

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS****1. Общая информация об объекте закупки**

1.1. Объект закупки: Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS.

1.2. Код и наименование позиции Классификатора предметов государственного заказа: 02.27.05 - РАБОТЫ/РАБОТЫ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ/РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ.

1.3. Наименования позиций Справочника предметов государственного заказа: согласно Приложению 1.

1.4. Место выполнения работ: согласно Приложению 1.

1.5. Объем работ: согласно Приложению 1.

1.6. Срок выполнения работ: согласно Приложению 1

1.7. Приложения к Техническому заданию:

– Приложение 1. – «Перечень объектов закупки».

- Приложение №2 «Форма акта определения уровня защищенности персональных данных в информационной системе персональных данных»

- Приложение №3 «Техническое описание на Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS»

Термины и определения

Термин	Определение
2D-проектирование	Создание плоских чертежей без третьей координаты.
AccuDraw	Интерактивная система координат в «Bentley microstation». Инструмент «Bentley microstation», обеспечивающий динамическое выравнивание осей и удобный ввод координат при черчении (ортогональное и полярное отслеживание, привязка углов и расстояний).
AccuSnap	Система автоматических привязок в «Bentley microstation». Механизм, который автоматически «прилипает» курсор к ключевым точкам объектов (узлам, серединам, пересечениям, центрам и т.д.) для точного позиционирования при построении и редактировании.
Alterios	Платформа управления ресурсами и процессами предприятия.
API	Интерфейс для взаимодействия программных модулей.
Прямой доступ QGIS к БД	Установление соединения из QGIS, QGIS-плагина, проекта QGIS или рабочего места пользователя непосредственно с СУБД, включая использование драйверов СУБД, строк подключения, реквизитов доступа и выполнение SQL-запросов. Прямой доступ QGIS к БД в Системе не допускается.
Прикладной API Системы	Документированный программный интерфейс, реализуемый на базе Alterios и предназначенный для контролируемого доступа QGIS и иных клиентских компонентов к пространственным и атрибутивным данным.
Серверный интеграционный слой	Совокупность API, ETL-процессов и служебных компонентов на базе Alterios, обеспечивающих аутентификацию, авторизацию, проверку данных, выполнение операций с корпоративными БД и журналирование.

AutoCAD	Популярная САПР от Autodesk, поддерживающая DWG.
BIM	Информационная модель здания, объединяющая данные на всех этапах.
DevOps	Методология разработки ПО, объединяющая разработку и эксплуатацию.
«Bentley microstation»	CAD-платформа от Bentley для 2D и 3D-проектирования.
MVP (Minimum Viable Product)	Минимально жизнеспособный продукт. Первая рабочая версия системы с ограниченным базовым функционалом, достаточная для демонстрации основных возможностей и получения обратной связи.
SLA	Соглашение об уровне сервиса с гарантией качества.
АС «Договор»	Автоматизированная система учёта договоров Заказчика.
Авторизация	Предоставление прав доступа подтверждённому пользователю.
Архитектура ПО	Структура программной системы и взаимодействие её частей.
Аудит	Проверка и оценка состояния системы и её безопасности.
Аутентификация	Проверка подлинности пользователя или устройства.
База данных	Организованное хранилище структурированных данных.
Восстановление после сбоя (DR)	Комплекс мер по восстановлению работоспособности после аварий.
Геодезия	Наука о земных измерениях и отображении поверхности.
Геопривязка	Привязка модели к географической системе координат. Установка соответствия между внутренней системой координат чертежа и реальными географическими координатами на местности.
ГИС	Система анализа и визуализации географических данных.
ГОСТ	Нормативно-технический документ, в соответствии с требованиями которого производится стандартизация производственных процессов и оказания услуг
Графические примитивы	Базовые элементы графических чертежей (линии, точки, дуги).
Договор	Договор на выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS.
Дорожная карта	Документ, в котором перечислены цели проекта, его ключевые этапы, контрольные даты и ответственные исполнители
Единицы измерения	Стандартные величины для выражения размеров объектов.
Журналирование	Запись действий и событий в специальный журнал.
Заказчик	ГБУ «Мосгоргеотрест»
Защита от вредоносного ПО	Защита от вирусов и вредоносных программ.
Инженерная графика	Методы геометрического и проекционного черчения.
КИС	Корпоративная информационная система
Безопасность информации (данных)	Состояние защищенности информации, при котором обеспечены ее конфиденциальность, доступность и целостность [гост р 50922-2006 защита информации основные термины и определения].
ИС	Информационная система
ИТ	Информационные технологии
Масштаб	Отношение размеров на чертеже к реальным размерам.
Ортогональный режим	Функция, при которой рисуемые отрезки и другие элементы автоматически выравниваются строго горизонтально или вертикально относительно текущей системы координат.
ОЭ	Опытная эксплуатация
Пикет	Точка разметки расстояний на местности.
ПК	Персональный компьютер
План проекта	Документ, в котором подробно перечислены задачи, выполняемые на каждом этапе работ (проекта) microstation дорожной карты

ПМИ	Программа и методика испытаний
ПО	Программное обеспечение
Подрядчик	Контрагент, выполняющий задачи в рамках настоящего Технического задания
Привязка (Snap)	Механизм точного захвата геометрических точек. в САД-системах — функция, позволяющая курсору точно попадать в характерные точки объекта (концы, середины, пересечения и др.), облегчая точное черчение. в новой системе ожидается аналог AccuSnap для привязки.
Проектная команда, Руководитель проекта	Ответственные сотрудники за разработку системы (СПК) со стороны Подрядчика. Ответственные сотрудники за контроль хода выполнения работ и приёмку выполненных работ со стороны Заказчика.
ПСИ	Приёмо-сдаточные испытания
Резервное копирование	Создание резервных копий данных для их восстановления
Референс (Reference)	Внешний файл, подключаемый как подложка к модели.
Ролевое управление доступом (RBAC)	Модель управления доступом на основе ролей пользователей.
РФ	Российская Федерация
САПР	Сектор аналитики прикладных решений
САПР (CAD)	Программный комплекс для автоматизации черчения и проектирования.
СЗИ	Средства защиты информация
Система координат	Правила задания положения точки в пространстве.
Слой (Layer)	Логический уровень чертежа для группировки объектов.
Стороны	Заказчик и Подрядчик
СУБД	Система управления базами данных
Управление уязвимостями	Выявление и устранение уязвимостей в системе.
Учреждение, ГБУ «Мосгоргеотрест»	Государственное бюджетное учреждение г. Москвы «Московский городской трест геолого-геодезических и картографических услуг»
Федеральный закон (ФЗ)	Нормативный акт РФ, обладающий высшей юридической силой.
Формат DGN	Формат «Bentley microstation» для хранения чертежей.
Формат DWG	Формат AutoCAD для хранения графических данных.
ЧТЗ	Частное техническое задание
Шифрование	Преобразование данных для защиты их конфиденциальности.
ОЗИ	Отдел защиты информации
УГИ1	Управление инженерно-геодезических изысканий N1
УГИ2	Управление инженерно-геодезических изысканий N2
УЦП	Управление цифровых планов
«Ромашка»	Способ автоматического формирования единой пространственной модели из архивных данных путем последовательного наложения и обрезки участков по приоритету актуальности.
БД «Геодиметр»	Геодиметр — база данных геодезических и пикетных измерений, используемая для хранения и предоставления пространственных и атрибутивных данных, полученных при инженерных изысканиях.
Arenadata Streaming (ADS)	Корпоративная платформа потоковой обработки данных на базе Apache Kafka, предоставляющая отказоустойчивый обмен сообщениями и интеграцию через Kafka Connect

2. Стандарт работ

Работы по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS (далее Система)

должны выполняться с использованием стандартных и унифицированных методов проектирования, разработки, тестирования, документирования, внедрения и сопровождения программного обеспечения.

Программные средства создаваемой Системы должны включать следующие виды программного обеспечения:

Операционные системы рабочих мест пользователей:

- Microsoft Windows 10.
- Отечественные операционные системы, сертифицированные и используемые Заказчиком, включая РЕД ОС и Astra Linux Special Edition 1.8 релиз «Смоленск».

Клиентское прикладное программное обеспечение:

- QGIS в качестве базовой платформы пользовательского рабочего места.
- Специализированные плагины и расширения QGIS, разработанные в рамках Технического задания.
- «Bentley microstation» — исключительно в режиме чтения архивных данных и только в объеме, необходимом для обеспечения переходного периода.

Серверное и инфраструктурное программное обеспечение:

- Postgres Pro с расширением PostGIS для хранения и обработки пространственных данных.
- Oracle Database — в части интеграционного взаимодействия с существующим корпоративным контуром Заказчика.
- Arenadata Streaming (ADS) / Apache Kafka — в части обмена сообщениями и организации потоковой интеграции.
- Alterios — в качестве обязательного серверного интеграционного слоя для реализации ETL-процессов, прикладных API и автоматизации интеграционного взаимодействия. Доступ QGIS и разрабатываемых QGIS-плагинов к Postgres Pro с расширением PostGIS, Oracle Database, БД «Геодиметр» и иным корпоративным БД должен осуществляться исключительно через документированные и защищённые API на базе Alterios; прямые подключения QGIS к СУБД не допускаются.
- Средства веб-публикации, API и служебных сервисов, необходимые для реализации функций Системы.

Архитектурные требования к доступу к данным

- Клиентские компоненты Системы, включая QGIS, проекты QGIS и корпоративные QGIS-плагины, не должны устанавливать прямые соединения с СУБД.
- Все операции чтения, создания, изменения и удаления пространственных и атрибутивных данных из QGIS должны выполняться через защищённые прикладные API серверного интеграционного слоя на базе Alterios.
- Реквизиты доступа к СУБД, строки подключения и SQL-запросы не должны передаваться на рабочие места пользователей, храниться в проектах QGIS, профилях QGIS, конфигурационных файлах или исходном коде QGIS-плагинов.
- Серверный интеграционный слой должен обеспечивать аутентификацию и авторизацию, применение ролевой модели, валидацию входных данных, журналирование действий, обработку ошибок, контроль транзакций и ограничение доступных операций.
- Доступ серверного интеграционного слоя к корпоративным БД должен выполняться с использованием выделенных технических учётных записей с минимально необходимыми

правами.

- Для пространственных выборок API должен принимать прикладные критерии и геометрию запроса, выполнять обработку на серверной стороне и возвращать в QGIS только разрешённый пользователю результат в согласованном формате.
- Средства резервного копирования, журналирования, мониторинга и администрирования, используемые в инфраструктуре Заказчика.

Работы по разработке должны выполняться с учетом следующих принципов:

- Максимальное использование типовых и тиражируемых решений на базе открытого или отечественного программного обеспечения.
- Все функции, воспроизводимые из «Bentley microstation», должны быть согласованы с Заказчиком на этапе проектирования и зафиксированы в проектной документации.
- Обеспечение совместимости с действующим корпоративным контуром Заказчика без негативного влияния на существующие производственные процессы.
- Обеспечение возможности поэтапного перехода от файловой модели хранения к централизованной пространственной модели на базе Postgres Pro/PostGIS.

Разработка должна осуществляться с применением следующих подходов:

- Декомпозиция функций на независимые прикладные модули, плагины и интеграционные компоненты.
- Версионный контроль исходного кода, конфигураций, схем данных и проектной документации.
- Обязательное разделение сред разработки, тестирования и эксплуатации.
- Документирование API в формате OpenAPI 3.0 (Swagger) для разрабатываемых программных интерфейсов.
- Оформление эксплуатационной и проектной документации в соответствии с требованиями Технического задания.

Готовые результаты работ должны передаваться Заказчику в составе:

- Исходных кодов разработанных плагинов, модулей, скриптов, ETL-процессов и иных программных компонентов.
- Исполняемых сборок и инструкций по развертыванию.
- Схем данных, описаний интеграций и форматов обмена.
- Описание схемы взаимодействия QGIS > API Alterios > корпоративные БД с указанием доверительных границ, протоколов, способов аутентификации и авторизации.
- Спецификация API в формате OpenAPI 3.0, включая операции с пространственными данными, модели ошибок и ограничения доступа.
- Матрица ролей и операций API.
- Перечень серверных технических учётных записей и предоставленных им минимально необходимых прав без включения секретов.
- Описание журналирования и трассировки пользовательских операций.
- Протокол испытаний, подтверждающий отсутствие прямого доступа QGIS к БД.
- Эксплуатационной документации, включая технический паспорт, руководство пользователя, руководство администратора, инструкции по установке и настройке.
- Программ и методик испытаний, а также отчетных материалов по результатам тестирования и внедрения.

При проектировании и разработке пользовательских интерфейсов должны использоваться единые принципы организации доступа к функциям Системы, единые шаблоны компоновки интерфейсов, единые правила именования элементов и единые подходы к визуализации пространственных данных.

3. Состав работ

Развитие ПО включает в себя выполнение следующих этапов работ (Оплата работ осуществляется по этапам):

№ этапа	Наименование этапа работ	Срок выполнения	Результат выполнения работ	Стоимость работ (% от цены Договора)
Развитие системы				
1.	Предварительный этап	3 рабочих дня с даты заключения Договора	• Предварительная общая архитектура системы. • Описание реализованного демонстрационного решения. • Подтверждение реализации функциональных требований. • Описание архитектурных и технологических решений, применённых в демонстрационном решении. • Исходный код демонстрационного решения. • Инструкция по развертыванию и запуску демонстрационного решения, содержащую: перечень программных и аппаратных требований; порядок установки и настройки компонентов; последовательность действий для запуска и проверки работоспособности решения. • Результаты тестирования и проверки демонстрационного решения по установленным метрикам. • Акт сдачи-приемки этапа.	5%
2.	Подготовительно-проектный	30 рабочих дней с даты заключения Договора	• Сформированная проектная команда и утверждённый периметр пилотного внедрения.	30%

			• Целевая архитектура, модель данных и регламенты контроля качества, экспорта и импорта данных для обеспечения производственных процессов в изолированном контуре КИС. • Подготовленный к прикладному использованию контура Postgres Pro/PostGIS и готовность к запуску гибридного режима хранения данных. • Акт сдачи-приемки этапа.	
3.	Разработка прикладных компонентов и перенос производственных процессов	55 рабочих дней с даты заключения Договора	• Исходный код разработанных компонентов. • Исполняемые артефакты (сборки, пакеты, контейнеры). • Акт определения уровня защищенности ПДн в ИСПДн. • Частное техническое задание на создание СЗИ ИС. • Проектная документация на СЗИ ИС. • Модель угроз безопасности информации (документированная). • Описание архитектуры и механизмов защиты СЗИ. • Руководство администратора информационной безопасности. • Инструкция по реагированию на инциденты информационной безопасности. • Акт сдачи-приемки этапа.	50%
4.	Интеграция и синхронизация с корпоративным контуром	85 рабочих дней с даты заключения Договора	• Дистрибутив ПО доработанной Системы. • Интегрированная версия системы в корпоративном контуре. • Исходные коды ПО (на Систему). • Инструкция по установке (на	10 %

			Систему в целом). • Руководство пользователя (на Систему в целом). • Акт сдачи-приемки этапа.	
5.	Внедрение и сдача системы в эксплуатацию	90 рабочих дней с даты заключения Договора	• ПМИ Предварительных испытаний (на доработанные части Системы). • Протокол предварительных испытаний. • Технический паспорт (на Систему в целом). • Руководство пользователя (на Систему в целом). • Руководство администратора (на Систему в целом). • Инструкция по установке (на Систему в целом). • Дистрибутив ПО доработанной Системы. • Исходные коды ПО (на Систему). • ПОЭ (на Систему). • Журнал ОЭ. • ПМИ ПСИ (на доработанные части Системы). • Протокол ПСИ доработанных частей Системы. • Акт сдачи-приемки работ.	5 %

4. Объем и сроки гарантий качества

Подрядчик обязан выполнить работы в сроки и в объеме в соответствии с настоящим Техническим заданием. Выполняемые работы и их результаты должны соответствовать требованиям, установленным Заказчиком в настоящем Техническом задании.

Подрядчик обязан не совершать действия, противоречащие законодательству по сбору, использованию и передаче третьим лицам информации, полученной в ходе выполнения работ, предоставления Заказчиком доступа к своей документации.

Гарантия качества работ предоставляется Подрядчиком на срок не менее 12 (двенадцати) месяцев с даты подписания всех актов сдачи-приемки выполненных работ по Договору. Подрядчик должен безвозмездно устранить недостатки, выявленные в течение всего срока гарантийных обязательств. Подрядчик должен устранить недостатки в срок не более 10 (десяти) рабочих дней с момента письменного уведомления Заказчика.

Гарантийный период исчисляется с даты подписания Заказчиком всех актов сдачи-приемки выполненных работ по Договору. Если в гарантийный период обнаружатся недочеты, допущенные по вине Подрядчика, он обязан их устранить за свой счет.

В случае обнаружения Заказчиком в гарантийный период недостатков или дефектов срок гарантии продлевается на период их устранения Подрядчиком.

В случае отказа либо уклонения Подрядчика от исполнения гарантийных обязательств Заказчик вправе самостоятельно или с привлечением третьих лиц обеспечить устранение недостатков результатов выполненных работ с возложением соответствующих расходов на Подрядчика.

5. Требования к безопасности выполнения работ

При работе с персональными данными Подрядчик обязуется соблюдать требования Федерального закона № 152-ФЗ от 27.07.2006 г. «О персональных данных».

Подрядчик обязуется соблюдать требования, установленные в документе «Правил обработки персональных данных в ГБУ «Мосгоргеотрест» размещенных на сайте <https://mggt.ru>.

Подрядчик несет ответственность за разглашение информации, к которой может получить доступ в рамках выполнения работ по Договору, в соответствии с действующим законодательством РФ.

Подрядчик обязуется соблюдать пропускной режим, установленный на территории Заказчика.

Подрядчик обязуется, не менее чем за 1 рабочий день до предполагаемой даты, предоставлять списки сотрудников, участвующих в процессе выполнения работ на территории Заказчика.

При выполнении работ на территории Заказчика Подрядчик обязуется выполнять нормативно-методические документы Заказчика по охране и безопасности труда, а также требования Заказчика, регламентирующие вопросы информационной безопасности.

. В процессе выполнения работ Подрядчик обязан обеспечить конфиденциальность сведений, которые стали ему известны в ходе работ в том числе, касающихся хода выполнения и полученных результатов работы.

6. Требования к используемым материалам и оборудованию

Разрабатываемое и внедряемое программное обеспечение должно функционировать на вычислительной инфраструктуре, предоставляемой Заказчиком.

Под материалами и оборудованием в рамках настоящего Технического задания понимаются:

- Программно-аппаратные средства вычислительной инфраструктуры.
- Рабочие станции пользователей.
- Серверное оборудование.
- Сетевое оборудование.
- Средства хранения данных.
- Средства защиты информации.
- Общесистемное и специальное программное обеспечение, используемое для развертывания, эксплуатации, сопровождения и интеграции Системы.

Подрядчик обязан использовать материалы, программные средства и оборудование, совместимые с инфраструктурой Заказчика и не противоречащие требованиям информационной безопасности, архитектурным ограничениям и правилам эксплуатации, установленным Заказчиком.

Максимальные требования к рабочим местам пользователей Системы:

- Процессор архитектуры x86_64.
- Оперативная память не менее 16 ГБ.
- Дисковая подсистема SSD.
- Монитор с разрешением, достаточным для комфортной работы с картографическими и инженерно-графическими данными.
- Графическая подсистема, обеспечивающая корректную работу QGIS и отрисовку пространственных данных.
- Сетевое подключение к корпоративному контуру Заказчика.

Минимальные требования к серверной инфраструктуре определяются проектными решениями, подготавливаемыми на этапе проектирования, и должны обеспечивать:

- Хранение пространственных и атрибутивных данных.
- Выполнение ETL-процессов.

- Работу API и интеграционных компонентов.
- Журналирование, мониторинг и резервное копирование.

Используемое программное обеспечение должно обеспечивать совместимость со следующими технологическими компонентами:

- QGIS.
- Postgres Pro/ PostGIS.
- Oracle Database.
- Alterios.
- Arenadata Streaming (ADS).
- Файловыми хранилищами и сетевыми каталогами Заказчика.
- Средствами аутентификации, авторизации, журналирования и защиты информации, используемыми Заказчиком.

Подрядчик не вправе использовать программные компоненты, библиотеки, сервисы и инструменты, которые:

- Не допускаются к использованию в инфраструктуре Заказчика.
- Противоречат требованиям импортозамещения.

При выполнении работ должны использоваться:

- Серийные, промышленно применимые и документированные программные компоненты.
- Поддерживаемые версии операционных систем, СУБД, GIS-платформ и интеграционных средств.
- Библиотеки и фреймворки, допускающие промышленное использование и последующее сопровождение Заказчиком либо уполномоченной им организацией.

В случае необходимости использования оборудования, программных компонентов или средств разработки, отсутствующих у Заказчика на момент начала работ, перечень таких средств должен быть предварительно согласован с Заказчиком отдельным протоколом или служебным письмом. Использование, адаптация, интеграция, настройка и модификация программных компонентов, входящих в технологический контур Заказчика, включая Alterios, должны выполняться Подрядчиком при наличии необходимых правовых оснований на выполнение соответствующих работ. Документальное подтверждение указанных правовых оснований предоставляется Подрядчиком в срок, установленный Договором, но не позднее начала выполнения соответствующих работ с такими программными компонентами.

Все используемые Подрядчиком программные и технические средства должны обеспечивать:

- Корректную работу в корпоративной сети Заказчика.
- Совместимость с применяемыми Заказчиком средствами защиты информации.
- Возможность установки обновлений и исправлений.
- Возможность резервного копирования и восстановления данных.
- Возможность диагностики, журналирования и технического сопровождения.

В части графической и пространственной обработки данных используемые материалы и программные средства должны обеспечивать работу с форматами:

- DGN.
- DWG.
- DXF.
- GPKG.
- SHP.
- TIFF / GeoTIFF.
- Иными форматами, предусмотренными Техническим заданием и согласованными с Заказчиком на этапе проектирования.

Подрядчик обязан обеспечить, чтобы результаты работ могли быть развернуты и использованы на оборудовании и в программном окружении Заказчика без необходимости приобретения Заказчиком иностранного программного обеспечения, не согласованного в установленном порядке.

7. Перечень нормативных правовых и нормативных технических актов

7.1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации".

7.2. Постановление Правительства РФ от 06.07.2015 N 676 "О требованиях к порядку создания, развития, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации".

7.3. Закон г. Москвы от 24.10.2001 N 52 "Об информационных ресурсах и информатизации города Москвы".

7.4. Распоряжение Правительства Москвы от 03.07.2012 N 342-РП "О требованиях к вводу в эксплуатацию информационных систем, создаваемых в городе Москве".

7.5. Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 N 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».

7.6. ГОСТ Р 56939-2024 «Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования».

7.7. ГОСТ 19.102-77 «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Стадии разработки» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 20.05.1977 N 1268)».

7.8. ГОСТ 19.401-78* (СТ СЭВ 3746-82) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.1978 N 3350)».

7.9. ГОСТ 19.402-78 (СТ СЭВ 2092-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Описание программы» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.1978 N 3350)».

7.10. ГОСТ 19.502-78 (СТ СЭВ 2093-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 18.12.1978 N 3350)».

7.11. ГОСТ 19.503-79 (СТ СЭВ 2094-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 12.01.1979 N 74)».

7.12. ГОСТ 19.504-79 (СТ СЭВ 2095-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 12.01.1979 N 74)».

7.13. ГОСТ 19.505-79 (СТ СЭВ 2096-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 12.01.1979 N 74)».

7.14. ГОСТ 19.506-79 (СТ СЭВ 2097-80) «Государственный стандарт Союза ССР. Единая система программной документации. Описание языка. Требования к содержанию и оформлению» (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 12.01.1979 N 74)».

7.15. ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 28.07.1989 N 2507)».

7.16. ГОСТ Р 50739-95 «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования» (принят и введен в действие

Постановлением Госстандарта РФ от 09.02.1995 N 49)».

7.17. Приказ ФСБ России от 10.07.2014 N 378 «Об утверждении Состав и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств криптографической защиты информации, необходимых для выполнения установленных Правительством Российской Федерации требований к защите персональных данных для каждого из уровней защищенности».

7.18. ГОСТ Р 2.105-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2019 N 175-ст)».

7.19. ГОСТ 34.602-2020 «Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы» (введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1522-ст)».

7.20. ГОСТ 34.201-2020 «Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем» (введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1521-ст)».

7.21. ГОСТ Р 59793-2021 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

7.22. ГОСТ 34.602-2020 «Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

7.23. ГОСТ Р 59792-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные ИТ системы. Виды испытаний автоматизированных систем».

7.24. ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности».

Перечень объектов закупки

1. Работы по созданию информационных систем и ресурсов			
Характеристики	Объем (единица измерения)	Адрес	Срок
Вид работ: Создание. Объект работ: Информационная система. Дополнительные работы: Изготовление демонстрационных и экспозиционных материалов.	0,05 (Условная единица)	Город Москва, проспект Ленинградский, дом 11	с 1-го по 3-й рабочий день с даты заключения контракта.
	0,05 (Условная единица)	Город Москва, проспект Ленинградский, дом 11	с 1-го по 90-й рабочий день с даты заключения контракта.
	0,5 (Условная единица)	Город Москва, проспект Ленинградский, дом 11	с 1-го по 55-й рабочий день с даты заключения контракта.
	0,1 (Условная единица)	Город Москва, проспект Ленинградский, дом 11	с 1-го по 85-й рабочий день с даты заключения контракта.
	0,3 (Условная единица)	Город Москва, проспект Ленинградский, дом 11	с 1-го по 30-й рабочий день с даты заключения контракта.

Приложение №2 к Техническому заданию

Форма акта определения уровня защищенности персональных данных в информационной системе персональных данных

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Управляющего

ГБУ «Мосгоргеотрест»

М.А. Сорокин

«_____» _____ 202_ г.

АКТ

определения уровня защищенности персональных данных

в информационной системе персональных данных «Название ИС»

По результатам проведенного анализа исходных данных информационной системы персональных данных «Название ИС» в соответствии с постановлением Правительства РФ от 01.11.2012 №1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» (далее - Постановление) были установлены следующие характеристики обработки персональных данных:

1. Категории субъектов персональных данных: в «Название ИС» обрабатываются персональные данные работников ГБУ «Мосгоргеотрест».
2. Категории обрабатываемых персональных данных: В «Название ИС» не обрабатываются специальные и биометрические категории персональных данных. Категория персональных данных, обрабатываемых в «Название ИС» - указать категорию персональных данных:
 - перечислить персональные данные, обрабатываемые в «Название ИС».

3. Количество субъектов персональных данных: В «Название ИС» обрабатываются персональные данные указать количество субъектов персональных данных.

4. Актуальные угрозы: Для «Название ИС» актуальны указать тип актуальных угроз.

На основании полученных данных, согласно подпункту «б» пункта 12 Постановления в «Название ИС», необходимо обеспечить указать уровень защищенности персональных данных.

Настоящий Акт определения уровня защищенности персональных данных «Название ИС» действителен при отсутствии изменений в пунктах 1-4.

Начальник отдела защиты информации ГБУ «Мосгоргеотрест»	Семенов С.М.
--	--------------

Приложение №3 к Техническому заданию

Техническое описание на «Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS».

Общие положения

1.1 Наименование проекта

Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS, для обеспечения выполнения производственных задач подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2 ГБУ «Мосгоргеотрест» в части 2D-проектирования, хранения и обработки пространственных данных. (далее — Система).

1.2 Назначение системы

Система предназначена для формирования архитектурной, организационной и технологической основы централизованного хранения и обработки пространственных данных в 2D-среде на переходном этапе отказа от «Bentley microstation».

В рамках этапов, определённых настоящим техническим заданием, Система обеспечивает:

- Организацию проектных и подготовительных работ по переходу к целевой ГИС-архитектуре.
- Инвентаризацию и анализ текущего программно-технологического контура «Bentley microstation».
- Проектирование целевой архитектуры взаимодействия QGIS с серверным интеграционным слоем на базе Alterios, обеспечивающим контролируемый доступ к Postgres Pro/PostGIS и иным корпоративным источникам данных через API без прямого подключения QGIS к СУБД.
- Формирование моделей пространственных данных масштабных уровней 1:500, 1:2000 и 1:10000.
- Подготовку к эксплуатации гибридного режима хранения данных (пространственная база данных и файловые каталоги).
- Задание ролевой модели доступа и регламентов контроля качества и приёмки данных.

1.3 Основания для развития

- Импортозамещение зарубежного программного обеспечения.
- Необходимость адаптации под отраслевые стандарты и российское законодательство.
- Необходимость инвентаризации, формализации, оптимизации и дополнительной автоматизации существующих процессов и данных.

1.4 Цели развития

- Формирование проектной и архитектурной основы для отказа от «Bentley microstation».
- Определение пилотных подразделений и участков внедрения.
- Проведение инвентаризации модулей, данных и интеграций «Bentley microstation» с приоритизацией по волнам миграции.
- Проектирование целевой архитектуры ПО, в которой QGIS взаимодействует с Alterios через защищённые API, а Alterios и иные серверные интеграционные компоненты обеспечивают доступ к Postgres Pro/PostGIS, Nanocad и «Bentley microstation» (для работы с архивными данными в режиме чтения). Прямое подключение QGIS к СУБД не допускается. ПО предоставляется Заказчиком.
- Разработка моделей данных для масштабных уровней 1:500, 1:2000 и 1:10000.

2. Требования к развитию

2.1 Этапы работ

В рамках настоящего Технического задания Подрядчик должен обеспечить выполнение следующих видов работ:

2.1.1 Этап 1. Предварительный

2.1.1.1 Цель этапа

Подтверждение технической реализуемости целевого решения и готовности Подрядчика к выполнению работ в полном объеме посредством разработки и передачи Заказчику демонстрационного решения.

2.1.1.2 Ключевые работы

- Разработка предварительной общей архитектуры системы.

- Анализ схем Oracle (структура, таблицы, типы данных, пространственные слои, связи).
- Развёртывание демонстрационной БД Postgres Pro/ PostGIS.
- Разработка корпоративного QGIS-плагина (единый модуль), обеспечивающего:
 - о Взаимодействие с защищёнными прикладными API на базе Alterios для получения и изменения разрешённых данных корпоративных систем Postgres Pro «Информационные ресурсы» и «Геодиметр» без прямого подключения QGIS к указанным БД.
 - о Загрузку пространственных слоёв по критериям (год, номер заказа, архив).
 - о Работу с файловыми пространственными данными (GPKG, TIFF, JPEG).
 - о Пространственный поиск по контуру.
 - о Функционал «Сбор Ромашки» (обрезка по контуру и формирование отчёта).
- Разработка механизма конвертации данных из формата DGN в Shapefile/GeoPackage.
- Подготовка фирменной сборки QGIS (инсталлятор) с встроенным плагином и корпоративной темой интерфейса.
- Тестирование демонстрационного решения по установленным метрикам.

2.1.1.3 Результаты этапа

- Предварительная общая архитектура системы.
- Описание реализованного демонстрационного решения.
- Подтверждение реализации функциональных требований.
- Описание архитектурных и технологических решений, применённых в демонстрационном решении.
- Исходный код демонстрационного решения.
- Инструкция по развёртыванию и запуску демонстрационного решения, содержащую: перечень программных и аппаратных требований; порядок установки и настройки компонентов; последовательность действий для запуска и проверки работоспособности решения.

- Результаты тестирования и проверки демонстрационного решения по установленным метрикам.
- Акт сдачи-приемки этапа.

2.1.2 Этап 2. Подготовительно-проектный

2.1.2.1 Цель этапа

Запуск проекта и формирование архитектурной, организационной и технологической основы для поэтапного отказа от «Bentley microstation» и перехода к целевой ГИС-архитектуре для производственных подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2, выбранных в качестве пилотного контура импортозамещения. Работа ведется в КИС.

В рамках проекта рассматривается реализация взаимодействия целевой ГИС-архитектуры с изолированным на физическом уровне контуре КИС с повышенными требованиями к уровню защищенности обрабатываемой информации. Изолированный контур КИС должен обеспечивать выполнение производственных задач УГИ1, УЦП и УГИ2 в объеме функционала целевой ГИС-архитектуры.

2.1.2.2 Ключевые работы

Старт проекта и организационная подготовка

- Формирование проектной команды со специалистами по ГИС, ИТ, ОЗИ и производственными подразделениями УГИ1, УЦП и УГИ2.
- Сбор, анализ и формализация функциональных, технических и эксплуатационных требований производственных подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2.

Инвентаризация и анализ текущего контура «Bentley microstation»

- Каталогизация используемых модулей производственных подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2 в «Bentley microstation», включая пользовательские расширения и кастомные плагины.
- Анализ логических и технологических связей с СУБД Oracle и внешними системами без внесения изменений в действующий корпоративный контур.
- Анализ используемых форматов данных (DGN, DWG и др.) и схем хранения.

- Оценка критичности модулей и бизнес-процессов производственных подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2.
- Приоритизация компонентов по волновой стратегии миграции.

Проектирование целевой архитектуры и процессов

- Проектирование целевой архитектуры на базе QGIS и серверного интеграционного слоя Alterios с использованием корпоративного контура Postgres Pro/PostGIS. QGIS должен обращаться к данным контура исключительно через прикладные API; прямое подключение QGIS к Postgres Pro/PostGIS не допускается.
- Определение архитектуры на базе QGIS предназначенного для разворачивания в изолированном контуре КИС.
- Проработка архитектуры взаимодействия компонентов, включая API, ETL-процессы и механизмы интеграции с существующими корпоративными системами и включая процессы и процедуры экспорта и импорта данных между целевой ГИС-архитектурой и изолированным контуром КИС.
- Разработка целевой модели пространственных данных для масштабов 1:500, 1:2000 и 1:10000.
- Определение ролей и прав доступа пользователей производственных подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2.
- Разработка регламентов контроля качества и процедур приёмки пространственных данных, в том числе при взаимодействии целевой ГИС-архитектуры и изолированного контура КИС.

Подготовка контура Postgres Pro/PostGIS к прикладному использованию

- Проектирование логических схем данных для масштабов 1:500, 1:2000 и 1:10000 и маппинг слоёв.
- Определение ролевой модели доступа на уровне прикладных сервисов.
- Анализ плагинов «Bentley microstation» на предмет взаимодействия с БД Oracle и проектирование целевых плагинов и расширений для QGIS, использующих защищённые API на базе Alterios вместо прямого доступа к Oracle и иным СУБД, с учётом оптимизации, дополнительной автоматизации и реальной необходимости воспроизведения функциональности «Bentley microstation»-плагинов.

2.1.2.3 Результаты этапа

- Сформированная проектная команда и утверждённый периметр пилотного внедрения.
- Целевая архитектура, модель данных и регламенты контроля качества, экспорта и импорта данных для обеспечения производственных процессов в изолированном контуре КИС.
- Подготовленный к прикладному использованию контура Postgres Pro/PostGIS и готовность к запуску гибридного режима хранения данных.

· Акт сдачи-приемки этапа.

2.1.3 Этап 3. Разработка прикладных компонентов и перенос производственных процессов

2.1.3.1 Цель этапа

Реализация полнофункциональной замены ключевых производственных процессов отделов УГИ1, УЦП и УГИ2, выполняемых в «Bentley microstation», за счёт разработки специализированных плагинов QGIS, взаимодействующих с ETL-процессами и прикладными API на базе Alterios. Работа с пространственными и атрибутивными данными должна выполняться без прямого доступа QGIS и QGIS-плагинов к СУБД.

2.1.3.2 Ключевые работы

Разработка прикладных плагинов QGIS для УГИ1, УЦП и УГИ2

- Разработка набора специализированных плагинов QGIS, воспроизводящих и оптимизирующих функциональность используемых в «Bentley microstation» пользовательских расширений и плагинов.
- Реализация инструментов работы с пространственными данными для масштабов 1:500, 1:2000 и 1:10000.
- Обеспечение поддержки производственных сценариев подразделений УГИ1, УЦП и УГИ2.
- Разработка документации:
 - о Акт определения уровня защищенности ПДн в ИСПДн.
 - о Частное техническое задание на создание СЗИ ИС.
 - о Проектная документация на СЗИ ИС.
 - о Модель угроз безопасности информации (документированная).
 - о Описание архитектуры и механизмов защиты СЗИ.
 - о Руководство администратора информационной безопасности.
 - о Инструкция по реагированию на инциденты информационной безопасности.

Реализация ETL-процессов и API

- Разработка ETL-процессов и API (на базе Alterios) для загрузки, обновления и преобразования пространственных и атрибутивных данных между:

- о Файловыми форматами (DWG, DXF, GeoPackage, SHP и др.).
- о Корпоративной БД Postgres Pro/PostGIS.
- Работы по разработке, настройке, адаптации, модификации и интеграции ETL-процессов, API и иных компонентов, реализуемых на базе Alterios, выполняются Подрядчиком с соблюдением правового режима использования указанного программного обеспечения и при наличии документально подтвержденных правовых оснований на выполнение соответствующих работ.
- Подготовка шаблонов проектов, классификаторов и стилей отображения.
- Обеспечение корректного сопоставления слоёв, атрибутов и идентификаторов объектов.
- Разработка процесса транспортировки данных для автоматизированной загрузки в целевую ГИС-архитектуру, развернутую в изолированном контуре.

Настройка производственного контура QGIS

- Настройка проектных шаблонов QGIS для отделов УГИ1, УЦП и УГИ2.
- Реализация ролевой модели доступа пользователей.
- Обеспечение контроля целостности и качества пространственных данных в процессе редактирования.

Подготовка к опытной эксплуатации

- Наполнение системы тестовыми и реальными данными.
- Проведение внутреннего тестирования совместно с представителями отделов УГИ1, УЦП, УГИ2 и САПР, в том числе в среде изолированного контура КИС.
- Корректировка функциональности по результатам обратной связи.

2.1.3.3 Результаты этапа

- Исходный код разработанных компонентов.
- Исполняемые артефакты (сборки, пакеты, контейнеры).
- Акт определения уровня защищенности ПДн в ИСПДн.

- Частное техническое задание на создание СЗИ ИС.
- Проектная документация на СЗИ ИС.
- Модель угроз безопасности информации (документированная).
- Описание архитектуры и механизмов защиты СЗИ.
- Руководство администратора информационной безопасности.
- Инструкция по реагированию на инциденты информационной безопасности.
- Акт сдачи-приемки этапа.

2.1.4 Этап 4. Интеграция и синхронизация с корпоративным контуром

2.1.4.1 Цель этапа

Обеспечение корректной и устойчивой совместной работы отделов УГИ1, УЦП, УГИ2, использующих QGIS, с другими подразделениями Га, продолжающими работу в «Bentley microstation», за счёт реализации механизмов синхронизации файловых и атрибутивных данных с корпоративным контуром.

2.1.4.2 Ключевые работы

Проектирование гибридного сценария эксплуатации

- Проработка сценариев одновременной эксплуатации QGIS (УГИ1, УЦП и УГИ2) и «Bentley microstation» (прочие подразделения).
- Определение перечня данных, подлежащих синхронизации:
 - о Пространственные данные.
 - о Файловые материалы.
 - о Атрибутивная и метаданные.

Реализация механизмов синхронизации

- Разработка механизмов передачи изменений, выполненных в QGIS, через защищённые API на базе Alterios для последующей серверной синхронизации с:
 - Корпоративным файловым хранилищем (сетевым диском).
 - СУБД Oracle через ADS в части атрибутивных данных и метаданных.
- Файловыми хранилищами и СУБД изолированного контура.
- QGIS и QGIS-плагины не должны устанавливать соединения с Oracle или иными СУБД и не должны содержать реквизиты доступа к ним.
- Серверный интеграционный слой должен обеспечивать согласованность идентификаторов объектов, версию данных, повторную обработку при временных сбоях и журналирование результатов синхронизации.
- Интеграция с корпоративной СУБД Oracle и обмен метаданной по заказам, объектам и статусам работ должны выполняться серверными компонентами Alterios/ADS.
 - Обеспечение отсутствия влияния на существующие бизнес-процессы подразделений, использующих «Bentley microstation».

Разработка документации

- Инструкция по установке (на Систему в целом).
 - Руководство пользователя (на Систему в целом).

Тестирование и опытная эксплуатация

- Проведение интеграционного тестирования в условиях реальных производственных сценариев.
- Устранение выявленных коллизий и конфликтов данных.
- Подготовка регламентов эксплуатации и сопровождения гибридного контура.

2.1.4.3 Результаты этапа

- Дистрибутив ПО доработанной Системы.

- Интегрированная версия системы в корпоративном контуре.
- Исходные коды ПО (на Систему).
- Инструкция по установке (на Систему в целом).
- Руководство пользователя (на Систему в целом).
- Акт сдачи-приемки этапа.

2.1.5 Этап 5. Внедрение и сдача системы в эксплуатацию

2.1.5.1 Цель этапа

Проведение предварительных и приёмо-сдаточных испытаний, опытной эксплуатации системы и передача её в промышленную эксплуатацию с полным комплектом документации.

2.1.5.2 Ключевые работы

- Проведение предварительных испытаний в тестовой среде, оформление протокола.
- Организация и проведение опытной эксплуатации в продуктивной среде, ведение журнала ОЭ, устранение замечаний.
- Проведение приёмо-сдаточных испытаний (ПСИ).
- Подготовка и передача полного комплекта эксплуатационной документации в составе:
 - о Протокол предварительных испытаний.
 - о Технический паспорт (на Систему в целом).
 - о Руководство пользователя (на Систему в целом).
 - о Руководство администратора (на Систему в целом).
 - о Инструкция по установке (на Систему в целом).

- о ПОЭ (на Систему).
- о Журнал ОЭ.
- о ПМИ ПСИ (на доработанные части Системы).
- о Протокол ПСИ доработанных частей Системы.

- Устранение недостатков, выявленных в ходе испытаний и опытной эксплуатации.

2.1.5.3 Результаты этапа

- ПМИ Предварительных испытаний (на доработанные части Системы).
- Протокол предварительных испытаний.
- Технический паспорт (на Систему в целом).
- Руководство пользователя (на Систему в целом).
- Руководство администратора (на Систему в целом).
- Инструкция по установке (на Систему в целом).
- Дистрибутив ПО доработанной Системы.
- Исходные коды ПО (на Систему).
- ПОЭ (на Систему).
- Журнал ОЭ.
- ПМИ ПСИ (на доработанные части Системы).
- Протокол ПСИ доработанных частей Системы.

- Акт сдачи-приемки работ.

2.2 Интеграции с системами

Система должна обеспечивать полноценную интеграцию с внешними источниками данных, включая:

- Файловые архивы, содержащие исторические инженерные чертежи в формате DGN, DWG, TIFF и др.
- Внешние базы данных, содержащие сведения о заказах, геометрических границах, идентификаторах объектов и их связях с соответствующими файлами.

Система должна поддерживать следующие возможности работы с указанными источниками:

- Организацию архивных данных в структурированную файловую систему по категориям, участкам и датам.
- Автоматическое сканирование, чтение метаданных и привязку файлов к пространственным контурам на основе координат, пикетов, наименований участков или других атрибутивных признаков.

2.2.1 Хранилище и структура архивных данных

2.2.1.1 Формат хранения и категории файлов

- Каждая запись представляет собой отдельный файл с информацией о конкретном типе данных.
- Система должна обеспечивать поддержку хранения и классификации файлов по различным признакам, включая категорию чертежа, масштаб и дату.
- Структура классификации и перечень категорий уточняются и согласовываются с Заказчиком на этапе внедрения.

2.2.2 Связь с базой данных

2.2.2.1 Пространственная идентификация

- Каждому файлу в архиве сопоставлен **контур** в базе.
- Контур имеет уникальный ID и хранит **bounding box (ограничивающий прямоугольник)**.
- В таблице БД хранится соответствие.

2.2.2.2 Таблицы в БД

Таблица	Назначение
Contours	Пространственные границы заказов
DGN_File_Map	Связь DGN-файлов с границами
Bounding_Boxes	Геометрическое описание объектов
File_Types	Типизация данных (B, T, U, P и др.)
БД Геодиметр	Получение и визуализация пикетов по запросу
БД Информационные ресурсы	Загрузка и управление архивными данными

2.2.3 Механизм построения модели

2.2.3.1 Первичная сборка

- Пользователь выбирает **номер заказа**;
- Система:
 - о Определяет **границы заказа**.
 - о Ищет связанные **bounding box'ы**.
 - о Находит файлы, **пересекающие границы**.
 - о Загружает нужные **DGN-файлы по категориям** (B, T, U, P и др.).

2.2.4 Формирование «Ромашки»

- Все найденные файлы размещаются в виде ссылок (референсов).
- На основе bounding box'ов выполняется **сопоставление и пространственное объединение**.
- Если файлы перекрываются, выбирается **наиболее свежий** по дате/версии.
- Файлы **обрезаются по границам текущего заказа**.
- Полученная сборка визуализируется как **единая модель** («ромашка»).

2.2.4.1 Загрузка информационных ресурсов

Система должна обеспечивать возможность загрузки дополнительных информационных ресурсов, содержащих данные, которые не включаются в сборку «Ромашка».

- Пользователь выбирает необходимый ресурс из перечня доступных.
- Система подгружает данные выбранного ресурса и совмещает их с текущей моделью по координатам.
- Пользователь может выбрать, какие объекты и атрибуты из ресурса будут отображаться в модели.
- Загруженные данные визуализируются совместно с моделью и размещаются в виде референсов.

2.2.5 Обработка и внедрение данных

2.2.5.1 Импорт и обрезка

- DGN-файлы **автоматически обрезаются** по заданным границам (по bounding box или shape).
- Вставка данных может происходить:
 - о В активную модель.
 - о В виде референсов.
 - о С преобразованием в редактируемые объекты.

2.2.6 Обновление и версия данных

- Система отслеживает версии файлов на основе:
 - о Имени файла (включает номер заказа, дату).
 - о Метаданных в БД.
 - о Времени последнего изменения файла.
- При обновлении заказа:
 - о Проверяется наличие **более свежих данных**.
 - о Выполняется **автоматическая замена** старых DGN-файлов.
 - о Пользователю предлагается подтверждение замены.

2.2.7 Пользовательские функции и автоматизация

Функция	Описание
Автоматический выбор файлов по границе	По bounding box выбираются все файлы, пересекающие заданный контур
Фильтрация по году / типу	Возможность загрузки только нужных данных (например, U за 2020 год)
Визуализация связей	Отображение сопоставленных контуров и соответствующих файлов
Ручной выбор файлов	Возможность выбора пользователем нужных источников

2.2.8 Механизм интеграции QGIS и Alterios

Интеграция QGIS и Alterios должна обеспечивать связь пространственных данных с корпоративными бизнес-процессами Заказчика при обязательном исключении прямого доступа QGIS к БД.

Alterios используется как BPM/low-code, API- и интеграционный слой для ведения карточек объектов, бизнес-атрибутов, статусов, истории изменений, маршрутов согласования, связанных процессов и контролируемого доступа к данным Postgres Pro/PostGIS и иных корпоративных систем.

QGIS используется для работы с геометрией объектов, пространственными слоями, картографическим отображением, анализом и редактированием пространственных данных. Получение и сохранение корпоративных данных выполняется QGIS только через прикладные API Alterios.

Интеграция должна обеспечивать:

- обращение QGIS к данным Postgres Pro/PostGIS и иных корпоративных систем исключительно через защищённые API на базе Alterios;
- отсутствие в QGIS, проектах QGIS и QGIS-плагинов строк подключения, реквизитов СУБД и произвольных SQL-запросов;
- обмен данными через документированные REST API;
- запуск бизнес-процессов Alterios из картографического интерфейса при создании или выборе пространственного объекта;
- обновление отображения объектов в QGIS на основании изменений статусов и атрибутов в Alterios;
- отображение картографических данных в интерфейсе Alterios через веб-карту или встроенный картографический виджет;
- единое применение ролевой модели и сквозное журналирование действий пользователя.

2.2.9 Технические требования и API

- Система должна поддерживать:

- о Использование конвертера, обеспечивающего преобразование данных из формата DGN в PostGIS (или GPKG) и включающего макрос в среде «Bentley microstation» для конвертации файлов DGN в формат DXF и Python-плагин для конвертации файлов DXF в PostGIS.
- о Чтение DGN V7, DWG, DXF, GPKG, SHP.
- о Интеграцию с внешними папками и файловыми хранилищами.
- о Связь QGIS с прикладными API на базе Alterios, обеспечивающими серверный доступ к СУБД Postgres Pro без передачи в QGIS реквизитов подключения и без выполнения SQL-запросов из QGIS.
- Возможность API-запросов:
 - о Получение списка файлов по контуру.
 - о Запрос геометрии bounding box'ов.
 - о Выгрузка перечня исторических файлов.
 - о Запрос версии и даты последнего обновления.
- Документация API:
 - о Документация на API должна быть разработана в формате OpenAPI 3.0 (Swagger).
 - о Swagger API должен содержать:
 - § Полный перечень используемых методов, включая их описание на русском языке.
 - § Примеры запросов и ответов с синтетическими данными в каждом методе.
 - § Схемы данных запросов и ответов.
- Разработка ETL процессов и API должна быть реализована на платформе по управлению ресурсами и процессами предприятия **Alterios**.

2.2.10 Журналирование и контроль доступа

- Все действия по загрузке, обрезке, внедрению файлов:
 - о Записываются в журнал действий.
 - о Сохраняется информация о пользователе, времени, типе данных.
- Поддерживается контроль прав:
 - о Только авторизованные пользователи могут загружать файлы в модель.
 - о Исторические файлы доступны только для чтения (если не внедрены в модель).

2.3 Функциональные требования

2.3.1 Интерфейс по умолчанию

Система должна загружать стандартную компоновку интерфейса при первом запуске или сбросе настроек. Интерфейс включает несколько функциональных зон для взаимодействия с проектом. Под проектом понимается совокупность слоев информации на карте (векторных данных в формате DGN7, DWG, DXF, GPKG, SHP, TIFF, JPG, PNG и др.) совмещенных в едином координатном пространстве. Проект должен иметь возможность сохранения в формате QGZ, QGS.

Строка меню

- Включает пункты: Проект, Правка, Слой, Настройки, Модули, Вектор, Растр, База данных, Интернет, Анализ, Справка.
- Все команды доступны через меню и панели.

Панели инструментов

- Расположены под меню, могут быть плавающими или закрепленными.
- Могут быть включены и отключены из меню Вид «Панели инструментов».
- По умолчанию доступны: Панель инструментов проекта. Инструменты навигации по карте. Панель атрибутов. Панель инструментов. Панель управления источниками данных. Панель инструментов редактирования. Командная строка. Панель выбора объектов. Панель привязок. Панель справок.
- Поддерживается настройка состава кнопок, всплывающие подсказки, вложенные инструменты.

Инструменты анализа

- Правая панель для доступа к инструментам анализа (Анализ, Вектор-Геометрия, Вектор-Анализ, Вектор Выборка, Вектор-Таблица атрибутов и др.).
- Встроенный поиск по функциям.

Окно просмотра (вьюера)

- Центральная зона интерфейса.
- Поддержка окна просмотра с панелями управления (масштаб, проекции, измерение, строка координат, поворот).

Окна макета

- Окно макета для печати включает: Функции добавления элемента карты. Функции навигации и изменения масштаба. Функция добавления графических элементов (изображения, таблицы, стрелки направления на север, масштабные линейки и др.).

Панель отображения слоев

- Панель в левой части окна, содержащая список слоев проекта.

- Должна поддерживать послойное отображение картографической информации.
- При нажатии на слой должно открываться окно свойств слоя (атрибуты, настройки, оформление и т.д.).
- Должна поддерживать режим включения/отключения видимости слоев.

Адаптация интерфейса

- Поддержка пользовательской настройки: перемещение, скрытие, сохранение конфигураций.
- Сохранение проектов и возможность сброса настроек.

2.3.2 Работа с графическими объектами

Система предоставляет **функции создания, редактирования, отображения, классификации и хранения объектов**, используемых в технической документации, инженерной геодезии и цифровом моделировании.

Каждый объект:

- Обладает геометрической формой.
- Привязан к слою и модели.
- Содержит атрибуты (цвет, уровень, стиль линии, толщина, прозрачность, классификатор).
- Имеет координаты (X, Y, Z).
- Может быть интерактивно изменен с моментальным визуальным автообновлением.
- Хранится в формате GPKG с возможностью синхронизации с базой данных.
- Хранение графической информации должно быть организовано в слоях.

2.3.2.1 Типы объектов и графических примитивов

Векторные элементы

Тип геометрии	Название	Описание
Линия	Multiline	Множественная линия
	Line	Прямая между двумя точками
	Polyline	Ломаная линия из нескольких сегментов
	Bspline Curve	Сплайн — кривая через заданные точки
	Arc	Дуга окружности

Полигон	Shape	Замкнутый многоугольник
	Circle	Окружность
	Ellipse	Эллипс
	Multipolygon	Множественный полигон
Текст	Text / Text Node	Одинарный или многострочный текст
	Point	Точка с координатами
	Multipoint	Множественная точка

2.3.2.2 Инструменты отрисовки и создания объектов

Инструменты рисования

Класс	Инструмент	Назначение
Точка	Добавить точечный объект	Ставит одиночную точку в указанной координате
	Точки вдоль геометрии	Равномерно расставляет определенное число точек между двумя указанными позициями
	Проецировать на элемент	Ставит точку на ближайшей проекции указанного элемента
	Точки пересечения	Находит пересечение двух элементов и ставит там точку
	Точки вдоль геометрии на отрезке	Размещает заданное число точек вдоль элемента между двумя выбранными точками на нем
	Точка на расстоянии	Ставит точку на элементе на заданном расстоянии от его начала.
Линия	Оцифровать и сегментом и кривой и в потоковом режиме	Пользователь может последовательно указывать точки, а SmartLine будет строить непрерывную цепочку сегментов (прямых или дуговых) единым сложным элементом.
	Кривые по радиусу	Построение кривых через точки с радиусом
	Оцифровать линию	Рисование отрезка

	Переместить/Копировать и переместить	Рисует несколько параллельных линий с возможностью перпендикулярных к основной линии замыканий как целостный объект
	Биссектриса	Автоматически строит линию, делящую угол между двумя сходящимися элементами пополам
	Минимальное расстояние	Проводит короткий отрезок, соединяющий два элемента по кратчайшей дистанции между ними
Многоугольники	Построить прямоугольник и по центру и точке и по экстенду и по 3-м точкам (расстояние) и по 3-м точкам (проецирование)	Построение правильного многоугольника
	Построить многоугольник и по двум точкам и по центру и точке и по центру и углу	Рисование замкнутой фигуры
	Перпендикулярно	Каждый сегмент фигуры автоматически выравнивается либо вертикально, либо горизонтально относительно предыдущего
Окружности	Построить окружность и по 2-м точкам и по 3-м точкам и по 3-м касательным и по 2-м касательным и точке и по центру и еще одной точке	Построение окружности
	Построить эллипс и по центру и 2-м точкам и по центру и точке и по экстенду и по фокусу	Рисование эллипса
Дуги	Дуга	Создание дуги окружности заданной

		степени (пользователь указывает начальную, конечную точки и точку на дуге либо центральный угол)
	Эллиптическая дуга	Эллиптическая дуга 180° / 90°
Текст	Текст	Ввод текста
	Ячейки	Вставка блока (ячейки)
	Выноски	Подпись с выноской
	Размерные	Размерные линии и отметки
С о с т а в н ы е э л е м е н т ы (Multipoint, Multiline, Multipolygon)	Расстановка копий	Расстановка копий по сетке или кругу
		Создание матрицы элементов (копирование и размещение элементов по матрице задаваемого размера)
	Буферная зона	Буферизация объектов
	Выровнять по линии	Выравнивание элементов по линии
	Область внутри полигона	Создание области внутри ограничивающих элементов

2.3.2.3 Вспомогательные инструменты

Инструмент	Назначение
Привязка	Привязки к вершинам, серединам, центрам
	К пересечениям
	К текущему слою/ К указанному слою/ Ко всем слоям
Топологическое редактирование	Автоматическая проверка топологии (висячие узлы, самопересечение и т.д.)
Привязка к сетке	Привязки по сетке чертежа
Дополнительные инструменты оцифровки	Направляющие, команды построения, системы координат

Дополнительные требования:

- Инструмент **Дополнительные инструменты оцифровки** может быть включен в режиме редактирование слоя. Пользователь может вводить значения координат, расстояний и углов с клавиатуры, но также поддерживаются функции ориентации системы координат по существующим элементам, касательным, нормалим.
- При работе с инструментом «**Привязка**» система должна обеспечивать точное позиционирование курсора с использованием привязок к геометрическим характеристикам объектов. Должны поддерживаться типы привязок к точке, к середине, к пересечению, к касательной, к нормали, к

центру и др. Пользователь может задать активную привязку по умолчанию. Панель настроек должна позволять включать/отключать отдельные типы привязок. в момент привязки должен отображаться графический маркер и описание типа привязки. Привязки должны взаимодействовать с **Дополнительными инструментами оцифровки** и поддерживать совместную работу при построении и измерениях.

2.3.2.4 Редактирование объектов

Базовые операции

Инструмент	Описание
Перемещение	Перемещение объекта
Копирование	Копирование объекта
Поворот	Поворот объекта
Масштабирование	Пропорциональное изменение объекта
Растягивание	Растягивание по направлению
Отражение	Отражение
Изменение геометрии	Редактирование вершин в текущем слое
Разделить части	Разбивает комплексный элемент на составляющие простые части
Разделить объект	Разбивает объект на части
Объединить объекту	Объединяет несколько выбранных примитивов в одну связанную ломаную / многоугольник. Система предложит указать последовательность либо достаточно указать первый элемент, а программа сама найдет примыкающие к нему и соединит их
Параллельное перемещение / копирование	Параллельный перенос/копирование элементов

Групповые операции

Инструмент	Назначение
Группировка	Объединение/разделение объектов
В ы д е л е н и е п о расположению	Выборка объектов по отношению к объекту из другого слоя (пересекает, содержит, не пересекает, совпадает касается, накладывается, находится внутри)
Поиск по атрибутам	Поиск и выделение по слоям, цвету и атрибутам

2.3.2.5 Визуальные атрибуты объектов

Настройки стиля

Каждый объект может содержать:

- Цвет заливки (RGB).
- Цвет линии (RGB).
- Толщину линии (Line Weight: 0–31).
- Тип линии (Line Style: Continuous, Dashed, Dotted, Custom).
- Слой (Level).
- Приоритет отображения (Priority).
- Прозрачность (0–99).
- Заливку.

Изменение осуществляется:

- Вручную.
- Массово.
- Автоматически — при применении классификатора.

2.3.2.6 Работа с dim-текстами

Назначение и структура

Dim-тексты — это динамические текстовые подписи, отображающие атрибуты объекта. Используются для:

- Вывода номера заказа.
- Отображения площади или длины.
- Координат объекта.
- Названия элемента по классификатору.

Функции

Возможность	Описание
Автогенерация	Автоматическое создание подписей на основе заранее определённых шаблонов (например, для всех объектов заданного слоя или типа).

Автообновление	При изменении геометрии или атрибутов объекта dim-текст автоматически обновляется без участия пользователя.
Привязка	Подпись сохраняет связь с объектом и перемещается вместе с ним.
Разнесение	Возможность отрыва подписи от объекта с автоматической выноской (линейкой связи).
Форматирование	Настройка параметров текста: шрифт, размер, цвет, угол наклона, стиль отображения.
Позиционирование	Размещение подписи вручную пользователем либо автоматическое определение оптимального места (например, центр объекта, верхняя точка).

2.3.3 Работа со слоями

Система должна поддерживать **полноценную работу со слоями**, обеспечивая логическую и визуальную структуризацию объектов модели. Использование слоёв позволяет организованно отображать, управлять и редактировать объекты различной тематической принадлежности (например, водопровод, газопровод и пр.).

Слои также являются основой для фильтрации, визуального восприятия и экспорта/импорта данных. Поддерживается как работа со слоями в модели, так и **слоями внутри референсов**.

2.3.3.1 Структура слоёв

- Все объекты в системе принадлежат определённому слою.
- Слои могут быть:
 - о **Предопределённые** (например, «Водопровод», «Электросети»).
 - о **Пользовательские** (создаваемые вручную в проекте).
 - о **Импортированные** (включённые вместе с референсами из внешних источников).
- Каждый слой имеет:
 - о Уникальный идентификатор (номер или код).
 - о Название.
 - о Цвет и стиль отображения по умолчанию.

2.3.3.2 Назначение и изменение слоя объекта

- Любой объект при создании автоматически размещается в активном слое.
- Пользователь может:

- о Изменить слой у объекта вручную.
- о Переместить объекты между слоями группами или по отдельности.
- о Настроить отображение объектов в зависимости от слоя.

2.3.3.3 Управление отображением слоёв

- Возможности управления:
 - о Включение/отключение слоёв (все или выборочно).
 - о Изоляция слоя — отображение только выбранного слоя.
 - о Фильтрация по слоям для визуального анализа.
 - о Отключение видимости — слой не отображается и не выводится на печать, кроме того, на нем запрещается размещать новые элементы.
 - о Редактирование – если слой закрыт на редактирование, то все его элементы защищены от изменений.

2.3.3.4 Отображение и построение объектов по слоям

- Система должна поддерживать **автоматическое отображение и построение объектов по параметрам слоя**:
 - о Цвет.
 - о Тип линии.
 - о Толщина.
 - о Штриховка и прозрачность.
 - о Стилль текста, выравнивание текста.
- Все эти параметры наследуются объектами из слоя, но могут быть переопределены при необходимости.

2.3.3.5 Работа со слоями в референсах

- При подключении референсов пользователь видит **структуру слоёв внешней модели**.
- Возможности:
 - о **Включение и отключение слоёв внутри каждого подключённого референса**.
 - о Изоляция слоёв только для текущего вида.
 - о **Копирование объектов из нужных слоёв референса в активную модель с сохранением или переопределением слоя**.
- Система обеспечивает корректную поддержку слоёв даже при множественном подключении разных источников.

2.3.3.6 Разграничение доступа и журналирование

- Доступ к изменению структуры слоёв (создание/удаление) — только у пользователей с определенной ролью.
- Все операции со слоями логируются в журнале изменений.
- Система должна предотвращать удаление слоёв с активными объектами без подтверждения.

2.3.4 Работа с пикетами

Система должна обеспечивать полноценную работу с пикетами и интеграцию с данными БД «Геодиметр» исключительно через защищённый прикладной API на базе Alterios. Пикеты используются как пространственные реперы, к которым привязываются данные, полученные в ходе геодезических и инженерных обследований.

2.3.4.1 Построение пикетов по территориальному запросу

- Пользователь может инициировать **отображение пикетов внутри выбранного контура** (например, границ заказа или участка).
- По команде пользователя QGIS-плагин передаёт в API территориальный критерий запроса. Серверный интеграционный слой проверяет права пользователя, выполняет пространственный запрос к БД «Геодиметр» и возвращает только разрешённые пикеты в пределах заданного контура.
- Возможны варианты запроса:
 - о По выбранному полигону.
 - о По номеру заказа.
 - о По координатному окну (bounding box).

2.3.4.2 Отображение и визуализация пикетов

- Все пикеты отображаются на чертеже в виде условных знаков (точек, символов).
- Должна быть возможность:
 - о Включить / отключить отображение всех пикетов.
 - о Настроить стиль отображения: размер, цвет, символика (например, метка + подпись).
 - о Указать фильтр по атрибутам (например, только для определённого года, тип заказа, вид работ — 500, 2000, ОГХ, тип измерений).

2.3.4.3 Просмотр тегов и информации о пикетах

- Каждый пикет содержит **набор тегов (атрибутов)**, включая:
 - о Номер пикета.
 - о Координаты (X, Y).
 - о Высоту.
 - о Номер связанного заказа.
 - о Дополнительные параметры (тип измерения, отметка, точность).
- При наведении или выборе пикета система отображает связанный тег (в виде всплывающей подсказки или боковой панели).
- Отображение тегов можно массово включать/выключать.

2.3.4.4 Работа с режимом «Проба»

- В системе реализуется **механизм включения режима "Проба"**:
 - о После его активации **на пикетах отображаются связанные элементы** (результаты съемки).
 - о Используется как способ наглядного анализа привязки данных к пикетам.
 - о Элементы можно:
 - § Визуально просматривать на чертеже.
 - § Выделять и копировать в рабочую модель.
 - § Отключать для разгрузки экрана.

2.3.4.5 Интеграция с базой «Геодиметр»

- Интеграция с данными БД «Геодиметр» должна быть реализована через защищённый прикладной API Alterios для:
 - о Получения пикетов по территориальному запросу.
 - о Загрузки тегов и дополнительных параметров.
 - о Связи с историей обследований.
 - о Получения данных по номеру заказа или участку.

2.3.4.6 Разграничение доступа и журналирование

- Доступ к данным БД «Геодиметр» через API предоставляется только аутентифицированным и авторизованным пользователям.
- **Логирование действий:**

- о Пользователь, параметры API-запроса и результат.
- о Изменения в отображении пикетов.
- о Копирование данных в активную модель.
- Все действия должны быть зарегистрированы в системе журналирования.

2.3.5 Работа с моделями

Система должна обеспечивать полнофункциональную работу с множественными моделями в рамках одного проектного пространства. Архитектура хранения и обработки моделей должна позволять эффективно управлять инженерными данными, включая работу с исходными, промежуточными и результирующими моделями, а также выполнять операции сравнения, объединения и копирования объектов между ними.

2.3.5.1 Многомодельная (многослойная) структура проекта

- Система должна поддерживать одновременную работу с любым количеством моделей (слоев) в рамках одного проектного файла.
- Каждая модель должна иметь уникальное имя, метаданные, статус (активная, результирующая, архивная и др.).
- Возможность назначения одной активной модели — модели, в которой ведутся текущие проектные работы.

2.3.5.2 Автоматическая активация рабочей модели

- При открытии проекта система должна автоматически подгружать и активировать модель по умолчанию или последнюю рабочую модель.
- Пользователь может вручную сменить активную модель через интерфейс управления проектом.

2.3.5.3 Работа с участками (границами заказа)

- В активной модели пользователь отстраивает границы участка заказа.
- Результаты расчетов, корректировок или анализа по участку отображаются в отдельной модели — модели-результате (Result Model).
- Обеспечивается визуальная связь между границей в активной модели и данными в результирующей.

2.3.5.4 Копирование объектов между моделями

- Система должна обеспечивать возможность копирования отдельных объектов или групп объектов между различными моделями в пределах одного проекта.
- Копирование должно учитывать. Геопривязку и координатную систему. Атрибуты объектов. Статус слоёв и видимости. Связанные ссылки (references).

2.3.5.5 Использование референсов между моделями

- Модели, содержащиеся в GPKG-файлах, могут подключаться в другие модели в качестве референсов.
- При подключении референса доступны следующие возможности:
 - настройка прозрачности, отображения и приоритета слоёв модели-референса. автоматическое обновление содержимого референса при изменении исходной модели.

2.3.5.6 Объединение моделей

- Пользователь должен иметь возможность объединять две и более моделей в новую модель.
- При объединении: Объекты должны сохранять свои атрибуты и принадлежность. Возможна фильтрация по слоям, типам или пространственному положению. Создаётся история объединения (лог операций).
- Одновременное редактирование одного и того же файла не предусмотрено.

2.3.5.7 Дополнительные функции

- Все проектные модели должны храниться в рамках единого проектного контейнера — в виде каталога с согласованной файловой структурой.
- Поддержка версии моделей и ведения журнала изменений.
- Поддержка горячей загрузки и выгрузки моделей без перезапуска приложения.
- Возможность импорта/экспорта отдельных моделей в формате совместимом с «Bentley microstation».

2.3.5.8 Разграничение доступа и журналирование

- Поддержка ограничения прав доступа к отдельным моделям или группам моделей.
- Ведение журнала операций с моделями (создание, изменение, удаление, сравнение).
- Поддержка блокировок моделей (например, при редактировании другим пользователем).

2.3.6 Механизм отстраивания границ заказа

Механизм отстраивания границ заказа должен получать пространственную информацию через единый защищённый прикладной API на базе Alterios и отрисовывать границы участка в текущей активной модели.

2.3.6.1 Ввод номера заказа

- Пользователь вводит **номер заказа** в специальное поле интерфейса.
- Допускается ручной ввод, вставка из буфера обмена или выбор из списка (autocomplete).
- Система должна производить валидацию введённого номера:
 - о Проверка формата (регулярное выражение).
 - о Проверка наличия заказа в базе.

2.3.6.2 Получение пространственных данных по заказу

- После подтверждения номера заказа QGIS-плагин должен обратиться к API, передав номер заказа и контекст пользователя.
 - о Серверный интеграционный слой выполняет проверку прав, обращается к внутренним данным Postgres Pro или связанным корпоративным источникам и возвращает геометрию разрешённого заказа.
- Формат геоданных: **многоугольник/полигон**, привязанный к системе координат проекта.

2.3.6.3 Автоматическая отрисовка границ на чертеже

- После получения геометрии:
 - о Система должна **автоматически построить границу** участка в активной модели.
 - о Геометрия наносится на **выделенный слой (например, "Границы_Заказа")**.
 - о Визуальный стиль: замкнутый полигон, цвет и толщина — по шаблону.
 - о Добавляется подпись с номером заказа (аннотация).

2.3.6.4 Географическая привязка

Система должна поддерживать автоматическое преобразование географической привязки при подключении данных из разных систем координат. Если система координат источника и проекта не совпадают, должно быть реализовано автоматическое преобразование с возможностью выбора режима (корректировка метаданных или перепроекция геометрии).

Для подключённых моделей (референсов) преобразование должно выполняться автоматически при обновлении исходных данных.

2.3.6.5 Поведение в модели

- Пользователь может:
 - о Переместить границу заказа в другой слой.
 - о Скрыть/отобразить границу.
 - о Обновить границу при изменении исходных данных (по кнопке или при повторном вводе номера).

2.3.6.6 Дополнительные функции

- **История запросов** — система хранит историю ранее введённых номеров заказов и позволяет повторно загрузить соответствующие границы.
- **Информационное окно** — отображение служебной информации о заказе: название, адрес, площадь участка, дата формирования, статус (подтверждён/в архиве).
- **Центрирование вида** — при построении границы, система автоматически центрирует камеру на отрисованный участок.
- **Возможность удаления** — пользователь может удалить отрисованную границу по команде, не удаляя саму модель.

2.3.6.7 Разграничение доступа и журналирование

- QGIS не должен иметь учётной записи БД или параметров подключения к базе заказов. Серверное обращение к источникам выполняется технической учётной записью с минимально необходимыми правами. Все запросы пользователей и результаты проверки прав журналируются.
- Все действия по отрисовке границ — доступны только авторизованным пользователям с соответствующей ролью (например, "Проектировщик").
- В случае отказа в доступе к заказу система должна информировать пользователя и не производить визуализацию.

2.3.7 Автоматическое построение заказа по архивным данным

Механизм предназначен для автоматизированного заполнения текущей рабочей области данными из ранее выполненных инженерных изысканий —

так называемых **архивных заказов**. Это позволяет значительно сократить объём повторных работ за счёт использования уже актуальных участков, ранее обследованных и утверждённых.

Подход реализует стратегию **интеллектуального композитного построения** — известную как механизм «Ромашка» — при котором участки из архивных заказов накладываются друг на друга в порядке убывания актуальности, последовательно «заполняя» границу текущего заказа наиболее свежими, точными и полными данными.

2.3.7.1 Выбор границы текущего заказа

- Пользователь активирует инструмент «Автоматическое построение заказа».
- Выделяет **границы текущего заказа** — полигональную область, в пределах которой система будет искать и встраивать архивные данные.
- Система фиксирует выделенную область как зону обработки.

2.3.7.2 Поиск пересекающихся архивных заказов

· Поиск архивных заказов и получение пикетов из БД «Геодиметр» должны инициироваться из QGIS через прикладной API на базе Alterios. Серверный интеграционный слой выполняет запросы к БД и внешним хранилищам, применяет ограничения доступа и возвращает в QGIS только разрешённый набор данных для визуализации и дальнейшей обработки.

- Выполняется **геопространственный поиск всех заказов, чьи границы пересекаются с выделенной областью**.
- Каждый найденный заказ получает приоритет в зависимости от:
 - о Даты выполнения (новее — выше приоритет).
 - о Статуса (утверждён, действующий, устаревший).
 - о Площади покрытия в пределах выделенной области.

2.3.7.3 Варианты сборки данных

- При сборке архивных данных нужны варианты сборки данных:
 - о Отдельно топографические данные.
 - о Отдельно ПК.
 - о Совместно оба варианта.

2.3.7.4 Построение пикетов из БД Геодиметр

- Получение и визуализация пикетов из БД «Геодиметр» должны выполняться через прикладной API на базе Alterios; серверный интеграционный слой применяет ограничения доступа и возвращает в QGIS только разрешённый набор данных:
 - о С цветовым разделением по годам.
 - о С делением по слоям, где название слоя соответствует номеру Заказа.
 - о Пользователь должен иметь возможность отключать слои с неактуальными пикетами.
- В информационном окне должна быть доступна информация из тэгов пикетов: номер пикета, пикод, высотная отметка.
- Реализован механизм визуализация пикода и отметки для полевика.

2.3.7.5 Последовательная компоновка данных («Ромашка»)

Сбор архивных данных по заказу выполняется в границах участка + 10 м. Контура отстраиваются по заказам с видом работ в заказе в АС Договор: «Создание ИТП М 1:500», «Создание ИТП М 1:200». Данные по заказам должны использоваться в соответствии дате факта выполнения операции стадия «Камеральная топография» или операция «Корректировка топографии», в первую очередь более свежие.

Механизм работает по следующей логике:

1. **Определяется основной контур** — архивный заказ, максимально перекрывающий границу текущего заказа, и имеющий наибольшую актуальность.
2. Его данные автоматически **обрезаются по границам текущего заказа** и вставляются в активную модель.
3. Образуется оставшаяся непокрытая часть — система ищет **следующий подходящий архивный заказ** и заполняет следующую «лепестковую» область.
4. Операция повторяется, пока все возможные участки не будут заполнены (или не будет достигнут предел по дате/статусу).
5. При **перекрытии участков** система сравнивает версионность и выбирает наиболее свежие и приоритетные данные.
6. На выходе пользователь получает **собранную модель из нескольких архивных источников**, встроенных в заданную область.

2.3.7.6 Визуализация и аннотация источников

- Все участки архивных заказов, вставленные в активную модель, **визуально различимы**:
 - о Каждый заказ, площадь которого была импортирована в проект, отображается с индивидуальной цветовой заливкой (при необходимости подсветку можно отключить).
 - о Снабжаются **аннотацией** с номером заказа, датой и источником данных.
- Наведение на участок выводит подробную информацию о его происхождении.

2.3.7.7 Управление результатом

- Пользователь может:
 - о Удалить/заменить отдельные участки.
 - о Вручную выбрать другой архивный заказ для определённого сегмента.
 - о Перезапустить автоматическую сборку после настройки параметров.

2.3.7.8 Обозначение на карте заданий и дополнительной информации для полевых испытаний

- При подготовке задания для полевого обследования исполнитель отмечает на карте места несоответствий (расхождений) и требующих дополнительного обследования:
 - о Для обозначения мест обследования и подписей используется слой 63, цвет 3 (красный).
 - о Для обозначения дополнительных данных, таких как данные КГС, М 1:2000, сторонних организаций используется слой 59/цвет 7 (голубой).

2.3.7.9 Макет печати задания для полевых испытаний

- Все участки архивных заказов, вставленные в активную модель, визуальны различимы:
 - о Топография должна быть представлена в чёрно-белой раскраске.
 - о Пикеты в цвете, но в другой цветовой палитре, чем в хранящихся в файлах более читаемой: жёлтый цвет меняется на темно коричневый и т.п.
 - о Контур ранее выполненных заказов наносят на план в синем цвете.

2.3.7.10 Дополнительные функции

- **Группировка заказов** - Автоматическая сортировка и группировка архивных заказов по актуальности, площади и дате.
- **Гибкое управление приоритетами** - Настройка порядка вставки: по дате, источнику, автору или статусу.
- **Журнал операций** - Формируется протокол всех действий системы: использованные заказы, порядок врезки, источники данных.
- **Настройка фильтров** - Возможность задать глубину истории (например, только за последние 3 года), исключить старые или неутверждённые заказы.
- **Повторное построение** - Возможность автоматической повторной вставки при изменении границ или появлении новых данных.

2.3.7.11 Разграничение доступа и журналирование

- **Ограничение прав доступа:** только авторизованные пользователи имеют доступ к функции.
- **Безопасный доступ к архиву:** все запросы к архивным источникам осуществляются через безопасные протоколы с шифрованием.
- **Аудит действий:** ведение журнала всех операций вставки/замещения с указанием пользователя, даты и параметров вставки.

2.3.8 Работа с Информационными ресурсами и загрузка архивных данных

Система должна обеспечивать **интерактивную загрузку архивных инженерно-геодезических данных** из АС «Договор» через ADS в качестве **референсов** (подложек), с возможностью управления отображением, выбором источников и последующей трансформацией нужных данных в редактируемую модель.

Под референсами понимаются внешние источники данных (в формате совместимом с «Bentley microstation» и т.д.), которые подключаются к рабочей модели без возможности непосредственного редактирования, но могут быть использованы для копирования, анализа и встраивания необходимых элементов.

2.3.8.1 Загрузка архивных данных (референсов) через ADS

- Пользователь может выбрать:
 - о Год выполнения работ.
 - о Тип данных (топография, подземные коммуникации, аэрофотосъемка и пр.).
 - о Географическую область (по границе, фрагменту или фокусу карты).
- Система выполняет **поиск подходящих ресурсов** на основе заданных параметров (включая пространственный поиск по выделенному участку).
- Архивные данные подгружаются в **качестве референсов (подложек)** в активную модель, не нарушая текущей структуры чертежа.

2.3.8.2 Отображение и управление референсами

- Подгруженные референсы можно:
 - о **Включать / отключать отображение.**
 - о **Изолировать по слоям / источникам.**
 - о **Группировать** (например, все данные по подземке, или по типу — растры отдельно, вектора отдельно).
 - о Изменять прозрачность.

- о **Удалять** из проекта при отсутствии необходимости.

2.3.8.3 Копирование данных из референсов

- Элементы из референсов **не редактируемы напрямую**, но:
 - о Можно **выделить нужные объекты** и **скопировать** их в текущую рабочую модель (модель активного проекта).
 - о Копируемые данные становятся полноценными объектами модели и подлежат редактированию.
- **Выделение возможно:**
 - о По выделенной области (Fence).
 - о По атрибутам или слоям.
 - о По типу элемента (точка, линия, текст, блок и т.д.).

2.3.8.4 Обратная операция — экспорт в референс

- Из текущей модели можно **переместить или скопировать элементы в отдельную модель**, которая впоследствии используется как референс.
- Таким образом, создаётся механизм подготовки пользовательских подложек для повторного использования.

2.3.8.5 Интеллектуальная автозагрузка по области

- При выборе географического участка (области на чертеже):
 - о Система автоматически **анализирует границы и запрашивает соответствующие архивные ресурсы**.
 - о Подбираются все подходящие референсы по типу данных и временным параметрам.
 - о Подгрузка осуществляется с привязкой к текущей координатной системе.

2.3.8.6 Поддерживаемые источники и типы данных

Топография

- Картографический цифровой фон 10000.
- Инженерно-геодезические изыскания в электронном виде по годам:
 - о Топография.
 - о Подземные коммуникации.
 - о Проекты подземных коммуникаций.
 - о Красные линии.

- o Красные отметки.
- o Геонадзор.
- o Аэрофотосъёмка.

Подземные коммуникации

- Контрольная съёмка.
- Проекты подземных коммуникаций.
- Оперативный план подземных коммуникаций.
- Исполнительные чертежи (векторные).
- Сводный план.
- Геонадзор по подземке.

2.3.8.7 Типы файлов

- Векторные: **GPKG, DWG, DXF.**
- Растровые: **TIFF, GeoTIFF, JPEG2000, ECW.**

2.3.8.8 Разграничение доступа и журналирование

- Все действия по загрузке и управлению референсами:
 - o Записываются в **журнал аудита** с указанием пользователя и времени.
 - o Осуществляются только пользователями с соответствующими ролями.
- Данные передаются по защищённым каналам с авторизацией.
- **Запрещено редактирование** подключённых архивных ресурсов до момента их копирования в модель.

2.3.8.9 Атрибуты и классификация объектов

Связь с базой данных

Все объекты могут быть связаны с БД:

- Идентификатор заказа.
- Идентификатор объекта.

- Идентификатор родительского/главного/базового объекта.
- Координаты.
- Тип объекта (по классификатору).
- Протокол изменений.

Хранение данных:

- Внутри GPKG-файла.
- Во внешней БД.
- В XML при экспорте.

Классификатор объектов

Каждый объект может быть отнесён к типу по классификатору (классификатор настраивается и изменяется в зависимости от производственной необходимости). Назначение типа приводит к:

- Автозаданию стиля отрисовки.
- Связыванию с функциями проверки.
- Сохранению дополнительной семантики.

2.3.8.10 Пространственные характеристики

Координаты объектов

- Каждому объекту назначаются координаты: X, Y, Z.
- Используется для интеграции с ГИС и полевыми приборами.

2.3.8.11 Взаимодействие с референсами и внешними данными

- Объекты можно:
 - о **Копировать** из референсов в модель.
 - о **Переносить** между слоями.
 - о **Удалять**, если не нужны.

- о **Редактировать**, если внедрены в модель.
- Визуальные стили объектов из референсов не редактируются напрямую, но копии становятся редактируемыми.

2.3.8.12 Адресный поиск данных

- Пользователь должен иметь возможность адресного поиска в проекте:
- о По названиям административных районов Москвы.
- о **По названиям улиц.**
- о По адресам зданий.

2.3.8.13 Разграничение доступа и журналирование

- Все действия с объектами могут быть:
- о Задokumentированы (журнал действий).
- о Отменены/повторно сделаны.
- о Ограничены правами пользователей.
- Изменения записываются в лог:
- о Пользователь, тип действия, дата-время.

2.3.9 Выгрузка готовой топографии

Система должна предусматривать возможность **экспорта готовых чертежей** в формат **PDF** с учетом заданных пользователем параметров. Функция должна быть доступна после завершения отрисовки и верификации топографии на чертеже и обеспечивать как частичную, так и полную выгрузку данных.

2.3.9.1 Выбор области выгрузки

Пользователь может задать область, которая подлежит выгрузке, одним из следующих способов:

- **По замкнутому контуру (shape).**
- **С помощью прямоугольной рамки (fence).**
- **Автоматически — по границам текущего заказа.**
- **Выбором модели целиком** (если топография хранится в отдельной модели).

После задания области отображается визуальный маркер (рамка), подтверждающий границы выгружаемой зоны.

2.3.9.2 Формирование PDF-документа

Настройка параметров PDF

Перед экспортом пользователю предоставляется диалоговое окно с возможностью настройки следующих параметров:

Параметр	Описание
Масштаб вывода	Настраивается вручную или выбирается из списка (1:500, 1:1000 и т.д.)
Формат листа	A4, A3, A2, A1, A0
Ориентация	Альбомная / Книжная
Цветовая схема	Цветной / Чёрно-белый / Градации серого
Плотность линий	Стандартная / Пользовательская
Слой и референсы	Опции включения/исключения при экспорте
Разрешение PDF	DPI (по умолчанию — 300)
Имя файла	Генерация по шаблону

2.3.9.3 Обработка слоёв и объектов при выгрузке

- В выгружаемую область попадают только **видимые на момент экспорта** слои и объекты.
- Поддерживается исключение слоёв и типов объектов вручную.
- механизмы **автоматической фильтрации по тематике** (например, исключить служебные слои, оси и метки).

2.4 Нефункциональные требования

2.4.1 Требования к производительности

- Поддержка моделей объёмом до 10 млн. объектов без потери производительности.
- Использование многопоточности и GPU-ускорения.

2.4.2 Требования к интерфейсу

- Многоязычный интерфейс (обязателен русский и английский).
- Интуитивно понятный интерфейс с настраиваемыми панелями инструментов.
- Поддержка работы на мониторах высокой плотности (4K+).
- Настраиваемые панели, горячие клавиши.

2.4.3 Требования к платформе

Требования к совместимости с общесистемным программным обеспечением:

- Совместимость с ОС Windows 10.
- Совместимость с сертифицированными версиями отечественных операционных систем RedOS, Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».
- Поддержка как настольной, так и серверной архитектуры.
- Архитектура: 64-битная, поддержка GPU-ускорения (OpenGL/Vulkan).
- Совместимость с используемыми Заказчиком средствами защиты информации от несанкционированного доступа.

Перечень средств защиты информации предоставляется Подрядчику в течении 3 рабочих дней с момента начала работ по 1 Этапу.

В общем случае платформа должна обеспечивать штатное функционирование при следующих включенных защитных механизмах:

1. Замкнутая программная среда.
2. Мандатный контроль целостности, в среде Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».
3. Мандатное управление доступом, в среде Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».
4. Дискреционное управление доступом в среде ОС Windows 10, Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».
5. Контроль целостности прикладного и общесистемного программного обеспечения в среде ОС Windows 10, Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».
6. Контроль потоков обрабатываемой информации, в среде ОС Windows 10, Astra Linux SE 1.8 релиз «Смоленск».

2.4.4 Документирование и обучение

- Технический паспорт на Систему.
- Руководство пользователя и администратора.
- Справочная система (офлайн/онлайн).
- Видеоуроки, демонстрационные проекты.

2.5 Требования к технической поддержке

2.5.1 Общие положения

Подрядчик обязуется обеспечить техническую поддержку создаваемого программного продукта **в течение всего срока действия гарантийных обязательств**, а также на условиях постгарантийного сопровождения по отдельному договору.

2.5.2 Уровни технической поддержки

1-й уровень (L1) – Пользовательская поддержка.

- Консультации пользователей по вопросам эксплуатации.
- Приём и первичная регистрация обращений (инцидентов и запросов).
- Предоставление справочной информации, помощь в базовой настройке.
- Эскалация нерешённых проблем на 2-й уровень.

Формат: телефон, e-mail, онлайн-форма, чат поддержки в мессенджере по согласованию с Заказчиком.

Режим: не менее 8 часов 5 дней в неделю (в рабочие дни, с 8:00 до 17:00 по МСК).

2-й уровень (L2) – Техническая поддержка.

- Анализ инцидентов, воспроизведение ошибок, устранение сбоев.
- Консультации по нестандартному использованию и конфигурации.
- Разъяснение логики работы системы и помощь в интеграции.

Формат: тикет-система, e-mail, удалённое подключение.

Режим: не менее 8 часов 5 дней в неделю (в рабочие дни, с 8:00 до 17:00 по МСК), время отклика — до 4 часов в рабочее время.

3-й уровень (L3) – Поддержка разработчиком.

- Устранение критических и архитектурных ошибок.
- Разработка патчей и временных исправлений (hotfix).

- Выпуск регулярных обновлений и корректирующих релизов.
- Выполнение модификаций под специфические требования Заказчика.
- Ведение баг-листа и предоставление дорожной карты устранения ошибок.
- Ведение списка доработок и предоставление дорожной карты их реализации.

Формат: тикет-система, e-mail, удалённое подключение.

Режим: по согласованию (в т. ч. 24/7 для критических инцидентов).

Критические инциденты (P1) — время реакции до 1 часа, устранение до 8 часов.

2.5.3 Каналы связи

Подрядчик предоставляет следующие каналы связи с технической поддержкой:

- Единый адрес электронной почты поддержки.
- Интеграция с Service Desk (SD Elma365, OTRS, и пр.) — по согласованию.
- Телефонная линия (опционально).
- Система мониторинга состояния компонентов (по согласованию).

2.5.4 Состав и структура поддержки

Служба технической поддержки должна включать:

- Оператора L1 — приём и распределение запросов.
- Инженеров L2 — технический анализ и помощь пользователям.
- Разработчиков L3 — экспертиза и исправление кода.

Все специалисты должны иметь квалификацию, подтверждённую опытом работы в области инженерного ПО.

2.5.5 Документирование и отчётность

- Ведение базы знаний (FAQ, типовые инциденты, инструкции).
- Обязательная регистрация всех обращений в системе учёта Заказчика.
- Ежемесячный отчёт по SLA: количество заявок, время реакции, статус.
- Анализ непрерывности и рекомендации по улучшению стабильности.

2.5.6 Обновления и сопровождение

- Выпуск минорных обновлений — не реже 1 раза в квартал.
- Выпуск критических обновлений безопасности — в течение 48 часов с момента обнаружения уязвимости.
- Обеспечение обратной совместимости с предыдущими версиями, если не оговорено иное.
- Документация к каждому обновлению (релиз-ноты, инструкции по установке).
- Обеспечение бесшовного перехода на новую версию при обновлении.
- Обновление системы должно проходить в не рабочее время Заказчика.
- Оповещение и согласование Заказчика за несколько рабочих дней до обновления.

2.5.7 Уровни приоритетов инцидентов (SLA)

Приоритет	Описание	Время реакции	Время устранения
P1 – Критический	Полный простой системы, потеря данных	? 2 часа	? 6 часов
P2 – Высокий	Нарушение ключевых функций, нет обходного пути	? 4 часа	? 1 рабочих дня
P3 – Средний	Частичное ограничение функциональности, есть обходной путь	? 1 рабочий день	? 3 рабочих дней
P4 – Низкий	Вопросы, предложения, не влияющие на работу	? 2 рабочих дня	По согласованию

2.5.8 Постгарантийная поддержка

По окончании гарантийного срока подрядчик обязан предложить услуги:

- Технического сопровождения ПО (SLA, багфикс).
- Доработки и адаптации под новые версии ОС, стандартов и др.
- Интеграции с другими системами (по согласованию).
- Проведения обучающих мероприятий и расширения функциональности.

2.6 Ролевая модель пользователей

Администратор системы (System Administrator)

- Управление пользователями, ролями.
- Назначение политик безопасности.
- Настройка серверной и сетевой инфраструктуры.
- Обновление ПО и управление учетными записями пользователей.
- Назначение ролей и распределение прав доступа.
- Настройка адресов API Alterios, параметров аутентификации QGIS и политик доступа; настройка прямых подключений QGIS к PostgreSQL не допускается.
- Управление средами PROD / TEST.
- Контроль резервного копирования и восстановления данных.
- Доступ ко всем схемам.

Администратор данных (Data Administrator / GIS-администратор)

- Управление схемами данных для масштабов 1:500, 1:2000, 1:10000.
- Настройка слоёв, атрибутивных таблиц и связей.
- Контроль соответствия модели данных утверждённой архитектуре.
- Участие в маппинге данных при гибридном хранении.
- Просмотр и редактирование данных во всех пилотных проектах.

Инженер / Проектировщик (Editor)

- Взаимодействие с библиотеками компонентов.
- Ввод и редактирование пространственных данных в пределах назначенных объектов.

Менеджер CAD / Координатор проектов:

- Определение и масштабных уровней.
- Загрузка и обновление разрешённых пространственных данных через прикладные API Alterios.
- Работа с данными в QGIS.

- Доступ к данным в гибридном режиме через API и разрешённые файловые каталоги.
- Пользовательские роли не получают реквизитов доступа к СУБД, не имеют возможности выполнять произвольные SQL-запросы и не имеют прав на изменение структуры БД и системных настроек.

Аналитик / Специалист по контролю качества (Reviewer / QA)

- Просмотр всех данных в рамках пилотных проектов.
- Обучение и поддержка пользователей, консультирование.
- Координация работы внутри CAD-отдела и с другими подразделениями.

Менеджер проектов

- Формирование замечаний и отчётов по работе Системы.
- Доступ к журналам изменений.
- Отсутствие прав на редактирование производственных данных.

Пользователь с правами просмотра (Viewer)

- Просмотр пространственных и атрибутивных данных.
- Доступ к утверждённым слоям и проектам.
- Отсутствие прав на редактирование, загрузку и удаление данных.
- Отсутствие доступа к настройкам системы и структуре БД.

Технический пользователь

- Управление ресурсами, сроками, бюджетом проектов.
- Контроль выполнения задач инженерами.
- Координация задач с другими ролями.
- Утверждение ключевых этапов, сдача проектов.

Заказчик/внешний пользователь интеграций (Service Account)

- Доступ к данным через API и ETL-механизмы.
- Чтение и (при необходимости) запись данных в строго определённые схемы.
- Отсутствие интерактивного доступа к пользовательским интерфейсам.

- Использование исключительно в системных сценариях интеграции.
- Ограниченный просмотр проектов и утверждённых моделей.
- Доступ по ссылке или через защищённый внешний интерфейс.

Каждая роль может настраиваться индивидуально с помощью системы управления доступом (RBAC), с возможностью расширения прав по проекту, задаче или группе объектов.

2.7 Технические требования в части информационной безопасности

2.7.1 Общие положения

Система должна удовлетворять всем требованиям регламентирующих документов для возможности обработки информации максимального уровня конфиденциальности – конфиденциальная, включая:

1. Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Приказ ФСБ России от 18.03.2025 № 117 «Об утверждении Требований о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах, иных информационных системах государственных органов, государственных унитарных предприятий, государственных учреждений, с использованием шифровальных (криптографических) средств».
3. Приказа ФСТЭК России от 11 апреля 2025 г. № 117 «Об утверждении Требований о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах, иных информационных системах государственных органов, государственных унитарных предприятий, государственных учреждений».
4. Локальных нормативных актов Учреждения в области защиты информации.

При обработке в ИС информации, содержащей персональные данные, ее защита должна отвечать Требованиям к защите персональных данных при их обработке в ИС персональных данных, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», а также требованиям по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, утвержденным Приказом ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», и иным нормативным

правовым актам в области защиты персональных данных.

В рамках анализа угроз безопасности информации, обрабатываемой в ИС, должны быть проведены следующие работы:

- Определение перечня возможных угроз безопасности.
- Определение негативных последствий от реализации угроз безопасности.
- Определение объектов воздействия.
- Определение нарушителей безопасности.
- Разработку сценариев реализации угрозы безопасности в соответствии с методическим документом ФСТЭК России "Методика оценки угроз безопасности информации" (утв. ФСТЭК России 05.02.2021).
- Определение уровня защищенности персональных данных в ИС.

После определения уровня защищенности составляется Акт определения уровня защищенности персональных данных в информационной системе персональных данных. (форма акта – Приложение 2 к Техническому заданию «Выполнение работ по настройке и интеграции платформы Alterios и модулей NextGIS»).

Должно быть разработано частное техническое задание на создание системы защиты информации ИС, при этом защитные меры должны быть адаптированы к актуальным угрозам безопасности информации, определённым при формировании модели угроз безопасности информации.

Частное техническое задание (далее – ЧТЗ) на создание системы защиты информации должно содержать, в том числе, перечень подсистем защиты информации, обеспечивающих нейтрализацию актуальных угроз безопасности информации. Структура и содержание частного технического задания на создание системы защиты должны разрабатываться в соответствии с требованиями документа ГОСТ 34.602-2020. «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

Система защиты информации информационной системы не должна препятствовать достижению целей создания ИС и ее функционированию. При проектировании системы защиты информации ИС:

- Определяются типы субъектов доступа (пользователи, процессы и иные субъекты доступа) и объектов доступа, являющихся объектами

защиты (устройства, объекты файловой системы, запускаемые и исполняемые модули, объекты системы управления базами данных, объекты, создаваемые прикладным программным обеспечением, иные объекты доступа).

- Определяются методы управления доступом (дискреционный, мандатный, ролевой или иные методы), типы доступа (чтение, запись, выполнение или иные типы доступа) и правила разграничения доступа субъектов доступа к объектам доступа (на основе списков, меток безопасности, ролей и иных правил), подлежащие реализации в ИС.
- Выбираются меры защиты информации, подлежащие реализации в системе защиты информации ИС.
- Определяются виды и типы средств защиты информации, обеспечивающие реализацию технических мер защиты информации.
- Определяется структура системы защиты информации информационной системы, включая состав (количество) и места размещения ее элементов.
- Осуществляется выбор средств защиты информации, сертифицированных на соответствие требованиям по безопасности информации, с учетом их стоимости, совместимости с информационными технологиями и техническими средствами, функций безопасности этих средств и особенностей их реализации, а также класса защищенности информационной системы.
- Определяются требования к параметрам настройки программного обеспечения, включая программное обеспечение средств защиты информации, обеспечивающие реализацию мер защиты информации, а также устранение возможных уязвимостей информационной системы, приводящих к возникновению угроз безопасности информации.
- Определяются меры защиты информации при информационном взаимодействии с иными информационными системами и информационно-телекоммуникационными сетями, в том числе с информационными системами уполномоченного лица, а также при применении вычислительных ресурсов (мощностей), предоставляемых уполномоченным лицом для обработки информации.

Результаты проектирования системы защиты информации ИС отражаются в проектной документации (эскизном (техническом) проекте и (или) в рабочей документации) на ИС (систему защиты информации ИС), разрабатываемых с учетом ГОСТ 34.201 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем"

При проектировании системы защиты информации ИС должно учитываться ее информационное взаимодействие с иными ИС Учреждения.

Сторонние средства защиты информации приобретаются и внедряются Заказчиком отдельно и не входят в предмет настоящего Договора.

Требования по ИБ, предъявляемые к системе защиты информации на этапе формирования ЧТЗ, должны быть согласованы с Отделом защиты информации.

Должны быть представлены решения по управлению доступом, регистрации и учёту событий безопасности, обеспечению целостности и резервному копированию информации в соответствии с требованиями настоящего Технического задания и политикой безопасности Учреждения.

В случае интеграции разрабатываемой ИС с корпоративной сетью ГБУ «Мосгоргеотрест» реализованные в ИС решения по использованию средств аутентификации и авторизации должны обеспечивать выполнение требований, установленных Правилами управления доступом к ресурсам корпоративной сети ГБУ «Мосгоргеотрест».

Для запуска программных сервисов должны использоваться учетные записи пользователей и администраторов. Защита всех типов учетных записей должна осуществляться с использованием штатных средств функционирующей службы каталогов домена Заказчика с целью управления учётными записями и правами доступа пользователей через систему IDM.

2.7.2 Аутентификация и управление доступом

2.7.2.1 Аутентификация пользователей

- Поддержка именованных учётных записей с уникальными идентификаторами.
- Обязательное требование к сложным паролям (длина, спецсимволы, срок действия).
- Возможность подключения через корпоративную службу каталогов (LDAP, Active Directory, лицензия).
- Поддержка двухфакторной аутентификации (2FA) — по СМС, e-mail, токену или мобильному приложению.

2.7.2.2 Авторизация

- Гибкая настройка прав: на объекты, модули, проекты, операции.

2.7.2.3 Защита от подборов и атак

- Ограничение количества попыток входа, блокировка учётной записи.
- Логирование всех действий, связанных с аутентификацией и безопасностью.

2.7.3 Защита данных при передаче

- Шифрование всех сетевых соединений с использованием TLS 1.2 и выше.
- Поддержка VPN-подключений для удалённой работы.
- Использование безопасных API с обязательной авторизацией (OAuth 2.0, JWT).
- API, используемые QGIS и QGIS-плагины, должны обеспечивать идентификацию конечного пользователя, проверку ролевых и объектных прав на каждую операцию и формирование сквозного идентификатора запроса.
- Запрещается передавать клиенту реквизиты технических учётных записей СУБД, тексты произвольных SQL-запросов и внутренние сведения о структуре БД.
- Все операции чтения и изменения данных должны журналироваться с указанием пользователя, времени, операции, объекта, результата и идентификатора запроса.
- API должны применять ограничение частоты запросов, контроль размера передаваемых данных, валидацию геометрий и параметров, безопасную обработку ошибок и защиту от повторной несанкционированной отправки операций изменения.

2.7.4 Защита данных при хранении

- Шифрование конфиденциальных данных в базе (на уровне таблиц, полей или целого хранилища).
- Поддержка хранения зашифрованных резервных копий.

2.7.5 Журналирование и аудит

- Система должна вести: Аудит действий пользователей. Логи изменения/удаления данных. Логи сбоев, ошибок и попыток несанкционированного доступа.
- Журналы должны храниться не менее 12 месяцев.
- Доступ к журналам — только у роли «Администратор».

2.7.6 Защита от вредоносного ПО

- Возможность интеграции с СЗИ Учреждения.

- Проверка загружаемых и сохраняемых файлов.
- Защита от внедрения вредоносного кода через скрипты, макросы и внешние библиотеки.

2.7.7 Защита конфиденциальной информации

Если система работает с персональными данными, КИИ или иной защищаемой информацией:

- Документированная модель угроз и архитектура защиты.
- Обеспечение изоляции контуров (например, с помощью контейнеризации, VLAN, DMZ).

2.7.8 Документирование политики ИБ

Подрядчик обязан предоставить:

- Описание механизмов защиты и архитектуры безопасности.
- Руководства администратора информационной безопасности.
- Инструкции по действиям при инцидентах безопасности.

2.8 Требования по сохранности информации при авариях или сбоях

2.8.1 Общие положения

Система должна обеспечивать устойчивость к аварийным ситуациям и защищённость пользовательских и проектных данных от потери или повреждения в результате технических сбоев, ошибок ПО, отключения питания, действия вредоносных программ и иных нештатных ситуаций.

2.8.2 Механизмы обеспечения сохранности данных

2.8.2.1 Автоматическое резервное копирование

- Поддержка регулярного автоматического создания резервных копий пользовательских данных, проектов и конфигурации.
- Возможность настройки расписания: ежедневно/ежечасно/по событию.

- Возможность хранения резервных копий на внешних серверах, облачных хранилищах или локально.
- Поддержка версионности: не менее 5 последних копий проекта.

2.8.2.2 Журналирование и контроль изменений

- Все операции над данными (создание, изменение, удаление) должны логироваться с сохранением: времени, имени пользователя, типа операции и объекта.
- Возможность отката изменений к предыдущим версиям проекта или файла.
- Интеграция с системой контроля версий (встроенной или внешней — например, Git или SVN).

2.8.2.3 Автосохранение

- Поддержка автоматического сохранения открытых документов/проектов по заданному интервалу (по умолчанию — каждые 5 минут).
- Хранение временной копии с возможностью восстановления при аварийном завершении работы.

2.8.2.4 Проверка целостности

- При открытии файлов система должна проверять контрольную сумму (hash) и структуру данных.
- В случае повреждения — попытка автоматического восстановления из последних корректных данных или резервной копии.

2.8.3 Восстановление после сбоя (Disaster Recovery)

2.8.3.1 Режим аварийного восстановления

- Встроенный мастер восстановления после сбоя: выбор резервной копии, выбор точки восстановления, лог восстановления.
- Возможность восстановления только отдельных элементов проекта (чертежи, конфигурация, модели, библиотеки).

2.8.4 Информирование и уведомления

- В случае сбоя или невозможности сохранения данных — уведомление пользователя с описанием ошибки и предложением действий.
- При критических событиях (сбой при сохранении, повреждение данных, отключение сервера) — уведомление администратора по e-mail или через систему мониторинга.

2.8.5 Безопасность хранения

- Шифрование резервных копий и временных файлов (опционально — ГОСТ, AES-256).
- Защита от несанкционированного доступа: разграничение прав, авторизация.
- Проверка цифровых подписей резервных копий (если используется сертифицированное хранилище).

2.8.6 Ответственность Подрядчика

- Подрядчик обязан протестировать сценарии сбоя и восстановления.
- В комплект поставки должна входить документация по восстановлению данных.
- В рамках технической поддержки — обязательное содействие при восстановлении данных после аварии.

2.9 Методика и требования к процедуре тестирования и внедрение изменений

2.9.1 Общие положения

Изменения, вносимые в программную систему (исправления ошибок, доработки, обновления, новые версии), должны проходить строго регламентированную процедуру контроля качества, включающую планирование, тестирование, согласование и внедрение. Цель — минимизация рисков сбоев, потери данных и нарушения работоспособности системы.

2.9.2 Классификация изменений

Изменения подразделяются на следующие типы:

Тип изменения	Примеры	Уровень критичности
Исправление ошибок	Устранение сбоев, багов	Средний/высокий

Функциональные доработки	Добавление новых функций, улучшения интерфейса	Средний
Изменения конфигурации	Настройка параметров, ролей, интеграций	Низкий
Обновления безопасности	Патчи, закрытие уязвимостей	Высокий
Масштабные версии (релизы)	Новые модули, переработка архитектуры	Критический

2.9.3 Жизненный цикл изменения

1. Инициирование

- о Регистрация запроса на изменение (в системе Service Desk).
- о Определение приоритета, типа и исполнителей.

2. Анализ и оценка

- о Оценка влияния на систему.
- о Проверка на наличие конфликтов.
- о Согласование с техническим заказчиком.

3. Разработка

- о Внесение изменений в отдельной ветке (если используется система контроля версий).
- о Документирование изменений (changelog).

4. Тестирование

5. Согласование к релизу

- о Представление результатов тестирования.
- о Проверка соответствия требованиям и техническому заданию.

6. Внедрение

7. Мониторинг и поддержка

- о Наблюдение за работой обновлённой системы.
- о Сбор обратной связи и устранение выявленных проблем.

2.9.4 Требования к тестированию изменений

2.9.4.1 Виды тестирования

- **Модульное (Unit-тесты)** — автоматическая проверка работы отдельных функций и методов.
- **Интеграционное** — проверка взаимодействия между модулями.
- **Системное** — тестирование полной сборки системы в контрольной среде.
- **Регрессионное** — проверка, что новые изменения не нарушили существующую функциональность.
- **Функциональное** — проверка корректности реализации требований ТЗ.
- **Нагрузочное и стресс-тестирование** — по требованию.
- **Безопасностное** — при обновлении ИБ-механизмов.

2.9.4.2 Окружение и среда тестирования

- Все изменения должны тестироваться в **отдельной тестовой среде**, полностью изолированной от боевой.
- Окружение должно быть максимально приближено по конфигурации к продуктивной среде (операционные системы, базы данных, версии ПО).
- Использование **контейнеризации** или виртуальных машин — по согласованию.

2.9.4.3 Автоматизация

- Подрядчик обязан реализовать автоматическое тестирование (по соглашению CI/CD):
 - о Настроенные Unit- и интеграционные тесты.
 - о Система непрерывной интеграции (GitLab CI, Jenkins, TeamCity и др.).
 - о Автоматический запуск тестов при коммитах и перед релизом.

2.9.4.4 Документация

- К каждому релизу предоставляется:
 - о Протокол тестирования.
 - о Чек-листы проверок.
 - о Список исправленных и добавленных задач.
 - о Известные ошибки и ограничения.

2.9.5 Внедрение изменений

2.9.5.1 Подготовка

- Создание резервной копии системы и базы данных.
- Уведомление пользователей о планируемых изменениях (минимум за 24 часа).
- Обеспечение откатного плана (rollback plan).

2.9.5.2 Способы внедрения

- **Горячее обновление (hot deploy)** — допускается только при незначительных изменениях и наличии отказоустойчивой архитектуры.
- **Холодное внедрение (с остановкой)** — при обновлении ядра, структуры данных, ИБ-механизмов и пр.

2.9.5.3 Контроль внедрения

- Подтверждение успешного завершения обновления через Smoke-тесты.
- Проверка журналов, служб, отклик интерфейсов.
- Уведомление всех заинтересованных сторон о завершении внедрения.

2.9.5.4 Время внедрения

- Производственные изменения должны внедряться **вне основного рабочего времени**, по согласованному регламенту (будни после 20:00 или выходные).
- Допускается внедрение в рабочее время — только по согласованию с заказчиком.

2.9.6 Откат изменений

- При возникновении критических ошибок подрядчик обязан:
 - о Произвести возврат к последней рабочей версии (rollback).
 - о Восстановить данные из резервной копии.
 - о Уведомить заказчика и представить отчёт о причинах сбоя.

2.9.7 Хранение и контроль версий

- Все изменения должны фиксироваться в системе контроля версий (Git, Mercurial, SVN).
- Каждый релиз должен иметь уникальный номер, дату и описание.
- Обязательное ведение **журнала изменений**.
- История изменений должна быть доступна заказчику по запросу.

2.9.8 Ответственность подрядчика

- Подрядчик несёт полную ответственность за корректность работы внедрённых изменений.
- Все изменения, повлёкшие сбой, должны быть устранены за счёт подрядчика в кратчайшие сроки, в том числе — экстренно.
- Подрядчик обязан предоставлять консультации и техническую поддержку после релиза в течение не менее 10 рабочих дней.

2.10 Требования к подлежащим разработке документам

Техническая и эксплуатационная документация должна быть разработана в составе, указанном в ТЗ, и должны учитывать рекомендации комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы:

- ГОСТ Р 59853-2021 в части терминологии.
- ГОСТ 19.101-77 в части видов программ и программных документов.
- ГОСТ 34.201-2020 в части наименования и обозначения документов.
- ГОСТ Р 59793-2021 в части определения стадий и этапов работ.
- ГОСТ Р 59792-2021 в части определения видов испытаний.
- ГОСТ 28195-89 в части определения методик оценки качества программных средств.
- ГОСТ 19.401-78, ГОСТ 19.402-78, ГОСТ 19.502-78, ГОСТ 19.503-79, ГОСТ 19.504-79, ГОСТ 19.50579, ГОСТ 19.506-79 в части структуры и содержания документов.

Документы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105-2019 на листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 без рамки, основной надписи и дополнительных граф к ней.

Допускается для размещения рисунков и таблиц использование листов формата А3 с подшивкой по короткой стороне листа.

Документы объемом более 24 листов должны содержать информационную часть, состоящую из введения и содержания.

Документы не должны содержать в колонтитулах указаний на организацию Подрядчика (логотипы, реквизиты, контактную информацию и т. п.).

Дублирование и объемное цитирование документов и разделов документов в других документах и разделах не допускается. При необходимости использования однородной информации она размещается в одном отчетном документе, а в других отчетных документах используются ссылки на соответствующие разделы.

Необходимо наличие аннотированных ссылок между разделами и документами. в отчетных документах должны быть заполнены поля, указывающие наименования организаций, должности и фамилии сотрудников в списках исполнителей, составов комиссий, согласующих лиц и пр. Исключения составляют передаваемые в электронном виде документы со статусом «проект», оформление (заполнение) которых происходит на стадии оформления подлинников документов (бумажных).

Допустимо оставлять незаполненными поля номеров и дат организационно распорядительных и сопроводительных документов для последующего вписывания значений вручную (например: Протокол от « » 20__ г. №).

В отчетных документах должны быть заполнены поля всех таблиц указанными в заголовках таблиц значениями, или должны быть даны комментарии о причинах не заполнения полей.

Документация выпускается и передаётся Заказчику на бумажном носителе и в электронном виде на электронных носителях информации или компакт-диске. Документы на бумажных носителях изготавливаются в одном экземпляре и направляются Заказчику. Электронные версии документов, передаваемых Заказчику, должны быть представлены в формате программного обеспечения: MS Word и MS Visio.

3. Требования к предварительному этапу

3.1 Архитектура системы и масштабируемость

Подрядчик должен предоставить развернутое предварительное описание общей архитектуры информационной системы, позволяющее оценить её соответствие целям и задачам Заказчика, а также устойчивость и возможность развития в долгосрочной перспективе.

3.1.1 Архитектурное решение

Описание должно включать:

- Общее архитектурное решение (логическая и физическая схема).
- Описание основных подсистем, компонентов и модулей.
- Принципы взаимодействия компонентов между собой и с внешними системами.
- Распределение функций между уровнями системы (frontend, backend, интеграционный слой, хранилища данных и т.п.).

3.1.2 Используемые технологии

Подрядчик указывает:

- Применяемые технологические платформы, языки программирования, фреймворки.
- Используемые СУБД, средства интеграции, очереди сообщений (при наличии).
- Подходы к управлению конфигурацией и версиями.

3.1.3 Масштабируемость и отказоустойчивость

Описание должно содержать:

- Механизмы горизонтальной и/или вертикальной масштабируемости.
- Подходы к обеспечению высокой доступности.
- Меры по обеспечению отказоустойчивости и восстановлению работоспособности.
- Возможности адаптации архитектуры при росте нагрузки и объёмов данных.

3.1.4 Принципы оценки архитектуры

Описание должно позволять оценить соответствие архитектурного решения целям и задачам Заказчика, а также его жизнеспособность в долгосрочной перспективе. Оценка осуществляется экспертным методом на основании архитектурного описания, предоставленного Подрядчиком.

Обоснованность архитектурного решения

Оценивается:

- Логика построения системы.
- Целостность архитектурного решения.
- Соответствие архитектуры задачам Заказчика.

Масштабируемость и отказоустойчивость

Оценивается наличие и качество:

- Механизмов горизонтальной и/или вертикальной масштабируемости.
- Обеспечения доступности системы.
- Подходов к обеспечению отказоустойчивости и восстановлению работоспособности.

Возможность развития системы

Оценивается:

- Гибкость архитектурного решения.
- Возможность расширения функциональности.
- Адаптация архитектуры под рост нагрузки и изменение требований.

Соответствие архитектурного решения целям Заказчика

Оценивается степень соответствия предложенного архитектурного решения целям и задачам Заказчика.

3.2 Демонстрационное решение

Подрядчик обязан предоставить демонстрационное решение, выполненное в соответствии с установленными условиями и функциональными требованиями.

3.2.1 Объект работ

Комплекс работ по:

- Анализу действующей БД Oracle.
- Проектированию и развёртыванию целевой БД Postgres Pro и PostGIS.
- Миграции данных из Oracle в Postgres Pro.
- Разработке и внедрению QGIS-плагина (единого модуля), обеспечивающего:
 - о Взаимодействие с защищёнными API на базе Alterios для получения и изменения разрешённых данных корпоративных систем без прямого подключения к БД.
 - о Загрузку пространственных слоёв по критериям.
 - о Работу с файловыми пространственными данными.
 - о Пространственный поиск по контуру.
 - о Функционал «Сбор Ромашки».
- Разработке механизма конвертации из DGN в Shapefile/GeoPackage.
- Выпуску фирменной сборки QGIS (инсталлятор) с встроенным плагином и корпоративной темой интерфейса.

3.2.2 Цель работ

Обеспечить возможность перехода от MicroStation и Oracle к единому корпоративному решению на базе:

- Postgres Pro/PostGIS как основной серверный слой хранения данных.

- QGIS как основной ГИС-клиент.
- Alterios как обязательного серверного API- и интеграционного слоя, а корпоративного QGIS-плагина как единой пользовательской точки доступа к данным и специализированному функционалу через API.

3.2.3 Функциональные требования

3.2.3.1 Анализ и проектирование миграции Oracle/ Postgres Pro

Анализ Oracle

- Анализ схем Oracle (структура, таблицы, типы данных).
- Анализ пространственных слоёв, геометрий, SRID, индексов.
- Анализ связей, ключей, атрибутов, ограничений.
- Выявление проблем качества данных (ошибки геометрий, дубли, пустые поля).

Проектирование целевой структуры Postgres Pro и PostGIS

- Разработка целевых схем хранения.
- Сопоставление типов данных Oracle с Postgres.
- Описание правил миграции и трансформации.
- Проектирование индексов (включая GiST для геометрий).
- Определение требований к производительности запросов.

3.2.3.2 Развёртывание Postgres Pro «Информационные ресурсы» и миграция данных

Развёртывание БД

- Подготовка БД Postgres Pro.
- Включение и настройка PostGIS.
- Создание схем/таблиц/индексов согласно проекту.

Миграция данных из Oracle в Postgres Pro

- Перенос данных с сохранением структуры и связей.
- Перенос геометрий и атрибутов.
- Перенос справочников и зависимых таблиц.
- Контроль целостности и полноты.

Проверка качества миграции

- Проверка корректности геометрий.
- Проверка связей и ключей.
- Тестирование производительности запросов.
- Контроль совпадения объёмов данных (количество записей, слоёв).

3.2.3.3 Разработка корпоративного плагина QGIS (единый модуль)

Взаимодействие с корпоративными данными через API

- Корпоративный QGIS-плагин должен взаимодействовать с защищёнными прикладными API на базе Alterios для работы с данными Postgres Pro

«Информационные ресурсы» и системы «Геодиметр».

- Прямые подключения QGIS и плагина к СУБД запрещаются.

Требования:

- Аутентификация пользователя в API с применением корпоративных средств идентификации.
- Защищённое соединение по HTTPS/TLS.
- Централизованная настройка адресов API и доверенных сертификатов.
- Отсутствие логинов, паролей, строк подключения и SQL-запросов к СУБД в коде, конфигурации и интерфейсе плагина.
- Обработка ошибок API и информирование пользователя без раскрытия технических сведений о БД.

Получение пространственных слоёв через API по критериям

- Пользователь выбирает разрешённые критерии в интерфейсе QGIS, включая:
 - о Выбор по году.
 - о Выбор по номеру заказа.
 - о Загрузку архивных данных.
- Плагин передаёт критерии в API Alterios.
 - о Серверный слой проверяет права, выполняет необходимую фильтрацию и пространственные операции в PostGIS.
 - о Произвольные SQL-фильтры со стороны QGIS не допускаются.
- Автоматическая подгрузка выбранных слоёв в проект QGIS.
- Группировка слоёв в дереве проекта.

Работа с файловыми пространственными данными

- GeoPackage (.gpkg) (в том числе. сформированных из DGN).
- TIFF (геопривязанные растры).
- JPEG:
 - о С геопривязкой.
 - о Без геопривязки (с возможностью ручного задания CRS).

Функции:

- Автоматическое добавление в проект.
- Корректное отображение.
- Автоматическая организация по группам/категориям.

Пространственный поиск проектов через API по многоугольному контуру

- Выбор пользователем многоугольного контура в интерфейсе QGIS.
- Плагин передаёт геометрию контура в API Alterios.
 - о Серверный слой выполняет пространственный запрос в PostGIS с использованием ST_Intersects.
 - о При необходимости применяются ST_Within и ST_Envelope.
 - о Для оптимизации используются GiST-индексы.
 - о API возвращает проекты, доступные пользователю и пересекающие заданный контур.
- Разрешённые проекты загружаются в QGIS.
- Вывод результатов отдельным сгруппированным слоем.

Реализация функционала «Сбор Ромашки»

- Пользователь выделяет произвольный многоугольный контур в QGIS.
- Определение, фильтрация и подготовка найденных проектов выполняются серверным интеграционным слоем через API Alterios.
- Плагин загружает найденные проекты:
 - о С обрезкой по контуру.
 - о Включая векторные и растровые данные (gpkg, tiff, jpeg).
- Плагин формирует отчёт/список:
 - о Атрибуты найденных проектов.
 - о Ссылки на связанные файлы.
 - о Отображение в пользовательском интерфейсе.

3.2.3.4 Разработка механизма конвертации DGN (Shapefile/GeoPackage)

Анализ исходных данных DGN

- Анализ структуры DGN (V7/V8).
- Анализ слоёв/классов/атрибутов.
- Выявление правил сопоставления слоёв.

Разработка конвертера

- Разработка Python-скриптов/моделей (QGIS/GDAL/OGR).
- Формирование выходных данных: Shapefile (.shp) и/или GeoPackage (.gpkg).
- Тестирование на ограниченном наборе файлов.
- Подготовка инструкции по запуску и настройке.

3.2.3.5 Разработка фирменной сборки QGIS с интегрированным плагином

Подготовка сборочного окружения

- Настройка окружения сборки (Windows / Linux).
- Настройка Python, PyQt, GDAL, переменных окружения.

Кастомизация интерфейса QGIS

- Замена логотипа.
- Замена splash-экрана.
- Замена иконок.
- Создание фирменной темы.
- Обновление метаданных приложения.

Интеграция плагина в сборку

- Автоматическая установка плагина в сборку.
- Регистрация зависимостей.
- Создание фирменной панели инструментов.
- Настройка автозагрузки плагина.

Настройки QGIS по умолчанию

- Настройка EPSG проекта по умолчанию.

- Стили визуализации.
- Параметры рендеринга.
- Параметры проекта.

Создание шаблона проекта QGIS

- Шаблон проекта с группами слоёв.
- Преднастроенные стили.
- Фирменные параметры интерфейса.

Формирование установочного файла

- Упаковка QGIS, плагина и зависимостей.
- Создание инсталлятора (EXE).
- Тестирование установки на чистой системе.

Тестирование сборки

- Функциональное тестирование.
- Тестирование встроенного плагина.
- Нагрузочные испытания.
- Тестирование установщика.

3.2.4 Требования к безопасности

- Соблюдение локальных нормативных актов Заказчика.
- Хранение и обработка данных только в инфраструктуре Заказчика.
- Соблюдение прав доступа.
- Ограниченное логирование (только техническая информация).

3.2.5 Требования к ПО, материалам и окружению

ПО

- QGIS версии не ниже актуальной LTR (3.xx).
- Python 3.x.
- PyQt5.
- GDAL/OGR.
- Postgres Pro/ PostGIS.

ОС

- Windows 10/11.
- Astra Linux Special Edition.
- РЕД ОС.

Форматы данных

- Входные: Oracle, DGN (MicroStation V7/V8), TIFF, JPEG.

Выходные: Postgres Pro/ PostGIS, Shapefile, GeoPackage.

3.2.6 Архитектурные требования

Демонстрационное решение должно иметь описанную архитектуру, включающую:

- Логическое разделение компонентов (данные, бизнес-логика, интерфейс).
- Описание взаимодействия между компонентами.
- Возможность масштабирования и расширения функциональности.

3.2.7 Требования к реализации

Исходный код

Подрядчик предоставляет:

- Исходный код демонстрационного решения.
- Код плагина QGIS.
- Скрипты и конфигурационные файлы, необходимые для запуска.

Код должен быть структурирован и пригоден для анализа.

Инструкция по развертыванию и запуску

Должна быть предоставлена инструкция, содержащая:

- Перечень программных компонентов.
- Порядок развертывания демонстрационной базы данных.
- Порядок установки и запуска плагина QGIS.
- Последовательность действий для воспроизведения демонстрации.

3.2.8 Результаты работ

База данных Postgres Pro «Информационные ресурсы»

- Развёрнутая БД Postgres Pro/ PostGIS.
- Полностью мигрированные данные из Oracle.
- Подтверждённая целостность данных.

Корпоративный QGIS-плагин (единый модуль)

- Взаимодействие через защищённые API Alterios с данными Postgres Pro «Информационные ресурсы» и системы «Геодиметр» без прямого подключения QGIS к БД.
- Получение слоёв по критериям (год, номер заказа, архив) через API.
- Серверная фильтрация и выполнение пространственных запросов с возвратом разрешённого результата в QGIS.
- Загрузка файловых данных (gpkg/tiff/jpeg).
- Поиск по контуру.
- Функционал «Сбор Ромашки» (обрезка и отчёт).

Механизм конвертации из DGN в Shapefile/GeoPackage

- Прототип конвертера.
- Python-скрипты/модели.
- Инструкция по запуску и настройке.

Фирменная сборка QGIS

- Установочный файл (EXE).

- Встроенный плагин с зависимостями.
- Корпоративная тема/оформление.
- Шаблон проекта QGIS.

Документация:

- Инструкция по установке сборки QGIS.
 - Инструкцию по развертыванию и запуску.
- Руководство пользователя по плагину.
- Технический паспорт.
- Описание SQL-запросов, алгоритмов и логики «Сбор Ромашки».
- Описание миграции Oracle > Postgres Pro.
 - Исходный код.
 - Описание архитектуры.
- Инструкция по конвертации DGN.

Отчётные документы

- Акт выполненных работ.
- Отчёты/служебные записки (по форме Заказчика).
- Отчёт о тестировании сборки (функциональные/нагрузочные/инсталляционные испытания).

3.2.9 Принципы оценки демонстрационного решения

Соответствие функциональным требованиям

Оценка осуществляется на основании анализа демонстрационного решения с точки зрения выполнения функциональных требований.

Оценивается:

- Полнота реализации функциональных требований.
- Корректность работы реализованных функций.
- Соответствие логики работы решения требованиям технического задания.

Архитектурные и технологические решения

Оценка осуществляется на основании анализа архитектурных и технологических решений, применённых при разработке демонстрационного решения.

Оценивается:

- Логичность и обоснованность архитектуры демонстрационного решения.
- Корректность разделения компонентов и их взаимодействия.
- Применимость предложенных решений для промышленной эксплуатации.

Качество исходного кода

Оценка осуществляется на основании анализа представленного исходного кода демонстрационного решения.

Оценивается:

- Читаемость и структурированность кода.
- Соблюдение общепринятых практик и подходов к разработке программного обеспечения.

Инструкция по развертыванию и запуску

Оценка осуществляется на основании анализа инструкции по развертыванию и запуску демонстрационного решения.

Оценивается:

- Полнота инструкции.
- Воспроизводимость запуска решения.
- Ясность и логичность изложения.

4. Требования к проведению испытаний

4.1 Общие положения

Контроль качества и приемка результатов работ по каждому этапу выполняются путем проведения испытаний и оформления отчетных документов.

Испытания выполняются по программе и методикам испытаний (далее — **ПМИ**), разрабатываемым Подрядчиком и согласуемым с Заказчиком. ПМИ должна содержать перечень проверок по функциональным и нефункциональным требованиям, определенным настоящим ТЗ.

Результаты испытаний оформляются протоколами, согласуемыми Заказчиком.

Виды испытаний, проводимых в рамках настоящего ТЗ:

- Предварительные испытания.
- Опытная эксплуатация (ОЭ).
- Приемочные испытания (ПСИ).

4.2 Предварительные испытания

4.2.1 Цель предварительных испытаний

Предварительные испытания проводятся с целью подтверждения работоспособности разработанных прикладных компонентов, корректности установки, настройки, базовой функциональности и готовности к передаче решения в опытную эксплуатацию.

4.2.2 Условия проведения

Предварительные испытания проводятся в тестовой среде (если иное не определено в ПМИ). Испытания включают установку и настройку компонентов, а также последующее тестирование силами Подрядчика.

4.2.3 Объем испытаний

Предварительные испытания должны включать проверки:

- Работоспособности разработанных плагинов QGIS.
- Корректности выполнения ETL-процессов и API.
- Соответствия ролевой модели доступа.
- Корректности работы на тестовых данных.
- Выполнения нефункциональных требований (в части, доступной в тестовой среде).

4.2.4 Проверка отсутствия прямого доступа QGIS к БД

В составе испытаний Подрядчик должен подтвердить:

- Отсутствие сетевых соединений от рабочих станций QGIS и процессов QGIS к портам экземпляров СУБД Postgres Pro, Oracle и иных корпоративных БД.
- Отсутствие строк подключения и реквизитов СУБД в проектах QGIS, профилях, конфигурациях, журналах и исходном коде QGIS-плагинов.
- Невозможность загрузки корпоративных слоёв через нативное подключение QGIS к PostGIS в поставляемой конфигурации.
- Выполнение операций чтения, пространственного поиска, создания и изменения данных только через документированные API Alterios.

- Корректное применение ролевых ограничений и отказ в доступе при отсутствии прав.
- Наличие серверных журналов, позволяющих связать действие в QGIS с пользователем, API-запросом и операцией над данными.
- Отсутствие раскрытия реквизитов и внутренней структуры БД в сообщениях об ошибках.

Наличие прямого подключения QGIS или QGIS-плагина к корпоративной БД является критическим несоответствием и основанием для неприёмки соответствующего результата работ.

4.2.5 Документирование результатов

Результаты предварительных испытаний фиксируются в **протоколе предварительных испытаний**, который подлежит согласованию с Заказчиком.

4.3 Опытная эксплуатация

4.3.1 Цель опытной эксплуатации

Опытная эксплуатация проводится с целью проверки функционирования разработанного решения в условиях, приближенных к реальным производственным сценариям подразделения, включая работу в гибридной ИТ-среде и взаимодействие с корпоративным контуром.

4.3.2 Условия проведения

Опытная эксплуатация проводится в продуктивной среде (если иное не оговорено в ПМИ).

Порядок проведения ОЭ, ограничения доступа к функциональности, условия поддержки пользователей и иные положения фиксируются в документе «**Программа опытной эксплуатации**», который является приложением к акту о приемке функциональности в опытную эксплуатацию.

4.3.3 Ведение журнала ОЭ и устранение замечаний

В ходе опытной эксплуатации Подрядчик ведет **журнал ОЭ**, фиксируя выявленные недостатки и организуя работы по их устранению.

По окончании ОЭ составляется **акт о завершении опытной эксплуатации**, включающий:

- Перечень недостатков, выявленных в период ОЭ.
- Перечень исправленных недостатков.
- Перечень замечаний, подлежащих устранению до проведения ПСИ.

4.4 Прием-сдаточные испытания (ПСИ)

4.4.1 Цель ПСИ

Приемо-сдаточные испытания проводятся с целью подтверждения соответствия Системы требованиям настоящего ТЗ и возможности приемки результатов работ по этапам.

4.4.2 Условия проведения

ПСИ проводятся в среде, указанной в ПМИ. Режим испытаний определяется местом и сроками проведения испытаний, режимом работы и правилами эксплуатации технических средств, задействованных в испытаниях, с учетом необходимости соблюдения регламента испытаний, устанавливаемого ПМИ.

4.4.3 Документирование результатов ПСИ

Результаты проведения ПСИ фиксируются в **протоколе приемо-сдаточных испытаний**, который подлежит согласованию с Заказчиком.

4.5 Испытания документации

Испытания документации на полноту и качество заключаются в оценке:

- Комплектности состава документации.
- Соответствия документации настоящему ТЗ.
- Полноты и ясности изложения организационных и технических аспектов эксплуатации.

4.6 Устранение недостатков, выявленных в ходе испытаний

Недостатки и ошибки, выявленные в ходе предварительных испытаний, ОЭ и ПСИ, подлежат устранению Подрядчиком в рамках выполнения работ по Договору.

Порядок устранения замечаний должен быть определен в ПМИ, а сроки устранения — в актах приемки.

5. Интеллектуальная собственность

В рамках выполнения работ по настоящему Договору Подрядчиком создаются объекты интеллектуальной собственности, входящие составной частью в итоговый результат работ по настоящему Договору.

Подрядчик отчуждает Заказчику все имущественные (исключительные) права на результат по настоящему Договору в полном объеме.

Все имущественные (исключительные) права на результат работ, переходят к Заказчику с момента приёмки итогового результата работ и подписания Заказчиком Акта сдачи-приёмки выполненных работ.

В случае, если результат работ и/или их часть обладает признаками товарного знака либо иного объекта интеллектуальных прав, Стороны пришли к соглашению о том, что право на получение свидетельства на результат работ и/или их часть принадлежит Заказчику.

Территория, на которой допускается использование Заказчиком результата работ – Российская Федерация, а также территорию любого иного государства без ограничения.

Автором результата работ и/или их части, обладающего признаками объекта интеллектуальных прав, является Подрядчик (его работник – физическое лицо). При этом Подрядчик гарантирует, что является единственным автором результата работ (программного обеспечения) и/или их части на момент его создания и передачи Заказчику. в случае нарушения указанной гарантии Подрядчик обязуется самостоятельно уладить все претензии и требования третьих лиц в отношении результата работ и/или их части, в том числе оплатить штрафы, компенсации, иные расходы Заказчика, возместить Заказчику причинённый таким нарушением реальный ущерб.

Оплата Подрядчиком доказанного причинённого ущерба и иных связанных с этим расходов Заказчика, производится Подрядчиком в течение 14 (четырнадцати) календарных дней с момента выставления Заказчиком соответствующего требования.

Подрядчик (его работник – физическое лицо, автор) сохраняет право авторства на весь срок действия исключительных прав на результат работ и/или их часть. При этом Подрядчик обязуется урегулировать все споры с автором результата работ и/или их части.

Цена настоящего Договора включает в себя стоимость отчуждения Подрядчиком Заказчику всех имущественных (исключительных) прав на результат работ и/или их часть, в том числе авторское вознаграждение за использование результата работ и/или их части. При этом авторское вознаграждение по настоящему Договору носит единовременный характер и выплачивается Подрядчиком только один раз в составе оплаты цены настоящего Договора. Подрядчик обязуется самостоятельно урегулировать все возможные споры с автором результата работ и/или их части, в том числе в отношении оплаты авторского вознаграждения.

6. Требования к патентной чистоте и патентоспособности

Реализация технических, программных, организационных и иных решений в рамках выполнения работ не должна приводить к нарушению авторских и смежных прав третьих лиц.

Исключительные права на результаты выполненных работ переходят к Заказчику с момента подписания универсального передаточного документа (УПД). Подрядчик передаёт Заказчику результаты работ в порядке, установленном условиями о предоставлении (передаче) результатов работ и об обязанностях Подрядчика, определённых приказом Минцифры России от 17 декабря 2020 г. № 715 «Об утверждении типовых условий контрактов на выполнение работ по созданию и (или) развитию (модернизации) государственных (муниципальных) и (или) иных информационных систем».

Подрядчик, без увеличения стоимости Договора, передаёт Заказчику право использования технологической платформы на условиях простой (неисключительной) лицензии, на срок действия исключительного права Заказчика на результаты работ, бессрочно. Указанная лицензия предоставляет Заказчику право эксплуатации технологической платформы с учётом всех установленных требований, включая поддержку одновременной работы не менее 200 пользователей.

Все имущественные (исключительные) права на программное обеспечение, созданное в рамках выполнения работ, переходят к Заказчику с момента приёма итогового результата работ и подписания Заказчиком Акта сдачи-приёмки выполненных работ.