт 3.5]

3.5

фототриангуляция: Метод фотограмметрического сгущения опорной геодезической сети путем построения, ориентирования и уравнивания фотограмметрической модели объекта по перекрывающимся фотограмметрическим снимкам, принадлежащим одному или нескольким маршрутам.

[ГОСТ Р 51833—2001, статья 58]

3.6

пространственная модель местности: Наглядное и измеримое трехмерное изображение земной поверхности на электронных средствах отображения информации, воспроизведенное в соответствии с заданными условиями наблюдения (обзора) на основе цифровой информации о местности (электронных карт, цифровых моделей местности), полученной с географических карт, кадастровых планов и космоаэрофотографических материалов, рельефных карт и видеоизображений.

Пространственная модель местности может быть представлена в виде двух изображений на экранах мониторов, обеспечивающих объемное (стереоскопическое) наблюдение участка местности и объектов (наземных, подземных, подводных).

[ГОСТ Р 52055—2003, раздел 3]

3.7

плановая (топографическая) аэрофотосъемка: Топографическая аэрофотосъемка, выполненная при угле отклонения оптической оси съемочной камеры от вертикали, не превышающем 3°.

[ГОСТ Р 52369—2005, статья 9]

3.8

перспективная (топографическая) аэрофотосъемка: Топографическая аэрофотосъемка, выполненная при угле отклонения оптической оси съемочной камеры от вертикали, превышающем 3°.

[ГОСТ Р 52369—2005, статья 10]

3.9

конвергентная (топографическая) фотосъемка: Топографическая фотосъемка для получения стереопары снимков при значительном угле между оптическими осями съемочных систем.

[ГОСТ Р 52369—2005, статья 13]

3.10

информационное обеспечение геоинформационной системы: Совокупность знаний о предметной области информационных ресурсов, информационных услуг, классификаторов, правил цифрового описания, форматов данных и соответствующей документации, предоставляемых пользователю и/или разработчику геоинформационных систем для решения задач ее создания, эксплуатации и использования.

[ГОСТ Р 52438—2005, статья 15]

3.11

растровая модель (пространственных) данных: Модель пространственных данных, описывающая пространственные объекты в виде набора пикселей с присвоенными им значениями.

[ГОСТ Р 52438—2005, статья 40]

3.12

база (пространственных) данных; БД (Нрк. база геоданных, пространственная база данных, база данных ГИС): Совокупность пространственных данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, предназначенная для удовлетворения информационных потребностей пользователя.

[ГОСТ Р 52438—2005, статья 52]

3.13

(пространственные) метаданные: Данные о пространственных данных.

Примечание — Пространственные метаданные, описывающие набор пространственных данных, в общем случае могут содержать сведения о составе, статусе (актуальности и обновляемости), происхождении, местонахождении, качестве, форматах представления, условиях доступа, приобретения и использования, авторских правах на данные, применяемых системах координат, позиционной точности, масштабах и других характеристиках.

[ГОСТ Р 52438—2005, статья 56]

3.14

спецификация информационного продукта (data product specification): Детальное описание набора данных или комплекта наборов данных информационного продукта, а также дополнительная информация, обеспечивающая его (их) создание, поставку и использование другой стороной.

Примечание — Спецификация информационного продукта содержит описание предметной области и требования к отображению предметной области в наборе данных. Спецификация может быть использована для производства, продажи, конечного использования и в других целях.

[ГОСТ Р 70846.13—2024, пункт 3.9]

3.15

комплект наборов данных (dataset series): Совокупность наборов данных на основе общей спецификации продукта.

[ГОСТ Р 70846.13—2024, пункт 3.12]

3.16

геосервис: Веб-сервис, предоставляющий возможность выполнять операции на пространственных данных, содержащихся в наборах пространственных данных, или на связанных с ними метаданных.

[ГОСТ Р 58570—2019, пункт 3.7]

3.17

цифровая модель поверхности: Набор данных или файл, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты (в определенной системе координат) множества точек, лежащих на всех открытых видимых с точек фотографирования поверхностях: поверхности земли, зданий, сооружений и проч.

[ГОСТ Р 59562—2021, пункт 3.29]

3.18

информационная модель объекта (object information model): Комплексное стандартизированное цифровое представление свойств, параметров и связей объекта-системы в виде информационных наборов, которое содержит полную проектную информацию (текстовую, графическую, расчетную и вычислимую) о материальных и нематериальных элементах объекта-системы. Может содержать математические модели, процессные модели, модели хранения и управления данными (входные данные, константы моделирования, результаты моделирования), модели обмена данными, правила трансформации модели, графическое представление объекта.

[ГОСТ Р 57269—2016, пункт 2.4.5]

3.19

3D-модель территории: Цифровой файл, содержащий трехмерное представление территории, включающее модель земной поверхности и модели объектов на ней расположенных, составленное из полигонов с назначенными им растровыми текстурами, ограниченных ребрами и вершинами в трехмерном пространстве.

[ГОСТ Р 70078—2022, пункт 3.24]

3.20

метод полуглобального отождествления: Фотограмметрический метод создания плотной модели поверхности, заключающийся в том, чтобы каждому пикселю базисной линии одного снимка стереопары был найден (отождествлен) соответствующий пиксель базисной линии другого снимка стереопары.

[ГОСТ Р 70174—2022, пункт 3.1.2]

3.21

облако точек лазерных отражений: Совокупность фиксируемых лазерным сканером точек земной поверхности и объектов, характеризуемых пространственными координатами и интенсивностью отражения.

[ГОСТ Р 70174—2022, пункт 3.1.3]

3.22

цифровое картографическое моделирование: Процессы создания или использования цифровых картографических моделей.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 8]

3.23

информация о жизненном цикле объекта (цифровой карты, набора данных): Пространственные данные объекта цифровой карты, набора данных, описывающие характеристики версии объекта или изменения между версиями.

[ГОСТ Р 70846.2—2023, статья 79]

3.24

цифровая модель рельефа; ЦМР: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенных координатных системах отсчета.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 9]

3.25

трехмерная цифровая [электронная] модель местности: Цифровая модель местности, элементы которой представлены в трехмерной системе координат, визуализированная или подготовленная к визуализации на средстве отображения информации в специальной системе условных знаков в соответствии с установленными правилами.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 14]

3.26

цифровая [электронная] карта; ЦК: Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 15]

3.27

цифровой [электронный] план: Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию плана определенного вида и масштаба.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 18]

3.28

векторная форма представления (цифровой картографической информации): Способ представления метрической картографической информации в виде набора пространственных объектов, представленных метрическим и атрибутивным описанием.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 54]

3.29

исходный картографический материал; ИКМ: Картографический материал, используемый для создания, составления или обновления цифровой картографической продукции.

Примечание — При создании (обновлении) первичных карт ИКМ может быть представлен цифровыми ортофотопланами, цифровыми моделями рельефа, космическими или аэрофотоснимками с установленными элементами внешнего ориентирования, материалами съемок геодезическими методами или методами спутниковых определений.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 65]

3.30

объект местности: Подмножество пространственных объектов, включая объекты суши или водного пространства естественного или искусственного происхождения.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 25]

3.31

объект информационного моделирования; ОИМ: Предмет, процесс, явление, пространство, среда или система, которые описываются и изучаются с помощью технологии информационного моделирования.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 9]

3.32

жизненный цикл объекта информационного моделирования; ЖЦ ОИМ: Последовательность временных интервалов, охватывающих различные состояния развития ОИМ, начиная с момента первого возможного проявления ОИМ или возникновения необходимости в таком ОИМ и заканчивая прекращением любых видов деятельности в отношении ОИМ, включая его учет.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 20]

3.33

жизненный цикл информационной модели; ЖЦ ИМ: Последовательность временных интервалов, охватывающих различные состояния развития ИМ, начиная с момента возникновения необходимости в такой ИМ и заканчивая ее полным выводом из эксплуатации или завершением архивного хранения.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 21]

3.34

информационное моделирование: Процесс комплексного анализа и синтеза информации об ОИМ путем формирования, ведения, использования и управления его ИМ на всем его ЖЦ, в том числе на отдельных фазах, стадиях и этапах.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 34]

3.35

информационная модель; ИМ: Модель, в которой сведения об ОИМ представлены в виде совокупности наборов данных и отношений между ними.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 53]

3.36

информационная модель объекта капитального строительства, ИМ ОКС: Совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и/или сноса объекта капитального строительства.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 56]

3.37

набор данных: Идентифицируемая совокупность данных для описания в каком-либо контексте.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 60]

3.38

элемент информационной модели: Одна из возможных составных частей ИМ, являющаяся структурированным представлением ОИМ или его части(ей) в виде множества наборов данных в соответствии со схемой данных ИМ и связей между ними в пространстве и во времени.

[ГОСТ Р 10.00.00.01—2025, статья 63]

3.39

цифровая информационная модель; ЦИМ: Объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно-насыщенных элементов.

[ГОСТ 21.608—2021, пункт 3.1]

3.40 **базовый технологический процесс (создания ЦПММ):** Цифровой технологический процесс с учетом единого информационного обеспечения инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации для создания широкой номенклатуры функционально различной, но подобной продукции (ЦПММ) на основе одинаковых технологических операций, методов и критериев операционного контроля и контроля технологического процесса, технологических ограничений, научно-технических инноваций.

Примечание — Применяется для сокращения временных и стоимостных затрат производства за счет принципов унификации, оптимизации, подобия технологических процессов и их контроля и других принципов повышения эффективности производства.

3.41 **3D-сцена модели местности:** Цифровое представление географических данных, которое в основном состоит из данных 3D-графики (данных геометрии и текстур элементов 3D-отображения местности).

3.42 **3D-вид:** Визуальное представление 3D-сцены, которое было создано системой 3D-рендеринга и может быть непосредственно воспринято человеком.

3.43 **текстура:** Подготовленные вручную по фото-, видеоданным, материалам аэросъемок изображения или программно-сгенерированные изображения, накладываемые на грани и поверхности трехмерных моделей объектов местности с целью их детализации.

3.44 **размер растров для текстур-изображений:** Длина и ширина изображения в пикселях.

3.45 **полигональная местности типа «mesh»:** Совокупность узлов, ребер, граней TIN-версии ЦМП по данным обработки аэрофотосъемки и/или облаков ТЛО, которые определяют форму объектов и поверхностей местности, а обработанные данные аэрофотосъемки являются текстурой граней.

Примечание — Атрибутивное описание объектов «mesh» модели местности производится с использованием полигонов и поверхностей.

3.46

цифровая пространственная (картографическая) модель объекта местности: Структурная единица цифровой пространственной (трехмерной) модели местности, характеризующая конкретный объект местности и его свойства, создаваемая в результате выполнения картографических работ или в качестве информационной модели этапа инженерных изысканий для существующих зданий, строений, сооружений, объектов культурного наследия, методами лазерного сканирования, фотограмметрии, обмеров, моделирования по архивным материалам.

[ГОСТ Р 72262.1—2026, пункт 3.38]

3.47

цифровая пространственная (трехмерная) модель местности: Набор пространственных данных, воспроизводящий явление, объект или свойство объекта реального мира. Состоит из ЦМР, цифровых моделей объектов местности в трехмерном виде с необходимым уровнем детализации цифрового и атрибутного описания в соответствии со сценарием применения.

[ГОСТ Р 72262.1—2026, пункт 3.39]

4 Сокращения и обозначения

В стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

АФС — аэрофотосъемка;

ВЛС — воздушное лазерное сканирование;

ВС — воздушное судно;

ГСК — государственная система координат;

ГСК-2011 — геодезическая система координат 2011 года Российской Федерации, эпоха 2011 года;

ГИСОГД — государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности;

ЕГРН — единый государственный реестр недвижимости;

ЕСИМ — единая система информационного моделирования;

ЖЦ — жизненный цикл;

ИПД — инфраструктура пространственных данных;

ИЦММ — инженерная цифровая модель местности;

НЛС — наземное лазерное сканирование;

НПА — нормативный правовой акт;

НТД — нормативно-технический документ;

МЛС — мобильное лазерное сканирование;

ОКС — объект капитального строительства;

ОТК — отдел технического контроля;

ПО — программное обеспечение;

СК — система координат;

ТЗ — техническое задание;

ТЛО — точка лазерного отражения;

ФФПД — федеральный фонд пространственных данных;

ЦМО — цифровая модель объекта;

ЦОФП — цифровой ортофотоплан;

ЦПММ — цифровая пространственная (трехмерная) модель местности;

ЦТК — цифровая топографическая карта;

ЦТП — цифровой топографический план;

ЭВО — элементы внешнего ориентирования;

CityGML — City Geography Markup Language — язык географической разметки городов;

TIN — Triangulated Irregular Network — триангуляционная нерегулярная сеть, описание рельефа в виде набора высотных отметок или отметок глубин в узлах треугольников — элементов триангуляции Делоне и ее обобщений;

WGS-84 — World Geodetic System 1984 — система геодезических параметров Земли «Мировая геодезическая система 1984 года»;

3D — three-dimensional — трехмерная (применительно к геометрической модели объекта).

5 Общие положения

5.1 Цифровые пространственные (трехмерные) модели местности создаются для обеспечения систем информационного моделирования пространственными данными органов государственной власти, органов местного самоуправления и подведомственных им государственных и муниципальных учреждений, физических и юридических лиц, в том числе для использования по предназначению согласно ГОСТ Р 70173, ГОСТ Р 10.00.00.00, а также для оптимизации и повышения эффективности технологических процессов картографирования.

5.2 Структурной единицей цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности является цифровая пространственная (картографическая) модель объекта местности, разрабатываемая при выполнении картографических работ.

5.3 Технологические процессы создания ЦПММ должны выполняться с использованием исходных картографических материалов и данных, обладающих требуемыми достоверностью, современностью и точностью, в том числе юридически значимых дополнительных материалов и данных государственных фондов пространственных данных, государственных информационных систем, информационных систем ведомств, данных информационного моделирования в строительстве Минстроя России и других ведомств, данных обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия с соответствии с положениями ГОСТ Р 56905—2016 (раздел 5).

5.4 Технологические процессы создания/обновления ЦПММ состоят из набора базовых технологических процессов, применяемых для различных методов трехмерного моделирования объектов местности по используемым ИКМ на протяжении жизненного цикла ЦПММ (информационной модели набора пространственных данных) и жизненного цикла объектов местности (объектов моделирования), например, жизненного цикла здания в соответствии с понятиями, приведенными в ГОСТ Р 57269—2016 (раздел 2.3), других НПА и НТД в области технологий информационного моделирования в строительстве при использовании ЦИМ. Перечень объектов моделирования должен устанавливаться требованиями ТЗ.

5.5 Базовые технологические процессы единой технологической схемы создания ЦПММ (см. рисунок А.1 приложения А) включают:

- редакционно-подготовительные работы;
- входной контроль ИКМ;
- подготовку векторных картографических данных для моделирования;
- подготовку данных лазерного сканирования (наземное и воздушное) для моделирования;
- подготовку растровых данных для моделирования (аэрофотосъемка, космическая съемка, наземные фотографии);
- подготовку цифровой модели рельефа;
- подготовку базовой библиотеки трехмерных цифровых моделей объектов, в том числе с использованием цифровых информационных моделей объектов капитального строительства;
- подготовку базовых библиотек текстур (ОКС и сооружения, растительность, дорожные и другие наземные покрытия);
- подготовку классификатора;
- создание шаблонов трехмерного вида объектов ЦТК или ЦТП (точечных, векторных, линейных, площадных, подписей);
- трехмерное объектное моделирование и текстурирование объектов местности;
- трехмерное моделирование объектов методом цифровой фотограмметрической обработки материалов аэрофотосъемки или космической съемки (фотограмметрический метод);
- трехмерное моделирование объектов методом обработки облаков ТЛО (метод лазерного сканирования);
- трехмерное моделирование объектов методом обработки векторных цифровых картографических материалов (картографический метод);
- оценку взаимного положения моделирования объектов по разным ИКМ;
- технический контроль качества выполнения процессов и трехмерной модели местности;
- комплектацию в соответствии с ТЗ, экспорт в обменные форматы растровых и векторных данных в требуемой системе координат, экспорт в базы данных;
- подготовку технического отчета;
- контроль ОТК;
- передачу заказчику и хранение ЦПММ в рамках гарантийных обязательств.

5.6 Базовые технологические процессы могут быть уточнены в зависимости от ИКМ, метода создания цифровой пространственной (трехмерной) модели местности или их комбинации, требований к ЦПММ по ТЗ с учетом ее назначения, требований информационного обмена в части форматов данных с учетом положений ГОСТ Р 70846.15, а также в случае применения оптимальных современных информационных технологий и методов.

5.7 Форматы входных и выходных данных технологических процессов создания ЦПММ определяются при выборе программного обеспечения. Векторные пространственные данные ЦПММ должны храниться в базе данных. Растровые данные ЦПММ рекомендуется хранить в файловом хранилище. При выполнении технологических процессов создания ЦПММ должны соблюдаться требования к совместимости пространственных данных в соответствии с положениями ГОСТ Р 52571—2006 (раздел 4) с учетом версионности форматов данных.

5.8 ЦПММ в зависимости от методов их создания и соответствующих им технологических процессов, спецификаций программного обеспечения должны предоставляться по типам выходных продуктов:

- полигональная ЦПММ типа «mesh»;
- объектная ЦПММ в соответствии с положениями стандартов [10];
- объектная ЦПММ в соответствии со спецификациями используемого программного обеспечения;
- комплект наборов данных ЦПММ (слой сцены), для распространения с использованием геосервисов больших объемов 3D-данных мобильным, веб- и настольным клиентам в соответствии с положениями стандарта [11];
- комплект наборов данных ЦПММ (слой сцены), для распространения больших объемов 3D-данных мобильным, веб- и настольным клиентам в соответствии со спецификациями используемого программного обеспечения.

5.9 ЦПММ должны предоставляться в трехмерных системах координат с обязательной возможностью преобразования в геодезическую систему координат ГСК-2011 в соответствии с положениями ГОСТ 32453, ГОСТ Р 70846.16. Векторные пространственные данные ЦПММ в базе данных требуется

представлять в системе координат WGS-84 градусы (код EPSG 4326) или заданной в ТЗ. Хранение растровых данных ЦМПП требуется в системе координат WGS-84 Pseudo Mercator (код EPSG 3857) или заданной в ТЗ.

5.10 Технологические процессы создания конкретной ЦПММ должны выполняться в рамках одной системы информационного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 72262.1 (пункт 5.3) и с учетом уровня детализации модели.

5.11 Технологические процессы создания конкретной ЦПММ должны выполняться в соответствии с каталогом моделируемых объектов местности, в соответствии с положениями ГОСТ Р 52439, ГОСТ Р 58570, ГОСТ Р 58571, дополненным при необходимости объектами и их элементами (элементами информационной модели) в соответствии с областью распространения общих правил системы стандартов ЕСИМ ГОСТ Р 10.00.00.00—2023 (пункт 3.3), а также, при необходимости, по отраслевым и ведомственным классификаторам объектов и их элементов в соответствии с НТД в области технологий информационного моделирования в строительстве.

5.12 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ должны обеспечивать возможность создания объектных ЦПММ с разными уровнями доступа в соответствии с [8] в зависимости от типа данных:

- данные открытого пользования (общедоступная информация);
- данные (информация) ограниченного доступа;
- данные коммерческого (платного) пользования (информация, предоставляемая по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях).

6 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности картографическим методом

6.1 Технологические процессы создания ЦПММ картографическим методом (см. рисунок А.10 приложения А) являются частным случаем создания объектных ЦПММ по элементам содержания ЦТК или ЦТП (см. рисунок А.1 приложения А) с использованием дополнительных картографических материалов и данных.

6.2 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ картографическим методом должны выполняться с использованием актуальных исходных картографических материалов и данных в зависимости от требований ТЗ:

- ЦТК и ЦТП;
- ЦОФП;
- ТЛО ВЛС и ТЛО НЛС (при необходимости);
- ЦМР;
- материалов перспективной и/или конвергентной аэрофотосъемки (при необходимости);
- материалов наземной фотосъемки фасадов зданий и сооружений;
- библиотеки текстур растительности;
- библиотеки текстур материалов зданий, сооружений и инфраструктуры;
- библиотеки текстур дорожных и других наземных покрытий;
- библиотеки цифровых 3D-моделей объектов местности в обменном формате или формате в соответствии с требованиями ТЗ;
- дополнительных материалов.

Состав ИКМ может быть сокращен в зависимости от требований ТЗ.

6.3 При создании (обновлении) ЦПММ картографическим методом, при необходимости, могут использоваться дополнительные материалы [ФФПД, ЕГРН, ГИСОГД, материалы инженерно-геодезических изысканий, специальные ведомственные картматериалы, классификатор ОКС Минстроя России, классификаторы и данные информационного моделирования в строительстве Минстроя России (ЦИМ, ИЦММ), справочники и другие юридически значимые материалы].

6.4 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ картографическим методом должны выполняться в системе информационного картографического обеспечения ИКМ (информационного обеспечения создания геоинформационных ресурсов ИПД в соответствии с ГОСТ Р 58571) с возможностью его модификации при выполнении технологических процессов, а также с учетом требований ТЗ.

6.5 Цифровое описание объекта цифровой топографической карты или плана может быть отредактировано в процессе создания ЦПММ картографическим методом по данным ТЛО ВЛС, ТЛО НЛС для улучшения измерительных свойств модели.

6.6 Основные технологические процессы создания ЦПММ картографическим методом должны включать:

а) редакционно-подготовительные работы:

- получение и изучение ТЗ на контракт (объект);
- сбор и анализ ИКМ, организацию системы хранения и резервного копирования данных в соответствии с технологическими процессами, формирование структуры папок, перенос данных;
- разработку технологической схемы;
- выбор программного, информационного и технического обеспечения;
- разработку методических указаний;
- разработку производственной программы с указанием сведений по видам работ, контролю качества, задействованному производственному персоналу, схемы района работ и план-графика выполнения работ;
- создание образцов продукции;

б) входной контроль ИКМ:

- на полноту растровых и векторных данных;
- соответствие системы координат;
- соответствие границам района работ;
- точность и актуальность данных в соответствии с ТЗ;

в) подготовку векторных картографических данных для моделирования:

- импорт исходных картографических материалов в ПО;
- редактирование кодового состава объектов;
- редактирование кодового состава характеристик (семантик) отдельных объектов;
- редактирование семантик отдельных объектов (абсолютная высота, ссылки на файлы текстур, этажность зданий и другие семантики, необходимые для моделирования);

г) подготовку растровых данных для моделирования (ЦОФП, наземные фотографии):

- создание типовых текстур на группы объектов или оригинальных текстур на каждый объект цифровой топографической карты по фотоматериалам, загрузку в библиотеку текстур в соответствии со спецификацией программного обеспечения и ТЗ;

д) создание цифровой модели рельефа:

- импорт из обменных форматов;
- создание по ЦТК, ЦТП;
- создание по облаку ТЛО;

е) подготовку базовой библиотеки трехмерных цифровых моделей объектов:

- создание трехмерных цифровых моделей объектов и «mesh» моделей с использованием встроенного или внешнего редактора;
- импорт трехмерных цифровых моделей объектов, «mesh» моделей из обменных форматов или форматов в соответствии с требованиями ТЗ;
- каталогизацию трехмерных цифровых моделей объектов;

ж) подготовку библиотек текстур (строения, здания и сооружения, растительность, дорожные и другие наземные покрытия, ЦОФП):

- обрезку по форме объекта и границам цифровой модели поверхности;
- редактирование размера в пикселях;
- редактирование битности цвета;
- маскирование изображений сторонних объектов;
- экспорт в обменный формат или формат в соответствии с требованиями ТЗ;
- импорт программно-сгенерированных текстур;
- каталогизацию библиотек текстур;

и) создание шаблонов трехмерного вида объектов ЦТК или ЦТП (точечных, векторных, линейных, площадных, подписей);

- анализ количества типов объектов и выбор метода моделирования;
- создание шаблонов ЦМО типового вида и настройку их параметров и текстур;

к) трехмерное объектное моделирование и текстурирование объектов местности:

- присвоение векторным объектам трехмерного вида шаблонов;

- текстурирование с использованием библиотеки текстур материалов зданий, сооружений и инфраструктуры, библиотеки текстур дорожных и других наземных покрытий;

- импорт моделей в обменном формате или формате в соответствии с требованиями ТЗ из внешних редакторов, координатную привязку и настройку отображения;

- координатную привязку и настройку отображения растительности с использованием библиотеки текстур растительности;

л) технический контроль качества выполнения процессов и ЦПММ, осуществляемый в соответствии с положениями ГОСТ Р 72262.3 и ГОСТ Р 70172;

м) комплектацию в соответствии с ТЗ, экспорт в обменные форматы растровых и векторных данных в требуемой системе координат:

- подготовку набора данных в составе (с учетом требований ТЗ): библиотек текстур, библиотеки моделей объектов и полигональных моделей в обменном формате или формате в соответствии с требованиями ТЗ, информационного обеспечения (классификаторы, файлы ресурсов, перечни, каталоги, метаданные и другие необходимые данные по ТЗ), объектная ЦПММ на основе векторных ЦТК и ЦТП, базы пространственных данных (при их использовании);

н) подготовку технического отчета.

Технический отчет должен состоять из следующих разделов:

- общая часть;
- подготовительные работы;
- трехмерное моделирование местности;
- комплектность ЦПММ.

В разделе «Общая часть» приводят:

- краткую характеристику объекта (географическое положение, наличие населенных пунктов, характер рельефа) с приложением карты-схемы границ объекта работ;
- назначение ЦПММ;
- требования ТЗ.

В разделе «Подготовительные работы» приводят:

- сведения о выполненных работах по перечню технологических процессов подготовительных работ;
- параметры ИКМ и перечень дополнительных материалов.

В разделе «Трехмерное моделирование местности» приводят сведения:

- о фактических сроках (начало и окончание);
- выполненных работах по перечню технологических процессов создания ЦПММ, методы, программное обеспечение и технические средства выполнения работ;
- системе координат и высот, форматах, в которых представляются данные, передаваемые заказчику.

В разделе «Комплектность ЦПММ» приводят сведения:

- о структуре папок с данными ЦПММ;
- именовании файлов;
- форматах файлов;
- общем размере данных;

п) контроль ОТК выполняется в соответствии с проектом ГОСТ Р 72262.3.

6.7 ЦПММ при создании картографическим методом должны предоставляться заказчику в следующем составе:

- данные ЦПММ в обменном формате или в формате в соответствии с требованиями ТЗ;
- используемая ЦМР;
- информационное обеспечение пространственных данных ЦПММ в соответствии с положениями ГОСТ Р 58571—2019 (подраздел 5.3), необходимое и достаточное для применения ЦПММ по назначению;
- библиотеки используемых текстур объектов и поверхностей;
- библиотеки используемых цифровых 3D-моделей объектов местности;
- используемая растровая модель (пространственных) данных по материалам ЦОФП;
- тайловая модель (пространственных) данных (при необходимости);
- база (пространственных) данных (при необходимости);
- метаданные в соответствии с положениями ГОСТ Р 57668, ГОСТ Р 70846.14.

Спецификация производителя ЦПММ, как правило, должна быть в составе ТЗ и должна обеспечивать создание, поставку и использование ЦПММ. Спецификация ЦПММ может быть дополнена требованиями пользователя.

6.8 Комплект наборов пространственных данных ЦПММ (слой сцены) для распространения с использованием геосервисов больших объемов 3D-данных мобильным, веб- и другим клиентам формируется, при необходимости, с учетом спецификаций ПО, применяемых баз данных и информационного обеспечения.

6.9 ЦПММ должны предоставляться заказчику в соответствии с требованиями к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению в соответствии с положениями ГОСТ Р 52440—2005 (раздел 12).

7 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности методом обработки облаков точек лазерных отражений

7.1 Технологические процессы создания ЦПММ методом обработки облаков ТЛО являются частным случаем создания ЦПММ.

7.2 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ методом обработки облаков ТЛО должны выполняться с использованием исходных картографических материалов и данных в зависимости от требований ТЗ:

- материалов плановой (топографической) аэрофотосъемки в соответствии с положениями ГОСТ Р 59328 и ГОСТ Р 59562 или космической съемки в соответствии с положениями ГОСТ Р 59481;
- ТЛО ВЛС и ТЛО НЛС в соответствии с положениями ГОСТ Р 70846.17, ГОСТ Р 71863, ГОСТ Р 72225, ГОСТ Р 72226;
- ЦТК и ЦТП (при необходимости);
- материалов перспективной и/или конвергентной аэрофотосъемки (при необходимости);
- материалов наземной (топографической) фотосъемки фасадов зданий и сооружений;
- библиотеки текстур растительности;
- библиотеки текстур материалов ОКС, сооружений и инфраструктуры;
- библиотеки текстур дорожных и других наземных покрытий;
- библиотеки цифровых 3D-моделей объектов местности в обменном формате или в формате в соответствии с требованиями ТЗ;
- дополнительных материалов.

7.3 При создании (обновлении) ЦПММ методом обработки облаков ТЛО, при необходимости, могут использоваться дополнительные материалы в соответствии с 6.3.

7.4 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ методом обработки облаков ТЛО, как правило, должны выполняться с применением системы информационного обеспечения, поддерживаемого спецификацией используемого программного обеспечения, или в системе информационного обеспечения по требованию ТЗ.

7.5 Основные технологические процессы создания ЦПММ методом обработки облаков ТЛО представлены на рисунках А.5—А.9 приложения А и должны включать:

а) редакционно-подготовительные работы в составе в соответствии с 6.6;

б) входной контроль ИКМ в составе операций в соответствии с 6.6;

в) подготовку данных АФС для моделирования:

- импорт исходных материалов в ПО в заданной системе координат;
- создание проекта АФС и выполнение фототриангуляции;
- оценку взаимоположения облака ТЛО и облака точек модели по данным АФС или другого облака ТЛО;

г) подготовку данных ТЛО ВЛС и ТЛО НЛС для моделирования:

- фильтрацию облаков ТЛО (удаление шумов);
- классификацию ТЛО по классам «Земля», «Вода», создание ЦМР и цифровой модели водной поверхности;
- классификацию ТЛО по классу «Здания», создание 3D-моделей зданий, строений для заданных уровней детализации;
- классификацию ТЛО класс «Растительность» по типам растительности, группировку ТЛО по отдельным деревьям, создание 3D-моделей растительности;

д) автоматическую векторизацию по данным ВЛС:

- автоматическую векторизацию по данным ВЛС класса «Здания»;
- присвоение вершинам созданных полигонов значения высоты;
- прореживание вершин полигонов;
- приведение углов полигонов к прямоугольному виду;
- проверку геометрического и пространственного соответствия полигонов объектов облаку ТЛО;
- проверку и исправление топологии полигонов объектов;

е) подготовку базовой библиотеки точечных, линейных трехмерных объектов:

- экспорт цифровых трехмерных моделей объектов из обменных форматов информационного моделирования, выполняемого в соответствии с положениями ГОСТ Р 10.00.00.00, НТД в области технологий информационного моделирования в строительстве и требованиями ТЗ;
- каталогизацию цифровых трехмерных моделей объектов;

ж) подготовку библиотек текстур по данным АФС, наземной фотосъемки, фотосъемки, выполненной в ходе НЛС и МЛС;

и) текстурирование моделей растительности и моделей зданий в составе операций в соответствии с 6.6;

к) трехмерное объектное моделирование и текстурирование объектов местности в составе операций в соответствии с 6.6;

л) технический контроль качества выполнения процессов и трехмерной модели местности в соответствии с 6.6;

м) комплектацию в соответствии с требованиями ТЗ, экспорт в обменные форматы растровых и векторных данных в требуемой системе координат в соответствии с 6.6;

н) подготовку технического отчета в соответствии с 6.6;

п) контроль ОТК в соответствии с 6.6.

7.6 ЦПММ при создании методом обработки облаков ТЛО должны предоставляться заказчику в составе в соответствии с 6.7.

7.7 Комплект наборов данных ЦПММ (слой сцены) должен предоставляться заказчику в соответствии с 6.8.

8 Технологические процессы создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности фотограмметрическим методом

8.1 Технологические процессы создания ЦПММ фотограмметрическим методом являются частным случаем создания ЦПММ и могут выполняться с использованием плотного облака точек, полученного в результате фотограмметрической обработки материалов АФС и при необходимости данных ВЛС и НЛС (полигональная модель) или фотограмметрической стереомодели местности в соответствии с положениями ГОСТ Р 58854 (объектная модель).

8.2 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ фотограмметрическим методом должны выполняться с использованием исходных картографических материалов и данных в зависимости от требований ТЗ:

- материалов плановой (топографической) аэрофотосъемки;
- ТЛО ВЛС и ТЛО НЛС (при необходимости детализации моделей отдельных объектов и/или ЦМР);
- ЦТК и ЦТП (при необходимости);
- материалов перспективной и/или конвергентной аэрофотосъемки;
- материалов наземной (топографической) фотосъемки фасадов зданий и сооружений;
- библиотеки текстур растительности;
- библиотеки текстур материалов ОКС, сооружений и инфраструктуры;
- библиотеки текстур дорожных и других наземных покрытий;
- библиотеки цифровых 3D-моделей объектов местности в обменном формате или формате в соответствии с требованиями ТЗ;
- дополнительных материалов.

Состав ИКМ может быть сокращен в зависимости от требований ТЗ.

8.3 При создании (обновлении) ЦПММ фотограмметрическим методом, при необходимости, могут использоваться дополнительные материалы в соответствии с 6.3.

8.4 Технологические процессы создания (обновления) ЦПММ фотограмметрическим методом, как правило, должны выполняться в системе информационного обеспечения, поддерживаемого спецификацией используемого ПО.

8.5 Основные технологические процессы создания ЦПММ фотограмметрическим методом с использованием плотного облака точек, полученного в результате фотограмметрической обработки материалов АФС и ВЛС (полигональная модель), представлены на рисунках А.2—А.4 приложения А и должны включать:

а) редакционно-подготовительные работы в составе в соответствии с 6.6;

б) входной контроль ИКМ в составе операций в соответствии с 6.6;

в) подготовку данных АФС для моделирования:

- импорт исходных материалов в ПО в заданной системе координат;
- создание проекта и загрузку АФС;
- загрузку ЭВО АФС;
- настройку параметров проекта: СК, точность ЭВО АФС, калибровочные параметры камеры;

г) фототриангуляцию;

д) импорт координат опорных и контрольных точек, подготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ Р 71862, измерение на снимках;

е) уравнивание и самокалибровку камеры;

ж) контроль точности результатов уравнивания;

и) построение плотного облака точек;

к) классификацию плотного облака точек;

л) оценку результатов классификации;

м) обработку данных ВЛС (при наличии данных):

- фильтрацию облаков ТЛО (удаление шумов);
- классификацию ТЛО по классу «земля», создание ЦМР;
- классификацию ТЛО по классу «растительность»;
- анализ взаимного положения плотного облака точек по данным фотограмметрической обработки и ТЛО ВЛС, интеграцию данных;

н) трехмерное полигональное моделирование и текстурирование полигональной (mesh) модели по данным классифицированного плотного облака точек, полученного в результате фотограмметрической обработки и/или обработки данных ВЛС;

п) редактирование модели:

- прореживание сеточной полигональной модели по размеру сетки с уменьшением числа полигонов модели;
- удаление ошибочных полигонов;
- создание дополнительных полигонов в местах разрыва полигональной модели;
- проверку и редактирование топологии модели;
- сглаживание модели на плоских поверхностях (гидрография, дорожное покрытие и другие плоские цифровые модели поверхности) с использованием структурных линий;

р) технический контроль качества выполнения процессов и ЦПММ в соответствии с 6.6;

с) комплектацию в соответствии с требованиями ТЗ, экспорт в обменные форматы растровых и векторных данных в требуемой системе координат в соответствии с 6.6;

т) подготовку технического отчета в соответствии с 6.6;

у) контроль ОТК в соответствии с 6.6.

8.6 Основные технологические процессы создания ЦПММ фотограмметрическим методом по фотограмметрической стереомодели местности (объектная модель) представлены на рисунке А.11 приложения А и должны включать:

а) редакционно-подготовительные работы в составе в соответствии с 6.6;

б) входной контроль ИКМ в составе операций в соответствии с 6.6;

в) подготовку данных АФС для моделирования:

- импорт исходных материалов в ПО в заданной системе координат;
- создание проекта и загрузку АФС;
- загрузку ЭВО АФС;
- настройку параметров проекта: СК, точность ЭВО АФС, калибровочные параметры камеры;

г) фототриангуляцию;

д) импорт координат опорных и контрольных точек, измерение на снимках;

е) уравнивание и самокалибровку камеры;

ж) контроль точности результатов уравнивания;

и) стереовекторизацию объектов местности, создание различных видов крыш зданий и присвоения кодов объектов цифровой топографической карты в соответствии с импортируемым классификатором;

к) построение и редактирование трехмерной модели местности по векторным данным стереовекторизации в соответствии с классификатором;

л) подготовку библиотек текстур по данным АФС, наземной фотосъемки, фотосъемки в ходе НЛС и МЛС;

м) текстурирование моделей растительности и моделей зданий в составе операций в соответствии с 6.6;

н) технический контроль качества выполнения процессов и трехмерной модели местности в соответствии с 6.6;

п) комплектацию в соответствии с требованиями ТЗ, экспорт в обменные форматы растровых и векторных данных в требуемой системе координат в соответствии с 6.6;

р) подготовку технического отчета в соответствии с 6.6;

с) контроль ОТК в соответствии с 6.6.

8.7 ЦПММ при создании фотограмметрическим методом должны предоставляться заказчику в составе в соответствии с 6.6.

8.8 Комплект наборов данных ЦПММ (слой сцены) при создании фотограмметрическим методом должен предоставляться заказчику в соответствии с 6.6.

Приложение А
(рекомендуемое)

Схемы технологических процессов создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности

Схемы технологических процессов создания цифровых пространственных (трехмерных) моделей местности приведены на рисунках А.1—А.11.

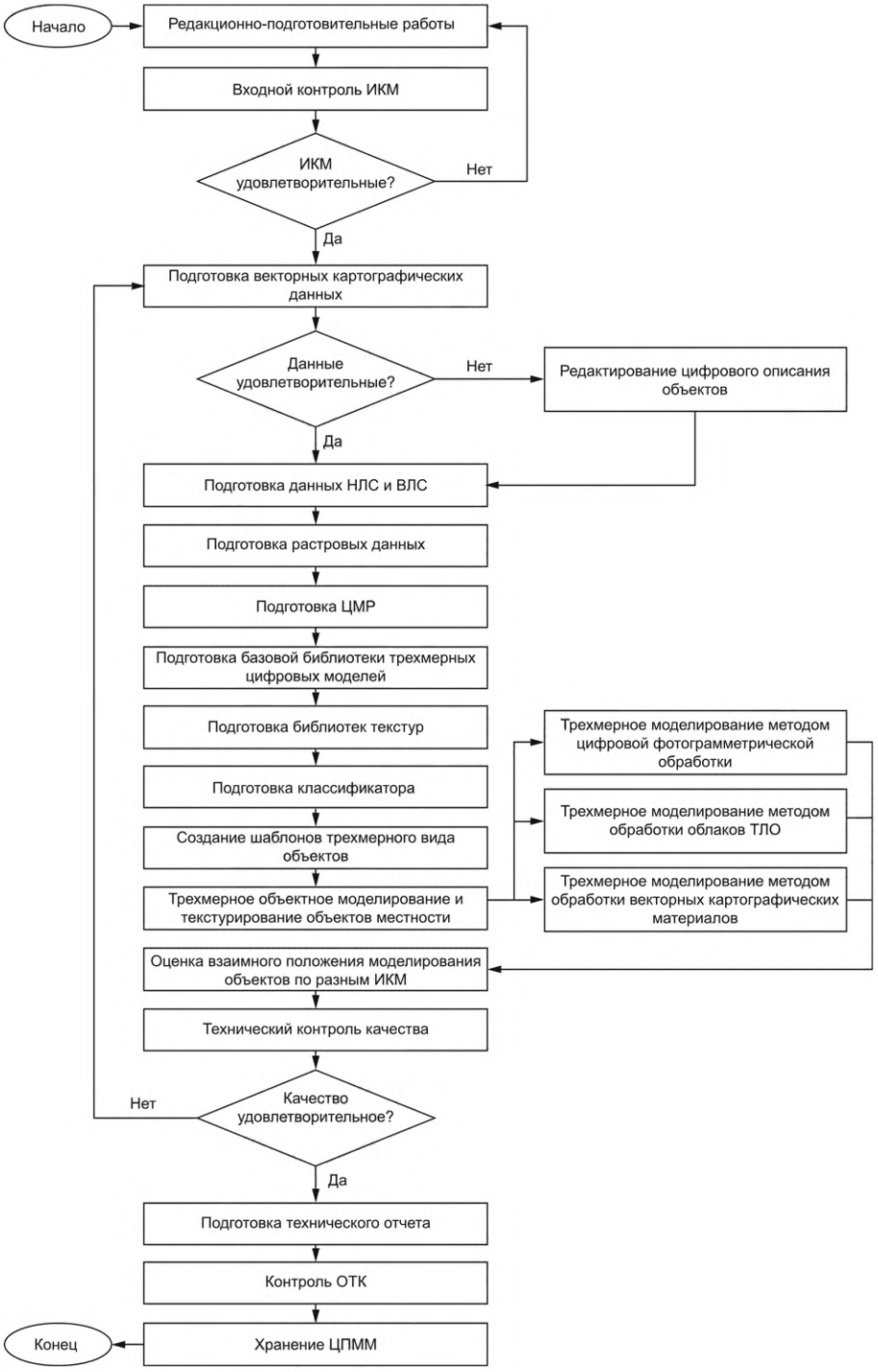


Рисунок А.1 — Единая технологическая схема создания ЦПММ



Рисунок А.2 — Общая технологическая схема создания полигональных (mesh) ЦПММ

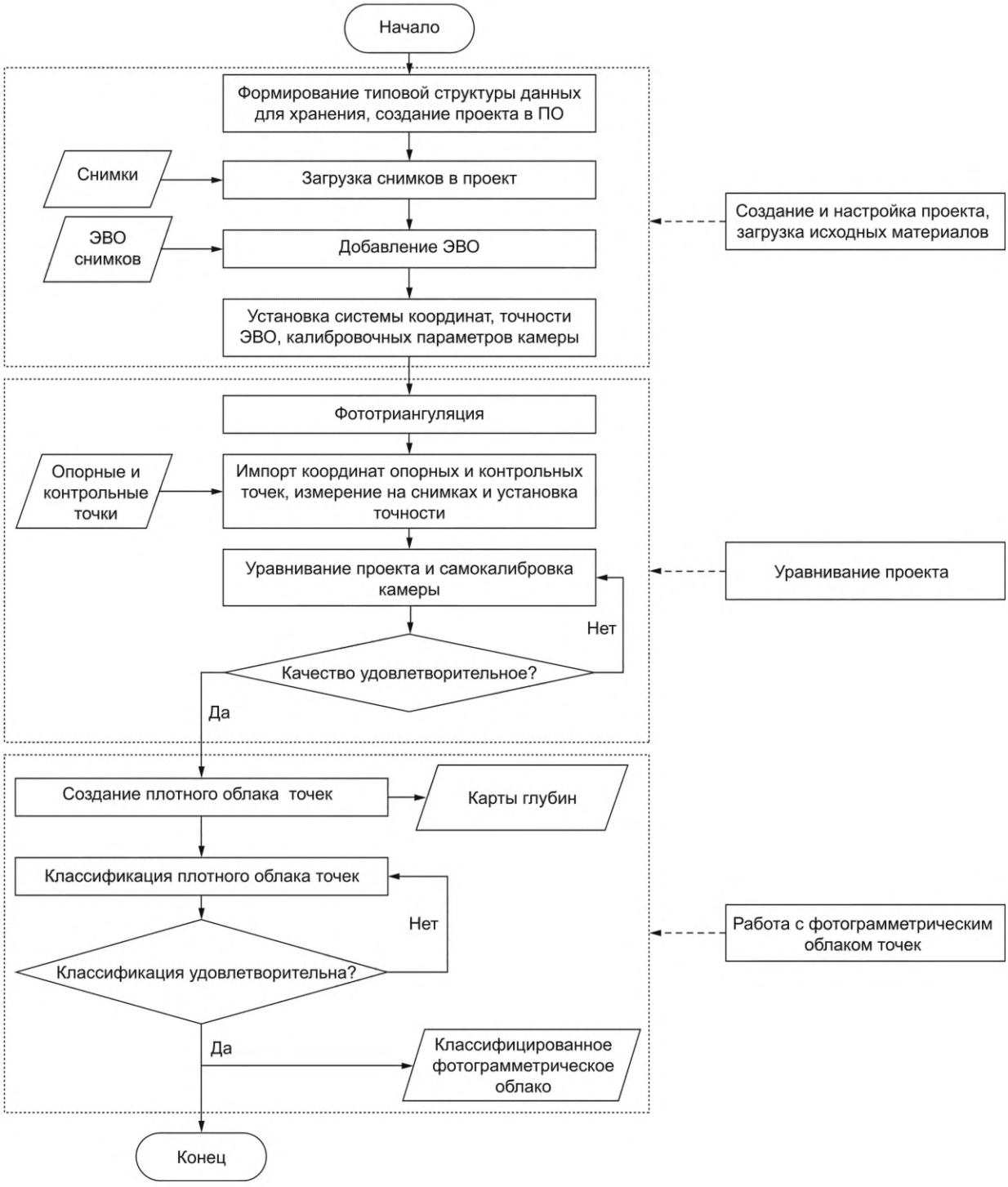


Рисунок А.3 — Схема фотограмметрической обработки АФС при создании полигональных (mesh) ЦПММ

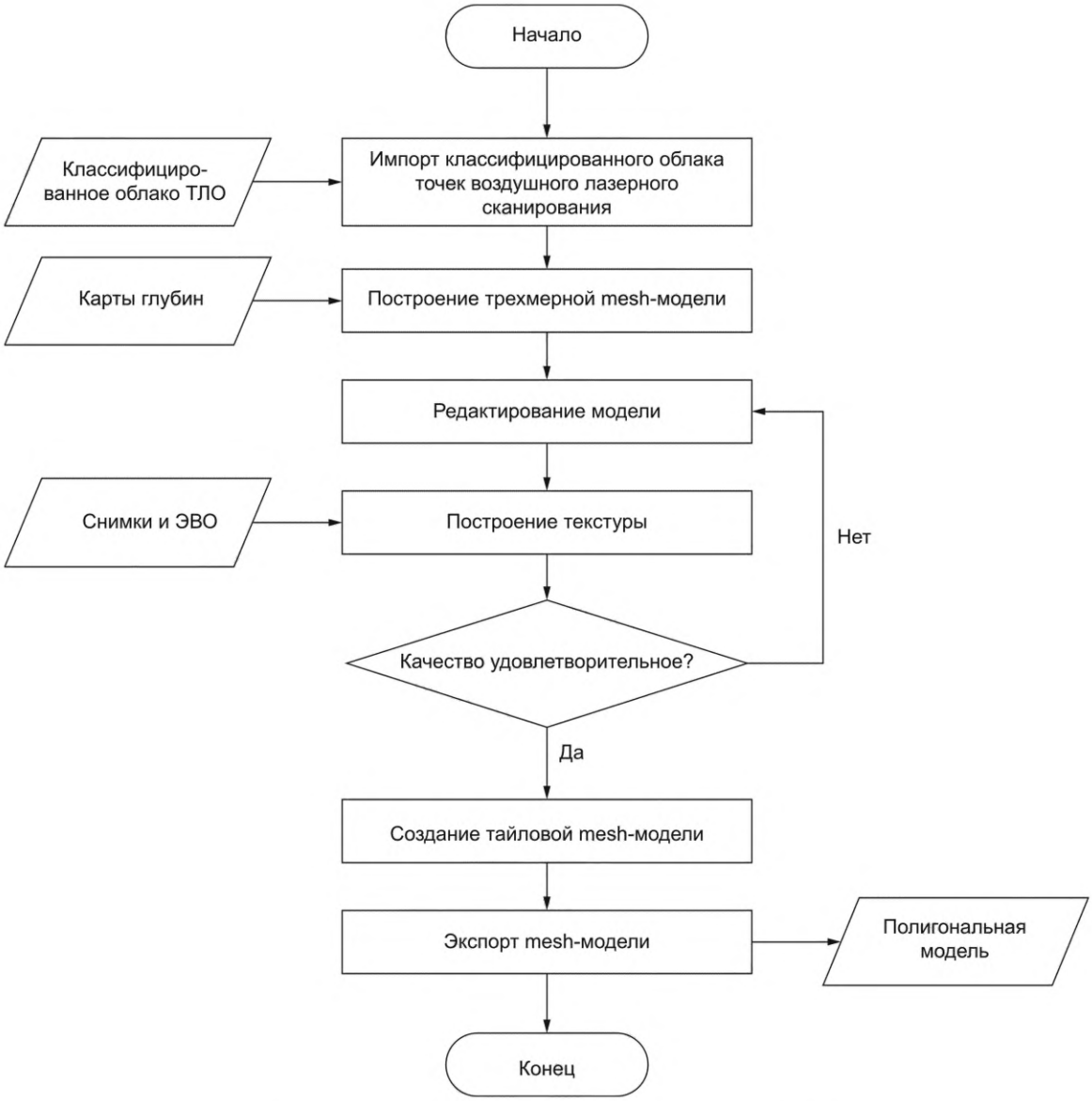


Рисунок А.4 — Схема совместной обработки ТЛО ВЛС и АФС при создании полигональных (mesh) ЦПММ

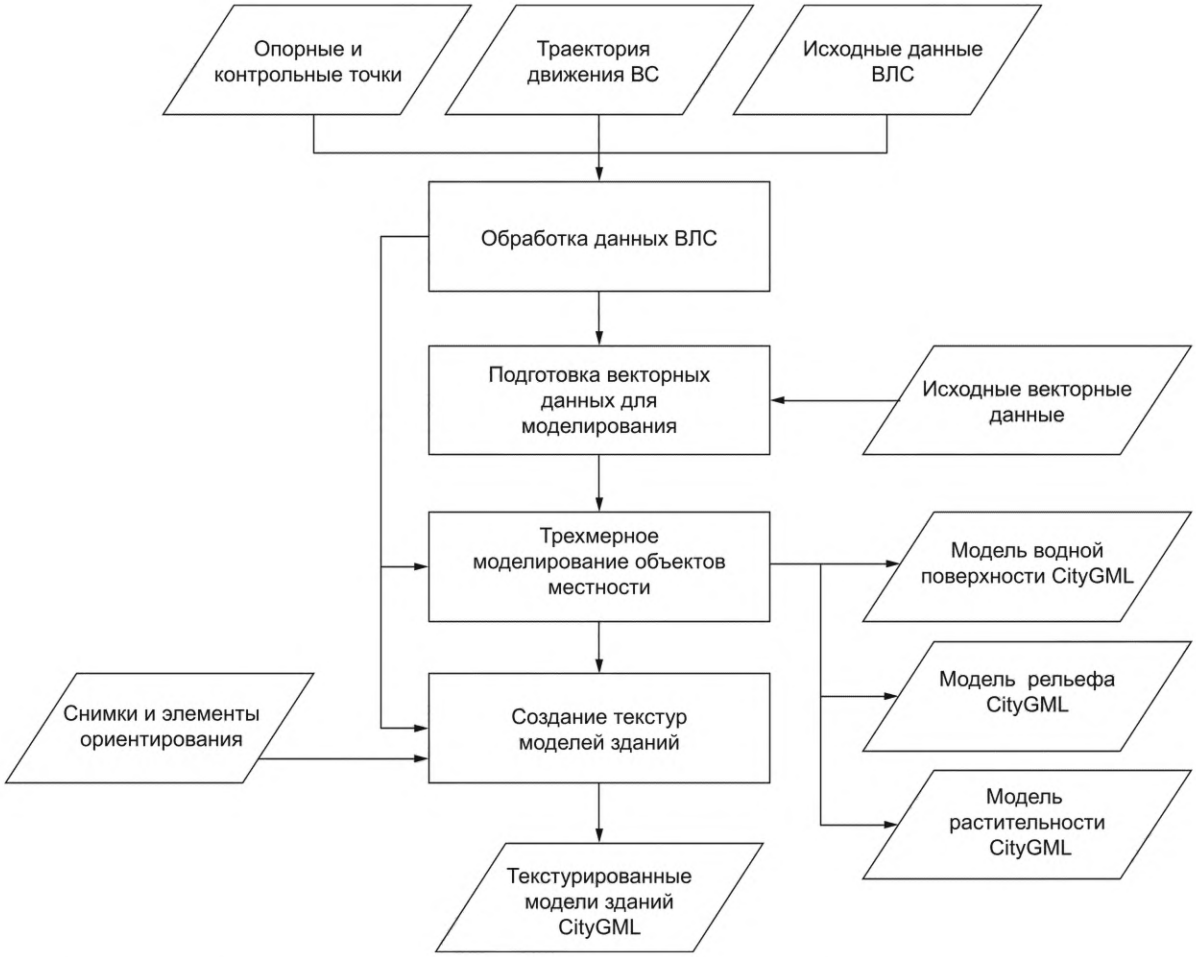


Рисунок А.5 — Общая технологическая схема создания объектных ЦПММ на основе данных ВЛС

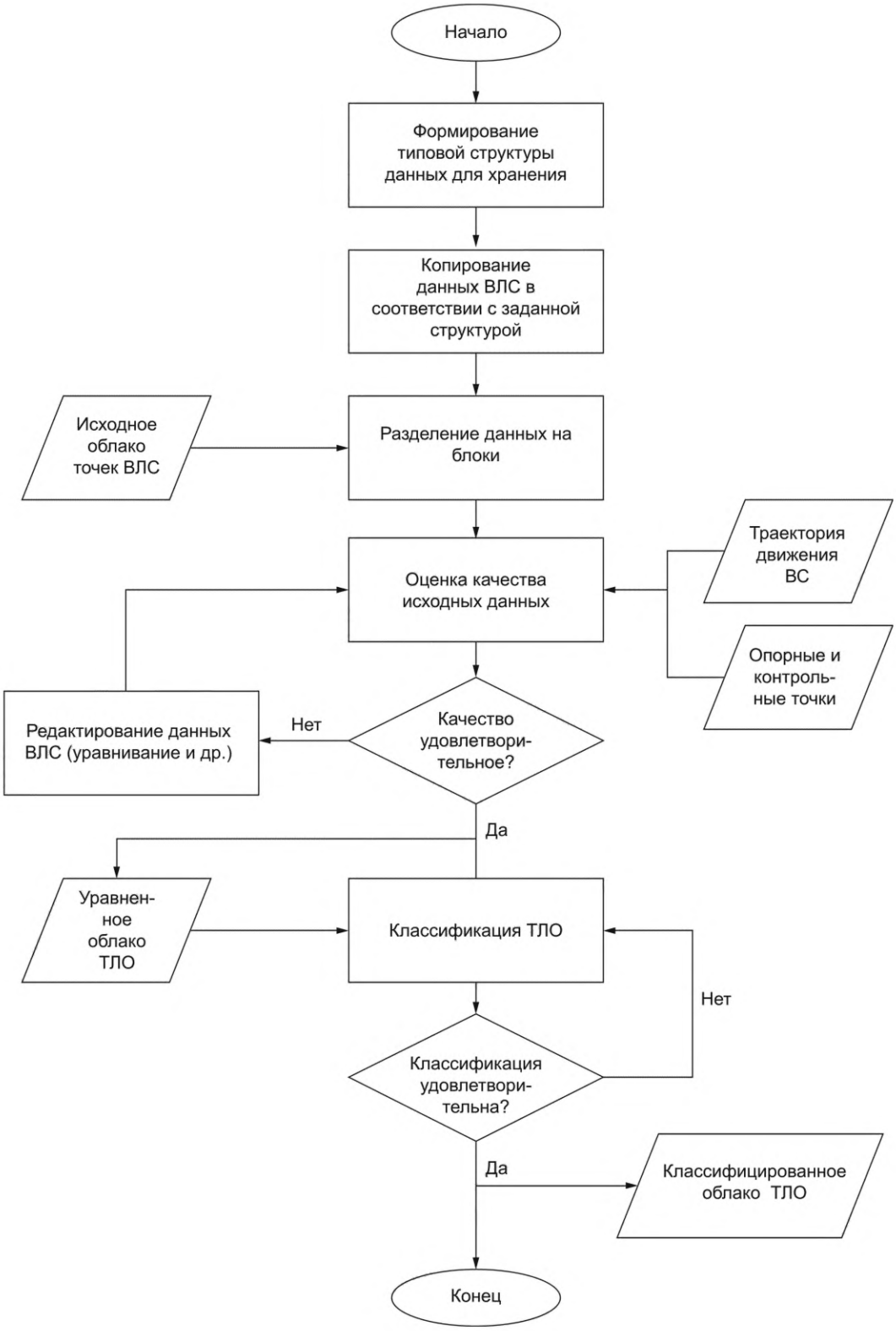


Рисунок А.6 — Обработка данных ВЛС, технологическая схема создания объектных ЦПММ

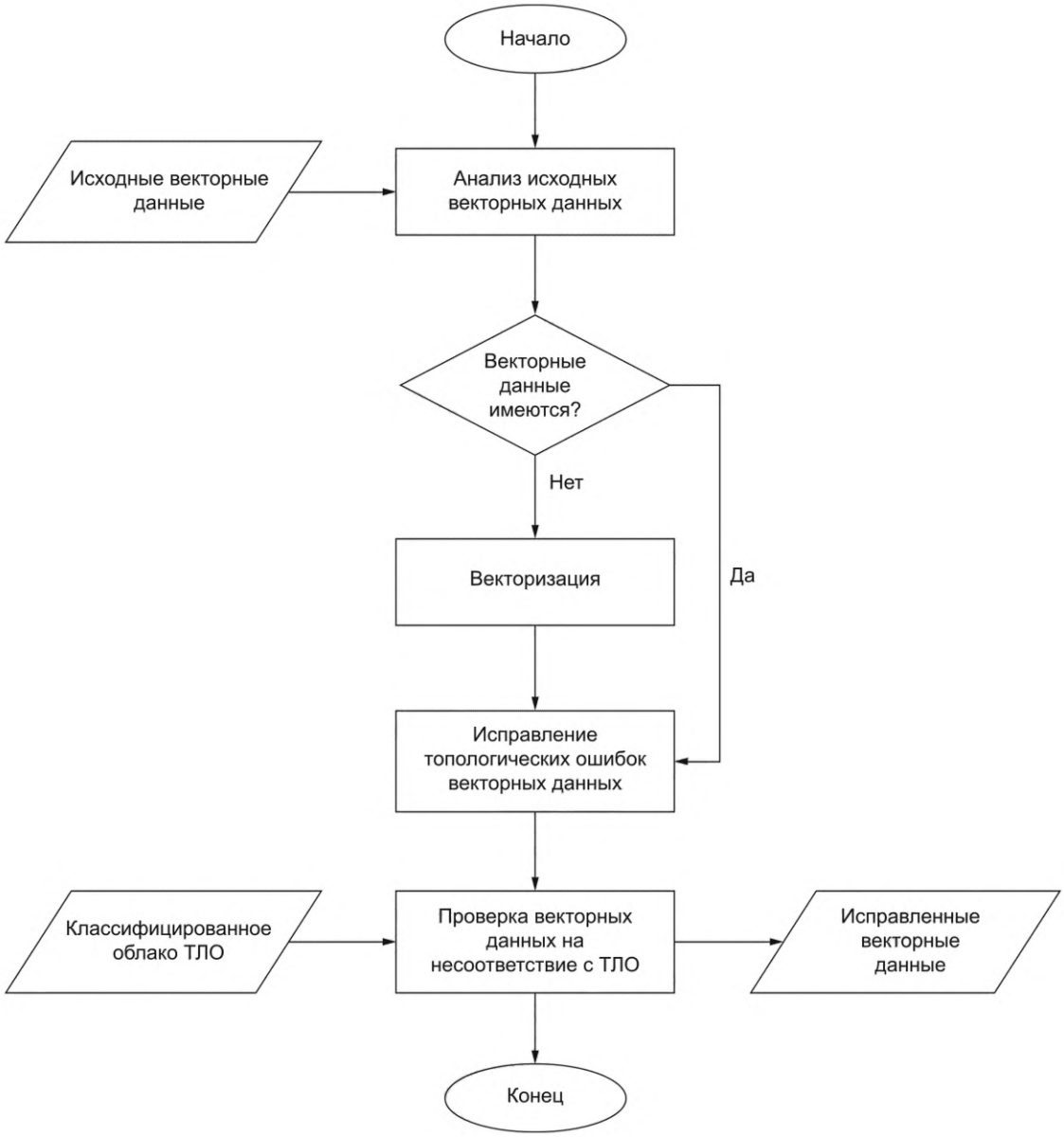


Рисунок А.7 — Подготовка векторных данных для моделирования, технологическая схема создания объектных ЦПММ

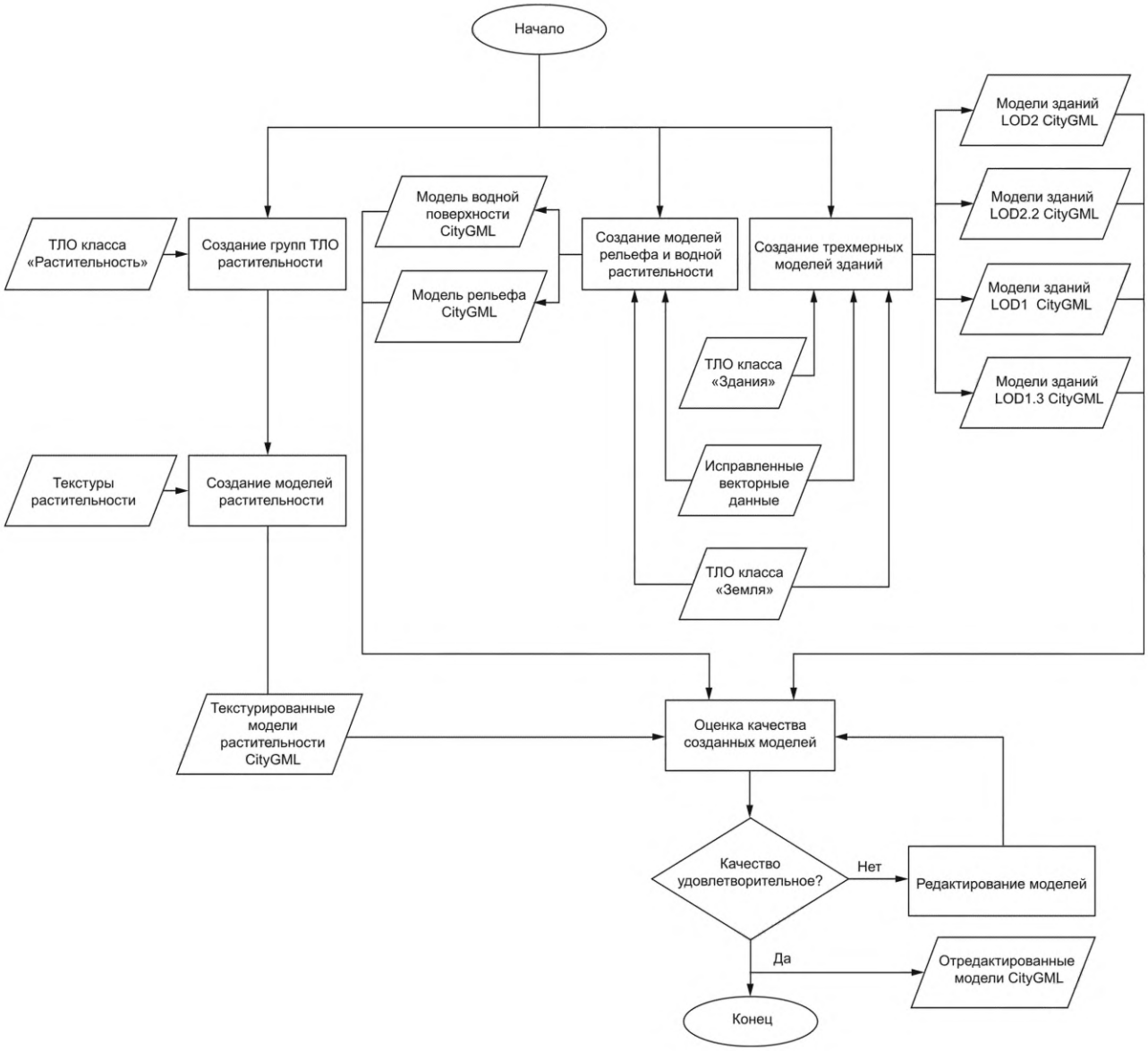


Рисунок А.8 — Трехмерное объектное моделирование объектов местности, технологическая схема создания объектных ЦПММ

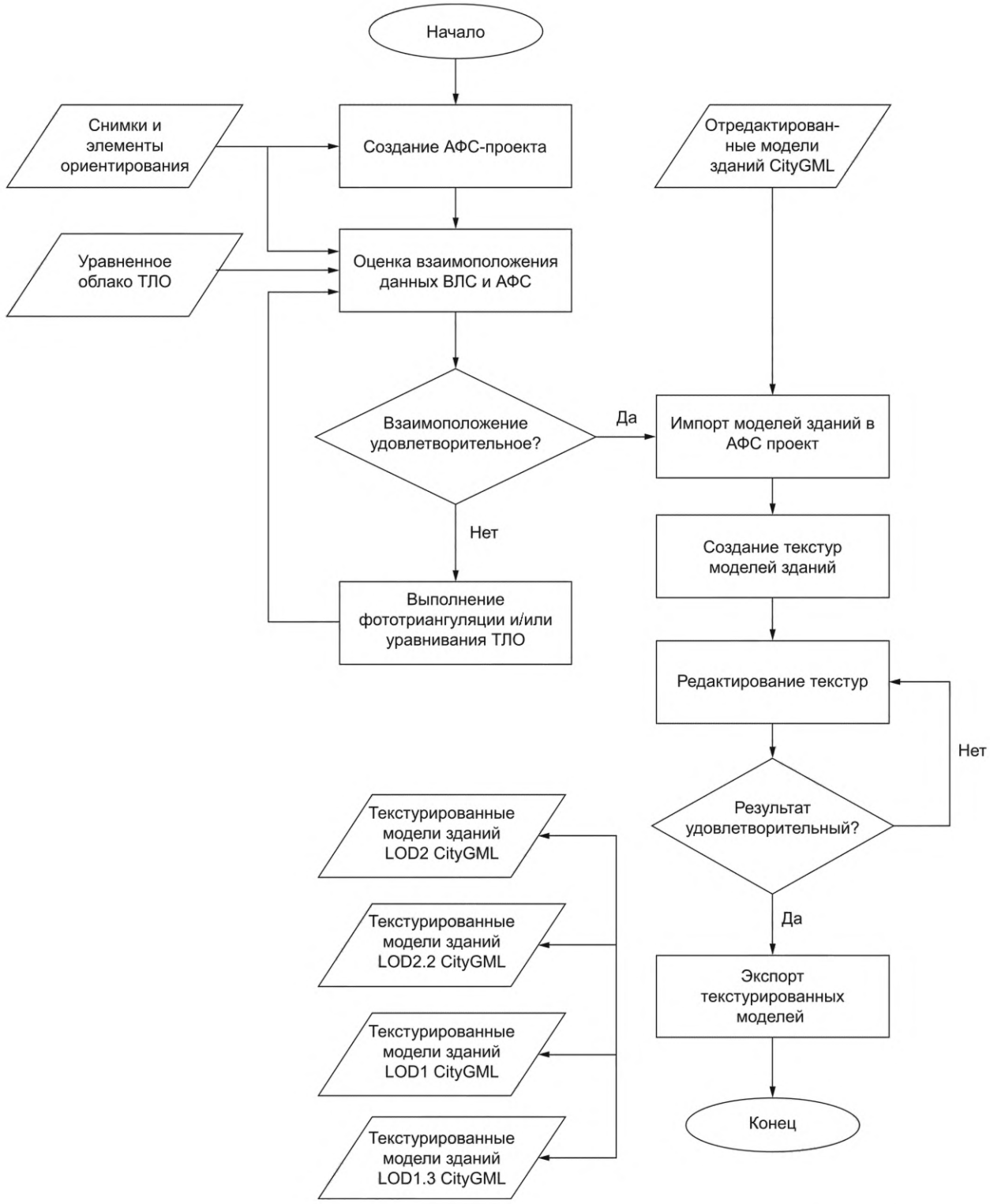


Рисунок А.9 — Создание текстур моделей зданий, технологическая схема создания объектных ЦПММ

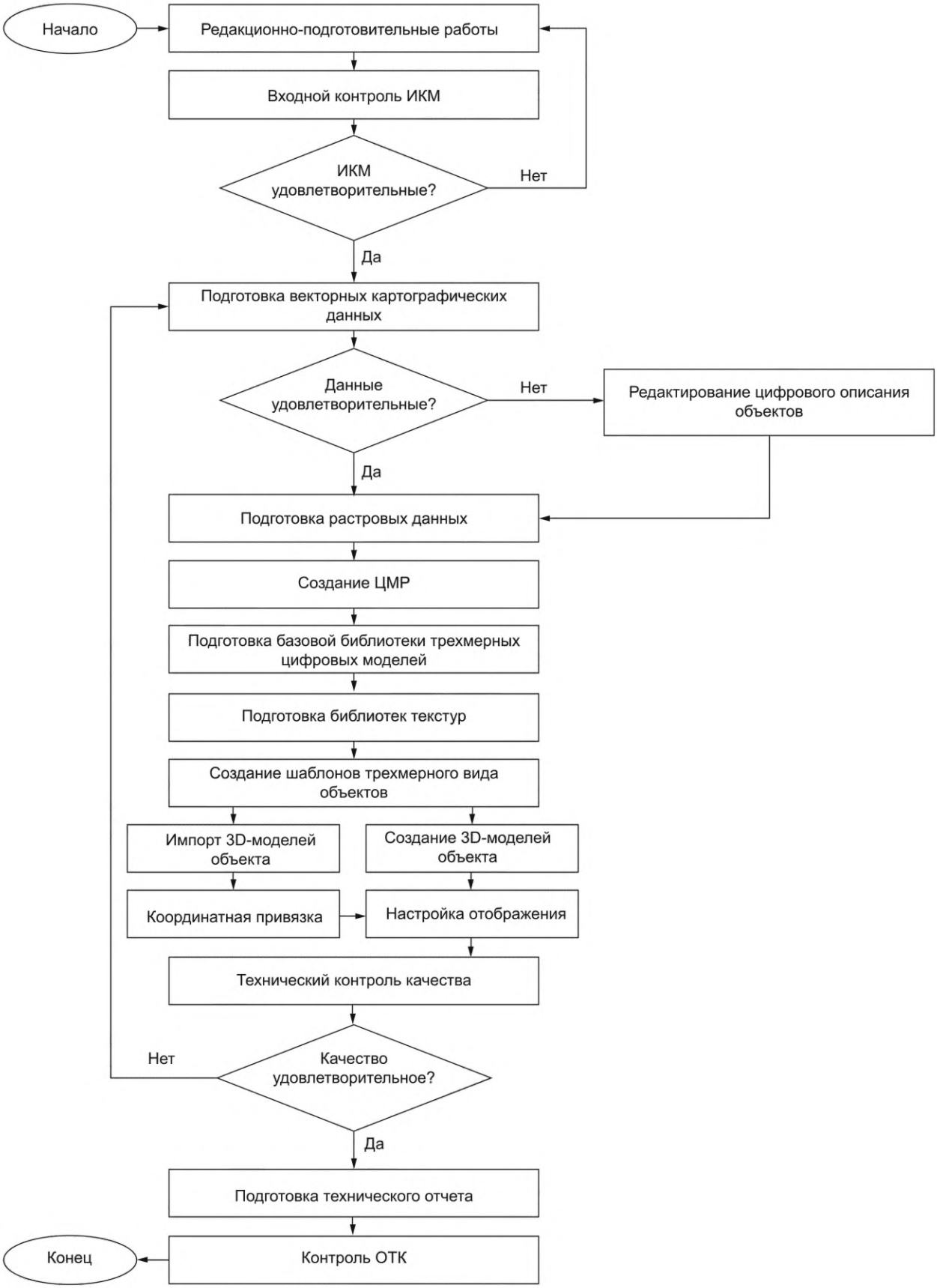


Рисунок А.10 — Технологические процессы создания ЦПММ картографическим методом

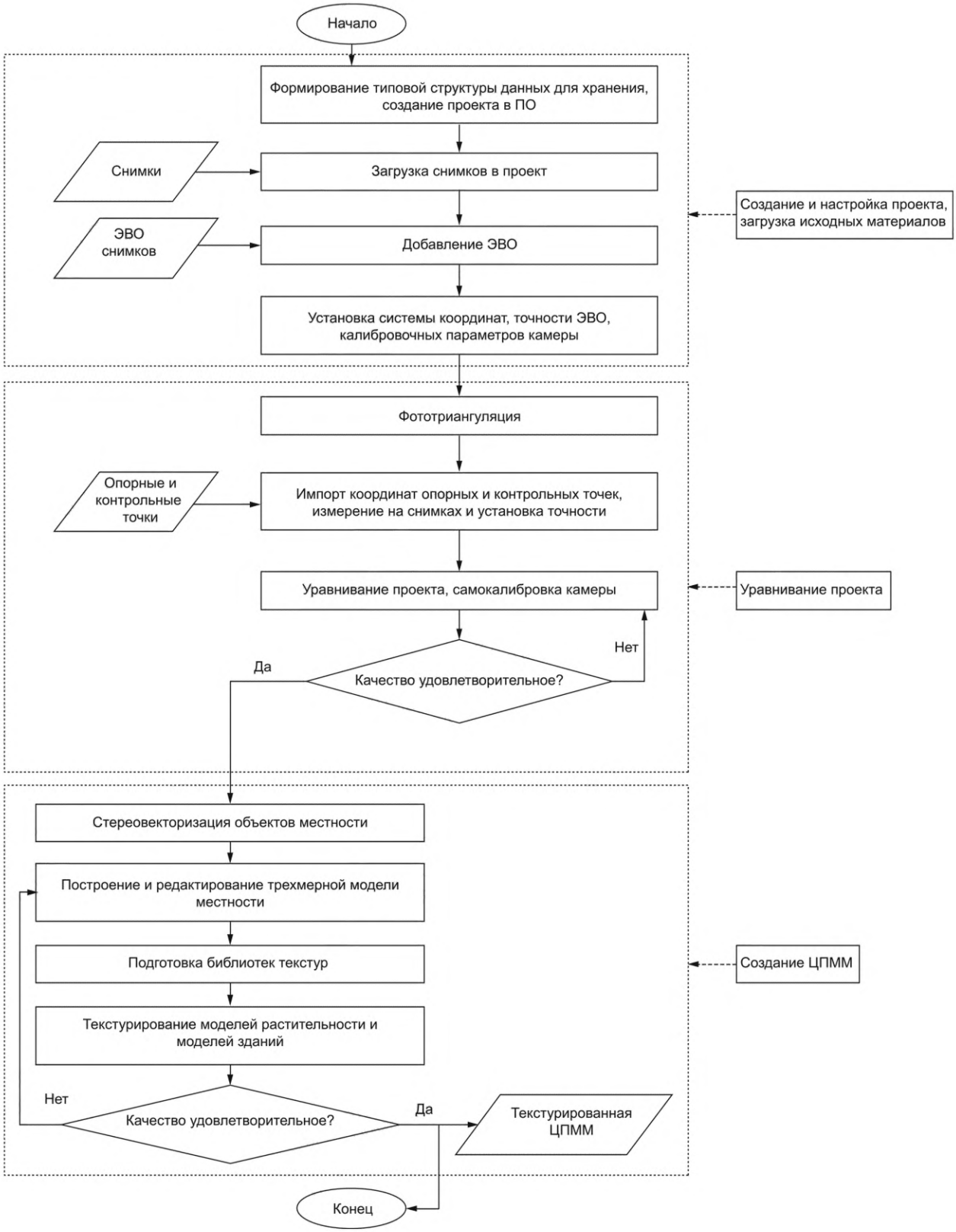


Рисунок А.11 — Технологические процессы создания ЦПММ фотограмметрическим методом по стереомодели

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431 «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (редакция от 19 октября 2023 г.)

[2] Постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 г. № 1131 (ред. от 17 августа 2022 г.) «Об утверждении Правил создания и обновления единой электронной картографической основы»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2016 г. № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»

[4] Приказ Минэкономразвития России от 6 июня 2017 г. № 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»

[5] Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23 октября 2020 г. № 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»

[6] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 8 августа 2024 г.)

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2024 г. № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов»

[8] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ (ред. от 23 ноября 2024 г.) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

[9] Приказ Росреестра от 8 мая 2024 г. № П/0135/24 «Об утверждении видов картографических материалов, создаваемых в результате выполнения картографических работ, за исключением карт, фотокарт, ортофотокарт, планов, фотопланов, ортофотопланов, единой электронной картографической основы» (Зарегистрировано в Минюсте России 27 мая 2024 г. № 78281)

[10] Open Geosptial Consortium «City Geography Markup Language (CityGML)», «CityJSON Community 1.0» https://gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 07.08.2023)

[11] Open Geosptial Consortium «Indexed 3d Scene Layer (I3S) and Scene Layer Package (*.slpk) Format Community» gost.e-ecolog.ru (дата обращения: 07.08.2023)

УДК 528.8:006.354 ОКС 07.040

Ключевые слова: воздушное лазерное сканирование, цифровая пространственная (трехмерная) модель местности, цифровая топографическая карта, цифровой топографический план

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 30.01.2026. Подписано в печать 24.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,47.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru