

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «Б5ГИС»

**ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение	3
1.2. Назначение Б5ГИС	3
1.3. Перечень функций, реализуемых Системой	4
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	5
2.1. Компонентная архитектура программного обеспечения	5
2.2. Структура системы и назначение ее частей	7
2.3. Сведения о системе в целом и ее частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы	7
2.3.1. Технические средства, обеспечивающие работу системы.....	7
2.4. Программное обеспечение общего назначения.....	8
2.4.1. Сервер приложений и сервер ГИС.....	8
2.4.2. Сервер базы данных.....	8
3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ.....	10
4. ПРОГРАММНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ Б5ГИС.....	12

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Полное наименование системы и ее условное обозначение

Полное наименование системы: программное обеспечение «Б5ГИС».

Условное обозначение продукта: Система.

1.2. Назначение Б5ГИС

Б5ГИС – программное обеспечение, предназначенная для решения комплексных задач, связанных со сбором, хранением, обработкой, анализом и визуализацией пространственных данных.

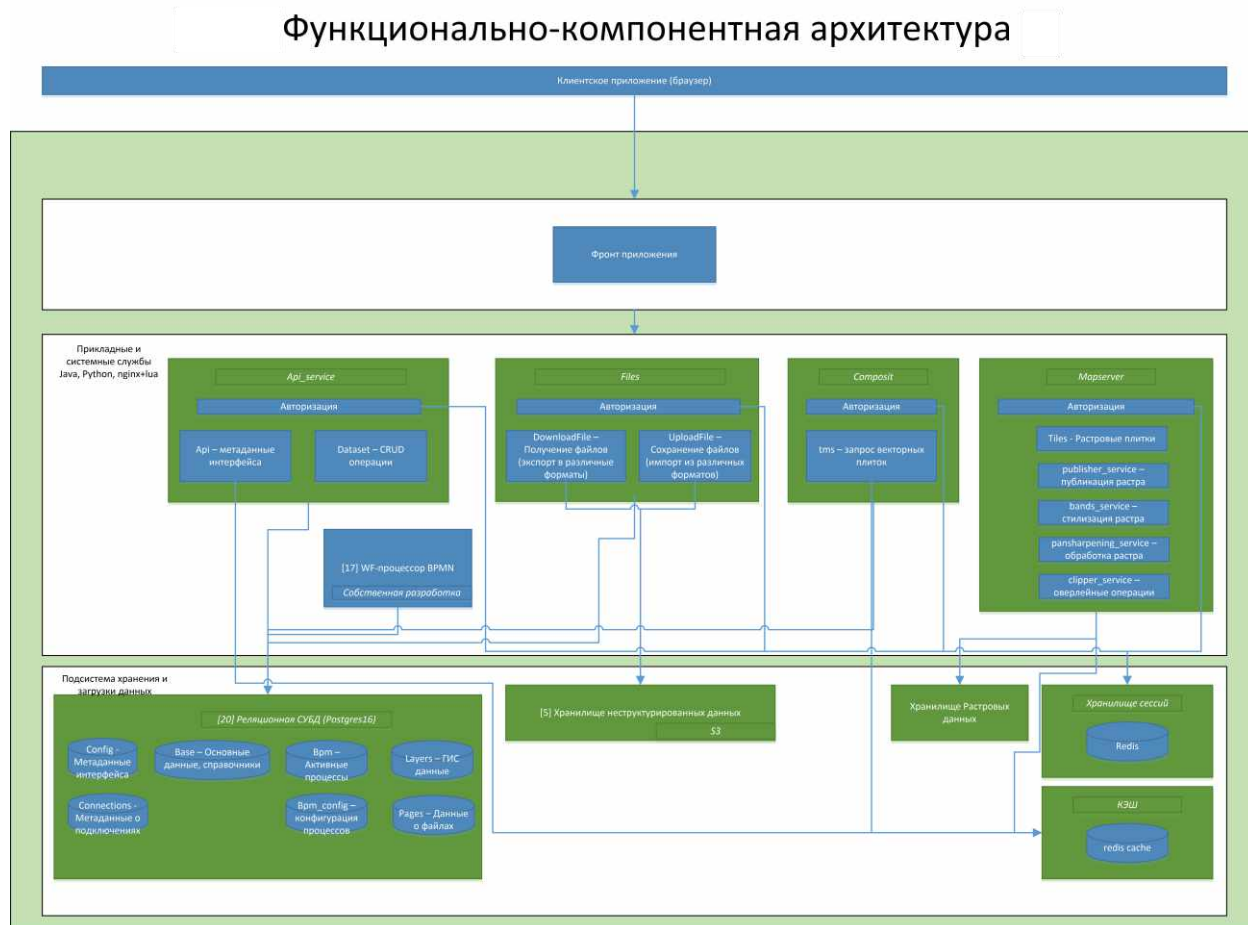
1.3. Перечень функций, реализуемых Системой

- Хранение пространственных данных.
- Обеспечение импорта/экспорта растровых и векторных форматов картографических данных.
- Представление групп слоев, справочников и реестров в Системе.
- Визуализация – представление пространственных данных в картографическом веб-приложении.
- Идентификация – получение атрибутивной информации об объектах по видимым слоям карты с отображением карточки объекта.
- Навигация по карте – перемещение, работа с экстендами, центрирование и масштабирование карты, отображение координат курсора, отображение текущего масштаба.
- Поиск – выполнение поиска по заданному атрибуту слоя.
- Поиск по координатам и адресам (прямое/обратное геокодирование).
- Измерения – измерение длины, площади, периметра.
- Управление содержимым карты – управление составом и свойствами отображения слоев карты.
- Отображение и выбор базовой карты.
- Экспорт текущего окна карты либо области, заданной пользователем, в файл растрового формата.
- Сохранение текущего состояния карты.
- Создание и редактирование пространственных данных слоя.
- Подключение слоев растровой подосновы (Яндекс Карты, OpenStreetMap, Google Maps и др.).
- Добавление слоев, а также возможность подключения внешних сервисов по URL (WMS, WMTS, WCS, WFS, REST ArcGIS)).
- Построение буферных зон.
- Создание нового слоя с загрузкой данных в БД.
- Изменение стилей (условных обозначений) объектов.
- Визуализация пространственных данных из интегрированных систем (пример: Публичная кадастровая карта Росреестра) с возможностью идентификации объектов и просмотра атрибутивной информации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Компонентная архитектура программного обеспечения

Общая схема компонентной архитектуры программного обеспечения представлена на рисунке ниже:



Программное обеспечение реализуется на децентрализованной микросервисной архитектуре построения информационных систем, включающей уровень хранения информации (у каждого микросервиса собственное хранилище данных), уровень серверов приложений, на которых выполняется бизнес-логика приложений, и уровень клиентских приложений, обеспечивающих интерактивное взаимодействие пользователей с Системой посредством веб-доступа с использованием веб-браузеров.

Система строится на основе технических решений, отвечающих принципу развития (открытости), исходя из перспективы увеличения объемов хранимой информации и количества пользователей Системы.

При проектировании Системы использованы решения, позволяющие за счет наращивания вычислительной мощности входящих в состав управляющего вычислительного комплекса средств обеспечить дальнейшее развитие Системы без ее кардинальной переработки.

Применяемые технические решения (серверы приложений, серверы СУБД, картографические серверы приложений, веб-серверы) позволяют увеличивать производительность Системы и объемы обрабатываемой информации за счет кластеризации и балансировки нагрузки.

Сервис баз данных предназначен для хранения пространственной и семантической информации посредством объектно-ориентированной СУБД PostgreSQL с расширением PostGIS.

Файловые сервисы предназначены для хранения файлов любого типа и журналов, содержащих в себе системную информацию работы серверов или компьютеров.

ГИС-сервисы предназначены для решения задач публикации веб-сервисов из сервера баз данных PostgreSQL, управления подключениями к базам данных, импорта/экспорта данных, выполнения функций геопространственного анализа данных. Взаимодействие с сервисом баз данных и сервером приложений осуществляется через протокол HTTP.

Сервис приложений предназначен для обеспечения взаимодействия с пользователями. Сервис приложений реализован, как веб-приложение, с которым непосредственно взаимодействуют пользователи системы. С внутренними компонентами Системы взаимодействие осуществляется по протоколу HTTP.

Архитектура Системы ориентирована на последующие развитие, масштабирование, расширение объема обрабатываемых информационных ресурсов. Программное обеспечение может осуществлять интеграцию с внешними информационными системами, на основе сервисного обмена данными с использованием архитектурного стиля REST.

В состав разрабатываемой системы включены следующие технологические компоненты:

1. Базовая операционная система: Ubuntu, Astra Linux.
2. Система виртуализации: KVM.
3. Балансировщик нагрузки: Nginx.
4. Контейнеризация: Docker.
5. Средства хранения данных: сервис файлов СУБД.
6. Веб-сервер/балансировщик/прокси-сервер: Nginx, Nginx.
7. Программная платформа: OpenResty, Python.
8. Сервер приложений: Nginx.
9. СУБД: Postgresql, Clickhouse, Redis.
10. Реализация
 - a. Java;
 - b. Python;
 - c. Nginx+lua.

Система представляет собой программный комплекс, состоящий из базового и специализированного программного обеспечения.

В качестве базового программного обеспечения (СУБД, серверы приложений, картографические серверы, инструментальная ГИС) использованы программные продукты с открытыми исходными кодами.

Интерфейс пользователя представляет собой программный продукт, адаптированный для работы в различных операционных системах (Windows, Linux).

Программное обеспечение «Б5ГИС»:

1) обеспечивает пользователям и администраторам Системы доступ на основе клиентских web-приложений (версии браузеров Google Chrome, Firefox, Safari, Opera, позволяющие работать с технологиями CSS 3 и HTML 5). Количество потенциальных

web-пользователей должно ограничиваться только мощностями аппаратно-программного комплекса.

- 2) разработана на принципах сервис-ориентированной архитектуры;
- 3) обеспечивает необходимую производительность с учётом последующего масштабирования и развития Системы с учетом увеличения объемов хранимой информации, количества пользователей и решаемых задач.

2.2. Структура системы и назначение ее частей

Б5ГИС разработана на принципах многоуровневой клиент-серверной архитектуры и включает в себя следующие программные компоненты:

1. Клиентские приложения:
 - Картографическое веб-приложение – компонент отображения пространственных данных, изменения геометрии, стиля отображения и атрибутов пространственных данных, а также доступа к системе хранения наборов пространственных данных.
2. Картографический сервер – компонент, обеспечивающий обработку, публикацию и отображение пространственных данных, а также сервисный доступ к данным;
3. Сервер веб-приложения – компонент, обеспечивающий функционирование клиентских веб-приложений ГИС;
4. Базу данных ГИС, включая базу пространственных данных (БПД), файловое хранилище и системную базу данных.
5. Программный интерфейс, позволяющий интегрировать пользовательский функционал ГИС во внешние приложения;
6. Программный компонент приема и загрузки пространственных данных – компонент, реализующий механизм приема и загрузки в базу данных ГИС пространственных данных в обменном формате.

2.3. Сведения о системе в целом и ее частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы

2.3.1. Технические средства, обеспечивающие работу системы

Технические средства Б5ГИС разделены на 3 структурных части: сервер приложений, Сервер ГИС, сервер БД.

В следующей таблице представлены стандартный комплекс технических средств для стабильного функционирования системы:

№	Сервер	Роль	CPU	RAM	SSD\HDD
1	VM_APP	Сервер приложений	8	16GB	SSD: 600GB
2	VM_BD	Сервер БД	16	64GB	SSD: 4TB, HDD: 2TB
3	VM_GIS	Сервер ГИС	16	48GB	SSD: 4TB

2.4. Программное обеспечение общего назначения

2.4.1. Сервер приложений и сервер ГИС

Все операции по управлению данными реализованы на уровне сервера приложений. В качестве базового программного обеспечения сервера ГИС (картографического сервера приложений), отвечающего за публикацию пространственных данных в виде web-сервисов, используется программное обеспечение с открытыми исходными кодами GeoServer.

На логическом уровне картографический сервер не включает в себя сервер приложений, однако на физическом уровне эти компоненты размещены на одном компьютере. Взаимодействие серверных и клиентских компонентов реализовано по HTTP (HTTPS) протоколам.

2.4.2. Сервер базы данных

Сервер базы данных (далее – сервер БД) представлен набором компонентов, которые отвечают за хранение, извлечение, обработку и анализ имеющихся данных. На логическом уровне в этом блоке располагаются:

- 1) файловый сервер – хранилище текстовых, табличных, графических, видео и других данных;
- 2) хранилище пространственных данных (далее – ПД), в котором хранятся пространственные данные, атрибутивные данные и метаданные.

Модель данных сервера БД:

1. позволяет использовать единые механизмы моделирования, хранения в реляционной СУБД и организацию доступа к данным с различной и непостоянной во времени структурой;
2. предусматривает создание связи между объектами атрибутивной информации и объектами пространственной информации.

Хранение файлов документов, регистрируемых или создаваемых в информационной системе, осуществляется на выделенном файловом сервере. В системе также предоставлена возможность хранить файлы произвольных форматов.

В качестве базового программного обеспечения для непосредственного хранения данных используется хранилище, развернутое под управлением промышленной СУБД с открытыми исходными кодами PostgreSQL. Для обеспечения хранения и обработки геопро пространственных данных для СУБД PostgreSQL применяется расширение для работы с пространственными данными PostGIS.

Конфигурация серверов Системы предусматривает возможность размещения компонентов Системы на базе двух географически разделённых площадок технологического обеспечения с реализацией механизмов отказоустойчивости и репликации данных на резервную площадку, при этом учитываются следующие особенности выделения виртуальных серверов технологического обеспечения:

- а) выделяются виртуальные сервера следующих назначений: сервера баз данных, сервера приложений;
- б) сервера выделяются с учетом требуемого количества процессорных ядер, объема оперативной памяти, объема дискового пространства, ожидаемой нагрузки ввода-вывода на дисковую подсистему;

в) виртуальные сервера могут быть размещены во внутреннем или внешнем сетевом контуре; внутренний контур является закрытым и обеспечивает возможность доступа к Системе пользователей только из локальной вычислительной сети органа государственной власти, органа местного самоуправления; внешний контур является открытым и обеспечивает возможность доступа к Системе пользователей сети Интернет;

г) на каждый контур виртуальному серверу выделяется один сетевой интерфейс с пропускной способностью 10Гбит/сек; результирующая полоса пропускания внешнего контура не регламентируется и зависит от фактической загрузки внешнего канала связи.

3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

Программное обеспечение Б5ГИС отображает пространственные данные: векторные и растровые данные в виде набора картографических слоев, позволяет использовать космические снимки в качестве карты-подложки, обеспечивает доступ пользователей как к пространственным, так и атрибутивным данным объектов, хранящимся в Системе, и инструментам для работы с ними.

Функции, реализуемые подсистемой:

- Визуализация – представление пространственных данных в картографическом веб-приложении.
- Отображение и выбор базовой карты.
- Навигация по карте – перемещение, работа с экстендами, центрирование и масштабирование карты, отображение координат курсора, отображение текущего масштаба.
- Работа с интересующим участком карты: приближение к интересующему участку карты, переход к текущему местоположению, переход на предыдущую/последующую область отображения карты.
- Визуализация пространственных данных из интегрированных систем с возможностью идентификации объектов и просмотра атрибутивной информации.
- Поиск объекта: по координатам и адресу (прямое/обратное геокодирование), по атрибутам слоя, по кадастровому номеру.
- Управление слоями.
- Измерения – измерение длины, площади, периметра объекта.
- Выбор объектов:
 - точечное выделение объектов;
 - выбор объектов в области созданного прямоугольника;
 - выбор объектов в области созданного полигона;
 - выбор объектов в области созданной окружности;
 - выделение объектов внутри буферной зоны;
 - выбор объектов внутри окружности с заданным радиусом.
- Создание и редактирование пространственных данных слоя: создание точечных, линейных, полигональных объектов, перемещение объектов, перемещение вершин/узлов объекта, добавление вершин/узлов объекта, удаление вершин/узлов объекта, добавление части/отверстия.
- Построение буферных зон.
- Фильтрация данных.
- Обеспечение импорта растровых и векторных форматов картографических данных (форматы: shp, Geojson, tab, mid/mif, gml, kml, txt, xml, csv, xls, txt, wkt).
- Обеспечение экспорта растровых и векторных форматов картографических данных.
- Добавление слоев (из пространственной БД ГИС, а также возможность подключения внешних сервисов по URL (WMS, WMTS, WCS, WFS, REST ArcGIS)).

- Подключение слоев растровой подосновы (Яндекс Карты, OpenStreetMap, Google Maps и др.).
- Создание нового слоя с загрузкой данных в БД.
- Прямое/обратное геокодирование.
- Идентификация – получение атрибутивной информации об объектах по видимым слоям карты с отображением карточки объекта.
- Изменение стилей (условных обозначений) объектов.
- Картограммы.
- Работа с косметическим слоем.

4. ПРОГРАММНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ Б5ГИС

Клиентская часть в системе отсутствует, приложение запускается через Web-браузер. Компьютер пользователя должен иметь доступ в интернет.

Web-приложение системы функционирует в следующих браузерах:

- Internet Explorer версии 11.0 и выше;
- Mozilla Firefox версии 36 и выше;
- Opera версии 11.0 и выше;
- Google Chrome версии 42 и выше.
- Яндекс Браузер 20.2 и выше.

Системные требования рабочего места:

Минимальное разрешение монитора	1280x768
Процессор (CPU)	Не ниже Intel Pentium 4 2,4-3,8 GHz
ОЗУ (RAM)	Не менее 4 Gb
НЖМД (HDD)	Не менее 10 Gb свободного дискового пространства.
Браузер	Google Chrome, последняя stable версия
Периферия	Клавиатура, мышь

Рабочее место пользователя, взаимодействующего с Системой, должно удовлетворять следующим требованиям:

- Центральный процессор класса Intel Pentium 4 и выше;
- Оперативная память не менее 3 ГБ;
- 30 ГБ на внутреннем запоминающем устройстве (не включая операционную систему);
- Монитор с диагональю не менее 21" и разрешением 1280x768 и выше;
- Сетевое соединение с кластером серверов не менее 50 Мбит/с;
- Операционная система Microsoft Windows 7 (или более новая), Linux;
- Браузер: Google Chrome не ниже версии 75.0.