

«ПРАЙМ ГИС: АНАЛИТИКА»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Москва, 2019

Содержание

1.	НАЗНАЧЕНИЕ «ПРАЙМГИС: АНАЛИТИКА» И ЕЕ СТРУКТУРА.....	4
1.1	Структура Системы	4
1.2	Автоматизируемые функции	5
1.2.1	Загрузка и обработка статистических данных	6
1.2.2	Подготовка отчётов	6
1.2.3	Ведение каталога отчётов	7
1.2.4	Предоставление отчётов.....	7
1.2.5	Разграничение доступа пользователей к различным функциональным возможностям системы и данным, хранящимся в системе	8
1.2.6	Настройка системы.....	8
2	ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ.....	10
2.1	Перечень подсистем АС.....	10
2.1.1	Описание процесса деятельности.....	11
2.2	Описание процесса выполнения функций.....	12
2.2.1	Подсистема администрирования.....	12
2.2.2	Подсистема ведения статистических данных	16
2.2.3	Подсистема «Конструктор отчётов».....	18
2.2.4	Подсистема «Архив отчётов».....	20
2.2.5	Подсистема предоставления данных	20
3	РЕШЕНИЯ ПО КОМПЛЕКСУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.....	22
4	РЕШЕНИЯ ПО СОСТАВУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	25
4.1	QGIS	26
4.1.1	Просмотр данных.....	27
4.1.2	Исследование данных и компоновка карт.....	27
4.1.3	Управление данными: создание, редактирование и экспорт.....	28
4.1.4	Публикация карт в сети Интернет.....	28
4.2	Geoserver	28
4.3	PostGIS	29
4.4	Leaflet	29
5	ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ.....	31

6	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЛИЦЕНЗИИ	32
7	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ	34

1. Назначение «ПраймГИС: Аналитика» и ее структура

«ПраймГИС: Аналитика» предназначена для предоставления статистической информации в картографическом виде (карт с градуированной цветовой шкалой и картодиаграмм).

Основной задачей, решаемой «ПраймГИС: Аналитика», является подготовка статистических картограмм и информационно-статистических материалов для публикаций, и размещения картографических материалов на Интернет-порталах. Представление статистической информации в графическом виде позволяет значительно облегчить восприятие большого количества данных, увидеть взаимосвязь разнородной информации и проанализировать, например, закономерности развития регионов.

Система предоставляет в распоряжение пользователей эффективный механизм обработки пространственно распределенных данных, основанный на взаимосвязи табличного и картографического отображения информации об объектах; повышает уровень визуализации и восприятия информации путем совмещения статистических данных с картографическими материалами.

Так, например, картограммы предоставляют возможность сравнения объектов административного деления по одному или нескольким признакам. А картодиаграммы предназначены для сравнения нескольких показателей, как правило, относящихся к одному объекту. При этом используются столбчатые, стековые, градуированные и круговые диаграммы.

В составе «ПраймГИС: Аналитика» отсутствует проприетарное программное обеспечение, Система разработана с использованием программного обеспечения с открытым исходным кодом.

Принудительное обновление компонентов, входящих в состав «ПраймГИС: Аналитика», невозможно без участия владельцев Системы.

1.1 Структура Системы

«ПраймГИС: Аналитика» состоит из выделенных по технологическому или функциональному признаку подсистем. На Рисунке 1 представлена схема функционирования подсистем:

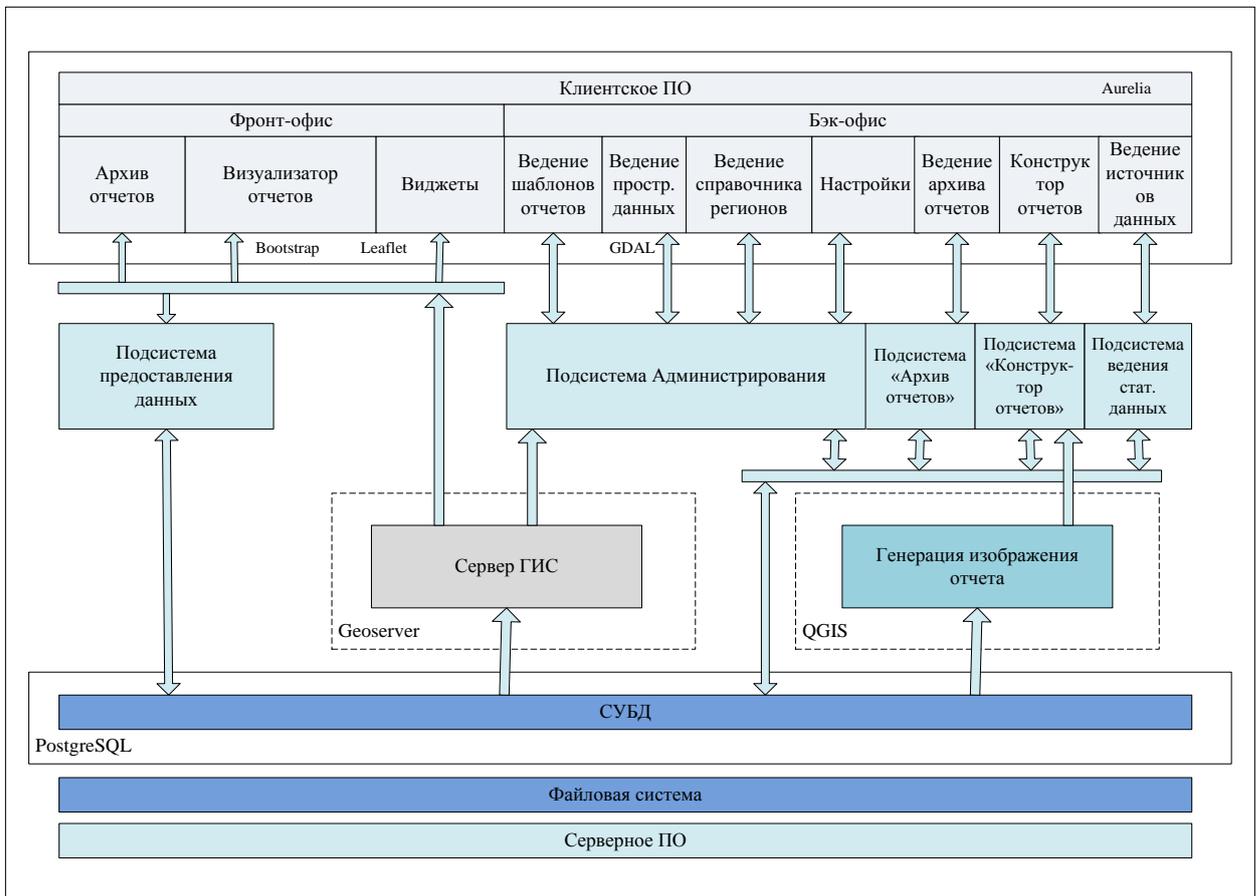


Рисунок 1. Подсистемы «ПраймГИС: Аналитика»

Перечень подсистем и их подробное описание представлено в разделе 2.1 настоящего документа.

Логика построения и отображения отчетов Системы: Отчеты настраиваются администратором «ПраймГИС: Аналитика». Формирование веб-сервисов осуществляется только для ЦКО. Тематические пространственные данные для построения отчетов предоставляются в предварительно подготовленном на этапе создания шаблона отчёта, оптимизированном виде. Статистические данные для построения отчетов предоставляются в структурированном геокодированном виде, дающем доступ ко всей совокупности накопленных и опубликованных данных. Совмещение ЦКО, тематических пространственных данных, и статистических данных выполняется на стороне пользователя.

1.2 Автоматизируемые функции

Перечень автоматизируемых функций:

- Загрузка и обработка статистических данных;
- Подготовка отчётов;

- Ведение каталога отчётов;
- Предоставление отчётов;
- Разграничение доступа пользователей к различным функциональным возможностям и данным, хранящимся в системе;
- Настройка системы.

1.2.1 Загрузка и обработка статистических данных

Ведение реестра источников статистических данных:

- Создание источника статистических данных;
- Удаление источника статистических данных;
- Сохранение статистических данных в базе данных;
- Просмотр списка источников данных;
- Фильтрация списка источников данных по тематике;
- Поиск источника данных по названию
- Просмотр и изменение атрибутов источника данных;
- Просмотр списка отчётов, использующих источник данных;
- Просмотр данных источника;
- Переход к созданию отчёта на основе источника данных.

1.2.2 Подготовка отчётов

Ведение картографических отчётов:

- Создание отчётов;
- Удаление отчётов;
- Просмотр списка отчётов;
- Фильтрация списка отчётов по тематике;
- Поиск отчёта по названию;
- Изменение отчёта;
- Загрузка и выгрузка сгенерированного шаблона печати, соответствующего отчёту;
- Просмотр отчёта;
- Подготовка генерируемых изображений отчётов;
- Просмотр генерируемых изображений отчётов.

1.2.3 Ведение каталога отчётов

Публикация отчёта;

Ведение архива отчётов:

- Просмотр списка опубликованных отчётов, сгруппированных по тематикам;
- Поиск отчёта по названию;
- Просмотр отчёта;
- Получение кода виджета для отчёта;
- Перевод отчёта в архивное состояние.

1.2.4 Предоставление отчётов

Отображение архива отчётов:

- Отображение архива отчётов в виде списка, сгруппированного по тематикам, с возможностью раскрыть список отчётов данной тематики;
- Поиск отчёта по названию;
- Переход к просмотру отчёта.

Просмотр отчёта в полнофункциональном визуализаторе:

- Отображение отчёта;
- Отображение информации об условных обозначениях;
- Изменение масштаба изображения;
- Перемещение карты;
- Переход к полному экстенду карты;
- Выбор отображаемых слоёв;
- Получение информации о выбранном объекте;
- Получение изображения карты для печати.

Просмотр отчёта в виджете:

- Отображение отчёта;
- Отображение информации об условных обозначениях;
- Изменение масштаба изображения;
- Перемещение карты;
- Переход к полному экстенду карты;
- Получение информации о выбранном объекте;
- Переход к просмотру отчёта в полнофункциональном визуализаторе.

1.2.5 Разграничение доступа пользователей к различным функциональным возможностям системы и данным, хранящимся в системе

Идентификация пользователей в Системе;

Разграничение доступа пользователей:

Исходя из принципов функционирования «ПраймГИС: Аналитика» можно условно выделить следующих пользователей Системы:

- Администратор Системы;
- Пользователи Системы;
- Конечные пользователи.

Администратор Системы обладает возможностью администрирования, актуализации и поддержки функционирования всей Системы. В полномочия Администратора Системы входит настройка прав доступа к Системе пользователей.

Разграничение прав доступа к Системе происходит по тематикам отчётов и принадлежности пользователей Системы к определенному региону из «Справочника регионов».

Разграничение доступа Пользователей Системы к источникам данных и отчётам осуществляется в зависимости от тематик выполняемых отчетов и на основе территориальной принадлежности пользователя к определенному региону из справочника регионов.

1.2.6 Настройка системы

Ведение справочника регионов:

- Добавление/удаление регионов и ведение их атрибутов (в т.ч. вариантов написания названия);
- Просмотр данных справочника регионов;
- Выбор региона по иерархии;
- Поиск региона по названию.

Ведение каталога пространственных данных:

- Добавление записей о таблице
- Просмотр списка таблиц пространственных данных;
- Просмотр, изменение и удаление записей о таблице;
- Просмотр данных в таблице;

- Просмотр списка шаблонов, использующих таблицу;
- Сопоставление объектов таблицы данным из справочника регионов.

Ведение каталога сервисов ЦКО:

- Просмотр списка сервисов ЦКО и его атрибутов;
- Просмотр самого сервиса ЦКО;
- Просмотр списка шаблонов, использующих сервис ЦКО;
- Добавление или удаление сервиса ЦКО;
- Изменение атрибутов сервиса ЦКО;

Ведение каталога шаблонов картографических отчетов:

- Просмотр шаблона;
- Просмотр списка шаблонов;
- Просмотр и изменение атрибутов шаблона;
- Просмотр списка отчетов, использующих шаблон;
- Добавление и удаление шаблона;
- Просмотр статуса генерации файлов шаблона (в очереди/генерация/сгенерированы);
- Загрузка и выгрузка шаблона карты.

Ведение прочих настроек параметров Системы

- Ведение тематик картографических отчетов;
- Ведение групп пользователей;
- Ведение прав доступа для групп пользователей.

2 Характеристика функциональной структуры

2.1 Перечень подсистем АС

Перечень основных подсистем «ПраймГИС: Аналитика» и их назначение представлены в таблице 1.

Таблица 1. Перечень подсистем «ПраймГИС: Аналитика» и их основные назначения

Название	Назначение подсистем
Подсистема предоставления данных	Отображение динамических геостатистических отчётов и предоставление данных в табличном виде. Предоставление клиенту геообработанных статистических данных, тематических пространственных данных и конфигурационных данных отчетов, а также осуществляет совмещение этих данных с ЦКО.
Подсистема ведения статистических данных	Хранение информации о доступных источниках статистических данных, обновление данных в хранилище статистических данных.
Подсистема администрирования	Хранение информации о доступных шаблонах отчётов и о доступных отчётах. Управление шаблонами отчётов и управление отчётами. Предоставление сервисов для получения информации о настройках отчётов и для ведения каталога отчётов. Настройка прав доступа пользовательских групп. Выполнение функций ведения справочника регионов и тематик картографических отчётов, а также управление настройками Системы.
Подсистема «Архив отчётов»	Осуществляет структурированное хранение сформированных картографических отчётов.
Подсистема «Конструктор отчётов»	Предоставляет пользователю пошаговый механизм создания картографического отчёта.

2.1.1 Описание процесса деятельности

На рисунках 2 и 3 приведены схемы процессов взаимодействия пользователей и администраторов с Системой.

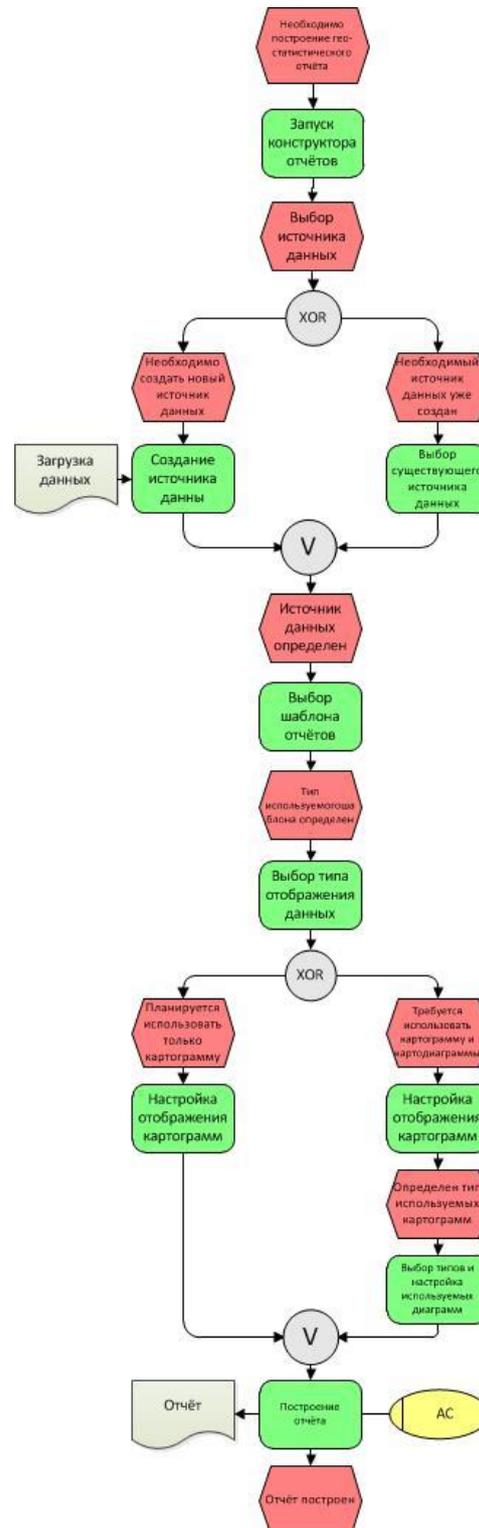


Рисунок 2. Блок - схема процедуры создания пользователями геостатистического отчёта

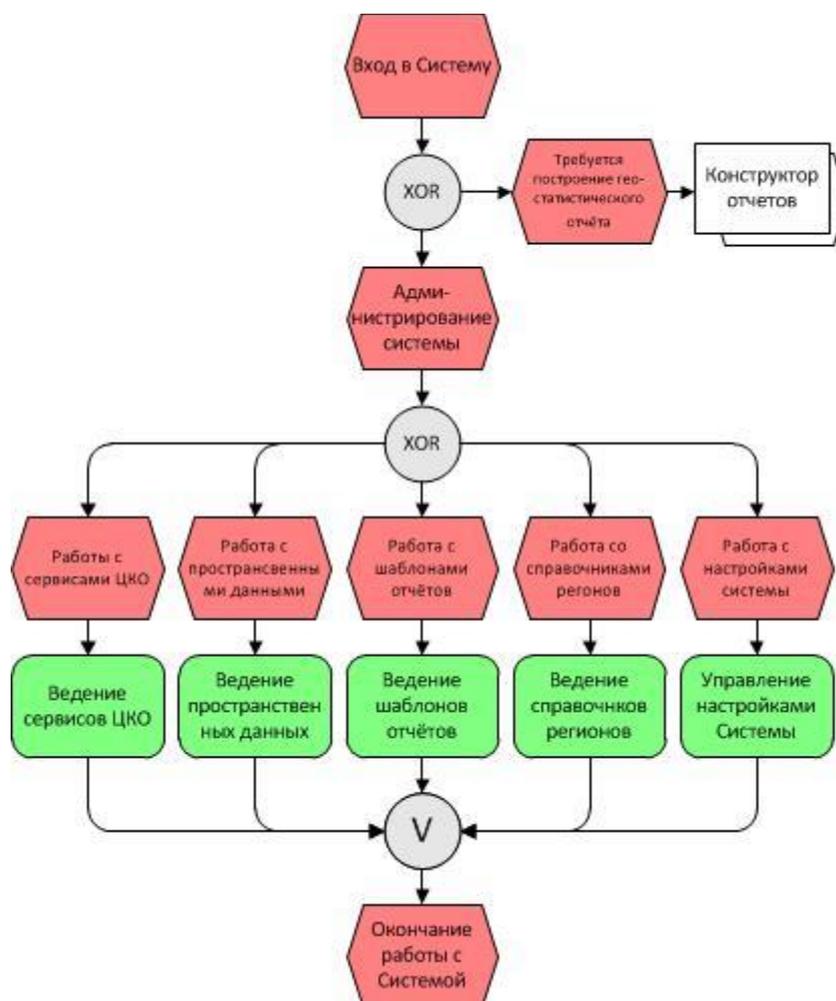


Рисунок 3. Блок-схема процессов взаимодействия с Системой администраторов Системы.

2.2 Описание процесса выполнения функций

2.2.1 Подсистема администрирования

2.2.1.1 Ведение справочника регионов

В системе ведётся справочник регионов, виде иерархического дерева. Уровни иерархии, такие как «федеральный округ», «субъект», «район», задаются конфигурацией. Пространственные данные и статистические данные сопоставляются со справочником регионов. Для региона задаётся некоторый набор атрибутов, таких как название, коды классификаторов (ОКАТО, ОКТМО), синонимы (варианты написания) названия. Набор атрибутов регионов задаётся конфигурацией. Для работы с историческими данными, имеется возможность вести в справочнике регионов данные о регионах, прекративших

своё существование – для этого справочник позволяет опционально задать даты, с которой и по которую регион действителен.

- Выбор региона, используя навигацию по иерархии;
- Поиск региона по названию;
- Отображение атрибутов региона;
- Отображение регионов, входящих в состав выбранного региона (если тип региона подразумевает наличие в иерархии регионов более низкого уровня);
- Добавление региона;
- Удаление региона;
- Изменение атрибутов региона.

2.2.1.2 Ведение каталога пространственных данных

Система ведёт каталог таблиц векторных пространственных данных, которые могут быть использованы при построении отчётов. Система сопоставляет объекты этих таблиц регионам из справочника регионов.

При построении шаблона отчёта система выгружает данные из таблицы и преобразует их к виду, который необходим для отображения отчёта. В связи с этим, при изменении данных в таблице, шаблоны отчётов, использующие данные изменённой таблицы, должны быть обновлены.

- Просмотр списка таблиц пространственных данных, сгруппированных по типам регионов;
- Просмотр, изменение, добавление и удаление записи о таблице;
- Просмотр данных в таблице;
- Просмотр списка шаблонов, использующих таблицу;
- Сопоставление объектов таблицы регионам из справочника регионов;
- Пометка шаблонов, основанных на данной таблице, как нуждающихся в обновлении.

2.2.1.3 Ведение каталога сервисов ЦКО

В шаблонах отчётов могут быть использованы сервисы цифровой картографической основы (ЦКО), как опубликованные на сервере системы, так и внешние (используются форматы Geoserver, OpenStreetMap, а также Bing). Система позволяет вести каталог сервисов ЦКО.

При построении шаблона отчёта система использует метаданные сервисов ЦКО, используемых в шаблонах. В связи с этим, при изменении метаданных сервиса, шаблоны отчётов, использующие изменённый сервис, должны быть обновлены.

- Просмотр списка сервисов ЦКО;
- Просмотр и изменение атрибутов сервиса ЦКО;
- Просмотр сервиса ЦКО в визуализаторе;
- Просмотр списка шаблонов, использующих сервис ЦКО;
- Добавление и удаление сервиса ЦКО;
- Пометка шаблонов, основанных на данном сервисе ЦКО, как нуждающихся в обновлении.

2.2.1.4 Ведение каталога шаблонов отчётов

При построении картографического отчёта Система использует шаблоны отчётов, которые задают набор слоёв отчёта, экстенст, и другие параметры. Для генерации изображения отчёта в варианте для печати, Система также использует шаблон карты, подготавливаемый при помощи открытого ПО ГИС (например, QGIS). Первоначальный вариант шаблона генерируется автоматически, после чего администратор может выгрузить шаблон, произвести более тонкие настройки, и загрузить изменённый шаблон в систему.

Шаблон картографического отчёта описывает следующее:

- картографическую основу (если используется);
- набор векторных слоёв;
- используемые слои для отображения картограмм и картодиаграмм;
- систему координат;
- минимальный и максимальный масштабы;
- начальный и максимальный экстенсты.

На основе настроек шаблона, Система генерирует набор файлов, необходимых для отображения отчётов, основанных на шаблоне. При изменении настроек шаблона, пространственных данных или метаданных сервисов ЦКО, используемых в шаблоне, файлы должны быть сгенерированы заново.

Шаблоны отчётов объединяются в группы, для упрощения поиска.

- Просмотр списка групп шаблонов;
- Добавление и удаление группы;
- Изменение атрибутов группы;

- Изменения порядка групп;
- Просмотр списка шаблонов по группам;
- Просмотр атрибутов шаблона;
- Просмотр шаблона в визуализаторе;
- Просмотр списка отчётов, использующих шаблон;
- Просмотр статуса генерации файлов шаблона;
- Добавление и удаление шаблона;
- Изменение атрибутов шаблона;
- Загрузка и выгрузка шаблона карты.

2.2.1.5 Ведение тематик картографических отчетов

Система позволяет для источника данных, и, следовательно, для использующего источник данных отчёта, задавать тематику. При отображении отчётов в архиве они группируются по тематикам. Также на основе тематик осуществляется разграничение доступа пользователей к системе.

Тематики организованы в виде дерева, имеющего два уровня – группы тематик и тематики.

- Просмотр дерева тематик;
- Добавление и удаление группы тематик;
- Изменение порядка групп тематик;
- Добавление тематики в группу;
- Удаление тематики;
- Переименование тематики;
- Изменение порядка тематик в группе.

2.2.1.6 Ведение групп пользователей

Ведение групп пользователей осуществляет Администратор Системы. Администратору доступны следующие функции:

- Просмотр списка внутренних групп;
- Просмотр списка внешних групп для выбранной внутренней группы;
- Создание, редактирование и удаление внутренней группы;
- Добавление и удаление внешней группы для выбранной внутренней.

2.2.1.7 Ведение прав доступа для групп пользователей

Система предусматривает два механизма разграничения доступа пользователя к различным частям системы на основе его групп. Разграничения доступа настраивает Администратор Системы.

Группе пользователей сопоставляется список тематик, к которым пользователи этой группы имеют доступ в рамках доступного им территориального подразделения. Пользователи (кроме администраторов) могут работать с источниками данных и отчётами только тех тематик, к которым им разрешён доступ для группы этого пользователя.

- Просмотр списка внутренних групп;
- Просмотр доступных для выбранной внутренней группы тематик;
- Выбор доступных для выбранной внутренней группы тематик.

2.2.1.8 Просмотр списка пользователей

Администратору предоставляются следующие возможности:

- Просмотр списка пользователей;
- Переход к просмотру и изменению прав для внутренней группы (модуль "Ведение прав доступа для групп пользователей").

2.2.1.9 Ведение прочих настроек системы

Набор настроек определяется на этапе разработки системы и задаётся конфигурацией. Каждая настройка имеет идентификатор, название и тип данных. В зависимости от типа, для ввода значения настройки используются различные элементы интерфейса.

- Просмотр значений настроек;
- Изменение значений настроек;
- Сохранение настроек;
- Отмена изменений.

2.2.2 Подсистема ведения статистических данных

2.2.2.1 Ведение реестра источников статистических данных

Система позволяет пользователям вести реестр источников статистических данных. Источники различаются по типу данных («Стандартный» или «Иерархический или детализированный»), и по типу источника («Файл Excel» или «Файл Office Open

XML»). Система позволяет пользователю загрузить данные из файла установленного формата.

Для источника данных также указывается тематика.

Доступны следующие функции:

- Просмотр списка источников данных;
- Фильтрация списка источников данных по тематике;
- Поиск источника данных по названию;
- Просмотр и изменение атрибутов источника данных;
- Просмотр списка отчётов, использующих источник данных;
- Просмотр данных источника;
- Создание и удаление источника данных;
- Выбор типа данных;
- Выбор типа источника;
- Переход к созданию отчёта на основе источника данных.

2.2.2.2 Загрузка данных

При загрузке данных, объектам из источника сопоставляются регионы из справочника регионов, на основе синонимов (вариантов написания) названия региона, либо кодов классификаторов. В случае, если сопоставить источник автоматически не удаётся, либо если возможны различные интерпретации названия, для пользователя предоставляется возможность сопоставить регион вручную, и внести вариант написания как кандидат для справочника регионов. Принимает или отвергает кандидаты – администратор.

Алгоритм загрузки.

При загрузке данных каждой строке листа сопоставляется регион на основе справочника регионов. В случае, если регион однозначно не сопоставляется, необходимо производить попытку выбора региона так, чтобы:

- Для стандартного источника данных – все регионы имели один и тот же родительский регион;
- Для детализированного источника данных – родительский регион совпадал с последним регионом более высокого уровня в источнике.

Если регион сопоставлен не однозначно и попытка выбора региона успешна, либо если сопоставленный регион не актуален (для предполагаемого временного периода), для

строки отмечается статус «предупреждение»; в случае невозможности сопоставления – статус «ошибка».

Содержимое ячеек данных распознается как числа. Пустые ячейки, а также ячейки с прочерками (символами дефис, минус, тире, длинные тире) считаются нулевыми. Случаи невозможности распознавания содержимого ячейки как числа, считаются ошибками.

Загрузка данных будет происходить в интерактивном режиме.

В интерактивном режиме, после загрузки данных для пользователя отображается экран подтверждения данных, на котором представляется как исходный текст, так и распознанные значения (в случае наличия). Ошибки и предупреждения выделяются цветом с указанием детального описания проблем. Пользователь может просмотреть данные, выбрать для строк соответствующие регионы из распознанных вариантов (в случае наличия) или из полного справочника, подтвердить или отвергнуть их. При подтверждении данных лист выставляется как активный, при отвержении – создание источника отменяется.

2.2.3 Подсистема «Конструктор отчётов»

2.2.3.1 Создание картографических отчётов

Картографический отчёт позволяет отображать статистические данные одного из зарегистрированных в системе источников на карте, которая определяется выбранным шаблоном отчёта. При создании отчёта пользователь также выбирает, в каком виде данные будут отображаться на карте – в виде раскраски регионов, в виде диаграмм.

Тематика отчёта соответствует тематике выбранного источника данных.

Помимо набора настроек, которые используются для отображения отчёта в визуализаторе, для отчёта также хранится файл карты, используемый для генерации изображений карты (вариант для печати, миниатюры). Первоначальный вариант файла карты создаётся автоматически. Далее пользователь может скачать файл, произвести необходимые изменения и загрузить его снова в систему.

- Выбор источника данных;
- Переход к созданию нового источника данных;
- Выбор типа отчёта;
- Выбор шаблона отчёта;
- Выбор типа раскраски и типа картодиаграммы;

- Выбор отображаемых данных;
- Указание подписи;
- Тип разбиения на интервалы;
- Указание текста заголовка и подзаголовка;
- Возможность выбрать автоматическое обновление подзаголовка из исходных данных;
- Возможность выбрать добавление на карту среднего значения показателей;
- Подтверждение создания отчёта.

2.2.3.2 Ведение каталога картографических отчётов

Созданные картографические отчёты пользователям в виде каталога.

- Просмотр отчётов по дате создания;
- Просмотр по тематикам;
- Поиск по названию;
- Просмотр отчёта в визуализаторе;
- Переход к просмотру источника данных, используемого в шаблоне (см. «Подсистема ведения статистических данных»);
- Запуск генерации изображений отчёта;
- Просмотр статуса генерации изображений для отчёта;
- Просмотр сгенерированных изображений для отчёта;
- Изменение отчёта;
- Удаление отчёта;
- Публикация отчёта.

2.2.3.3 Генерация изображений отчёта

Для отчётов Система хранит предварительно сгенерированные изображения: вариант для печати, миниатюры. Изображения генерируются с использованием QGIS. Изображения генерируются при создании отчёта, при изменении данных источника (для опубликованных отчётов), при публикации (если данные были изменены), по запросу пользователя.

Статус процесса генерации изображений (в очереди/в процессе/сгенерировано) отображается в каталоге отчётов.

2.2.4 Подсистема «Архив отчётов»

Архив отчётов содержит отчёты, доступные для просмотра конечными пользователями. Для этих отчётов поддерживаются в актуальном состоянии данные источников, генерируемые изображения. Для этих отчётов можно получить код виджета или ссылку для вставки на сайт. Эти отчёты нельзя удалить, только перевести в архивное состояние – в этом случае они перестанут отображаться для конечных пользователей, но данные отчётов сохраняются в системе.

Для опубликованных отчётов ведётся статистика обращений к отчёту.

2.2.4.1 Публикация отчёта

Публикация отчёта производится из каталога отчётов. При этом если необходимо, запускаются процессы обновления данных источника, генерации изображений отчёта. Также отображаются код виджета для вставки на сайт и ссылка на отчёт.

2.2.4.2 Ведение архива отчётов

- Просмотр списка опубликованных отчётов, сгруппированных по тематикам;
- Поиск отчёта по названию;
- Просмотр отчёта;
- Получение кода виджета для отчёта или ссылки на отчёт;
- Просмотр статистики обращений к отчёту;
- Перевод отчёта в архивное состояние.

2.2.5 Подсистема предоставления данных

Клиентская часть подсистемы представляет собой набор браузерных приложений на платформе HTML5+JavaScript, позволяющих отображать картографические отчёты и архив отчётов для конечного пользователя – это «архив отчётов», «полнофункциональный визуализатор» и «виджет». Полнофункциональный визуализатор и виджет оба предназначены для отображения отчёта. Но если полнофункциональный визуализатор рассчитан на работу в отдельном окне (или вкладке) браузера, и при его создании большее внимание уделяется набору функций, то виджет рассчитан на вставку его в страницу сайта, и при его разработке большее внимание уделяется скорости загрузки и компактности пользовательского интерфейса. При необходимости виджет позволяет перейти к просмотру отчёта в полнофункциональном визуализаторе в новом окне (либо вкладке) браузера.

Серверная часть представляет собой набор сервисов, предоставляющих данные отчётов, шаблонов отчётов, статистических данных, в подготовленном для клиентских приложений виде. Серверная часть должна максимально использовать возможности кеширования, для того чтобы исключить повторную генерацию одних и тех же данных без необходимости.

2.2.5.1 Отображение архива отчётов

- Отображение архива отчётов в виде списка, сгруппированного по тематикам, с возможностью раскрыть список отчётов данной тематики;
- Поиск отчёта по названию;
- Переход к просмотру отчёта.

2.2.5.2 Просмотр отчёта в полнофункциональном визуализаторе

- Отображение отчёта;
- Отображение информации об условных обозначениях;
- Изменение масштаба изображения;
- Перемещение карты;
- Переход к полному экстенду карты;
- Выбор отображаемых слоёв (градуированные цвета, диаграммы);
- Получение информации о выбранном объекте;
- Получение информации об объектах в виде таблицы;
- Поиск по атрибутам;
- Получение изображения карты для печати;
- Измерение расстояния;
- Переход к архиву отчётов.

2.2.5.3 Просмотр отчёта в виджете

- Отображение отчёта;
- Отображение информации об условных обозначениях;
- Изменение масштаба изображения;
- Перемещение карты;
- Переход к полному экстенду карты;
- Получение информации о выбранном объекте;
- Переход к просмотру отчёта в полнофункциональном визуализаторе.

3 Решения по комплексу технических средств

«ПраймГИС: Аналитика» работает на платформе Debian - операционная система специального назначения на базе ядра Linux.

Список технических средств, используемых для работы «ПраймГИС: Аналитика» представлен в Таблице 2.

Таблица 2. Описание технических средств

№ п./п.	Элемент	Требования конфигурации
1.	СУБД	<ul style="list-style-type: none"> PostgreSQL с расширением PostGIS
2.	ГИС Сервер	<ul style="list-style-type: none"> Geoserver
3.	СПО	Приложения: <ul style="list-style-type: none"> «Генерация изображений отчетов»; «Ведение статистических данных»; «Архив отчётов»; «Администрирование»; «Конструктор отчётов».
4.	ОС и её файловая система	<ul style="list-style-type: none"> Debian
5.	Рабочее место администратора	Программная часть: ОС: <ul style="list-style-type: none"> Debian QuantumGIS
6.	Рабочие места пользователей	Программная часть: Клиентская часть клиент-серверных приложений и подсистем основана на использовании следующих основных библиотек: <ul style="list-style-type: none"> Bootstrap – пользовательский интерфейс Leaflet – отображение карты Aurelia – фреймворк одностраничного приложения GDAL – работа с пространственными данными Функции ведения «Архива отчётов», полнофункционального визуализатора отчётов, и виджетов реализованы в виде браузерных приложений на платформе HTML5 и JavaScript. ОС: <ul style="list-style-type: none"> Debian Приложения: <ul style="list-style-type: none"> Google Chrome

№ п./п.	Элемент	Требования конфигурации
7.	ТСР/IP	<ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи данных не менее 10 Мбит/с;

Тип ЭВМ для серверного оборудования, на котором устанавливаются системное, пользовательское программное обеспечение и хранятся все текущие и архивные данные, должен быть выбран с учетом обеспечения следующих характеристик системы:

- хранение большого объема данных (для серверного оборудования);
- минимальное время отклика;
- легкость управления;
- бесперебойная работа.

Для передачи информации используется сетевая инфраструктура, предоставляемая заказчиком. Сеть должна обеспечивать скорость передачи данных не менее 10 Мбит/с.

Таблица 3. Описание структурной схемы технических средств, размещенных в вычислительном центре (ВЦ) и на рабочих местах персонала

№	Элемент	Требования конфигурации
1	Сервер БД (основной узел)	Аппаратная часть: Процессор <i>Рекомендуется: Intel Xeon E 5620, 4 ядра</i> Оперативная память Не менее 16 ГБ Свободная дисковая память Не менее 500 ГБ
2	Рабочее место администратора	Аппаратная часть: Процессор Двухъядерный процессор с частотой 2.2 GHz или выше Оперативная память 4 ГБ и больше Свободная дисковая память Не менее 200 ГБ Программная часть: <u>ОС: Astra Linux 2.11.5</u>
3	Рабочие места пользователей	Аппаратная часть: Процессор Рекомендуется: 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) Частота 1,2 ГГц Оперативная память

	<p>Не менее 1 ГБ</p> <p>Свободная дисковая память</p> <p>Не менее 5 ГБ;</p> <p>Программная часть:</p> <p><u>ОС</u>: Astra Linux 2.11.5</p>
--	--

Архитектура системы разрабатывается и настраивается администраторами при установке системы на технические средства. Пример архитектуры с многоуровневой структурой представлен ниже.

На Рисунке 4 представлен пример архитектуры для функционирования «ПраймГИС: Аналитика».

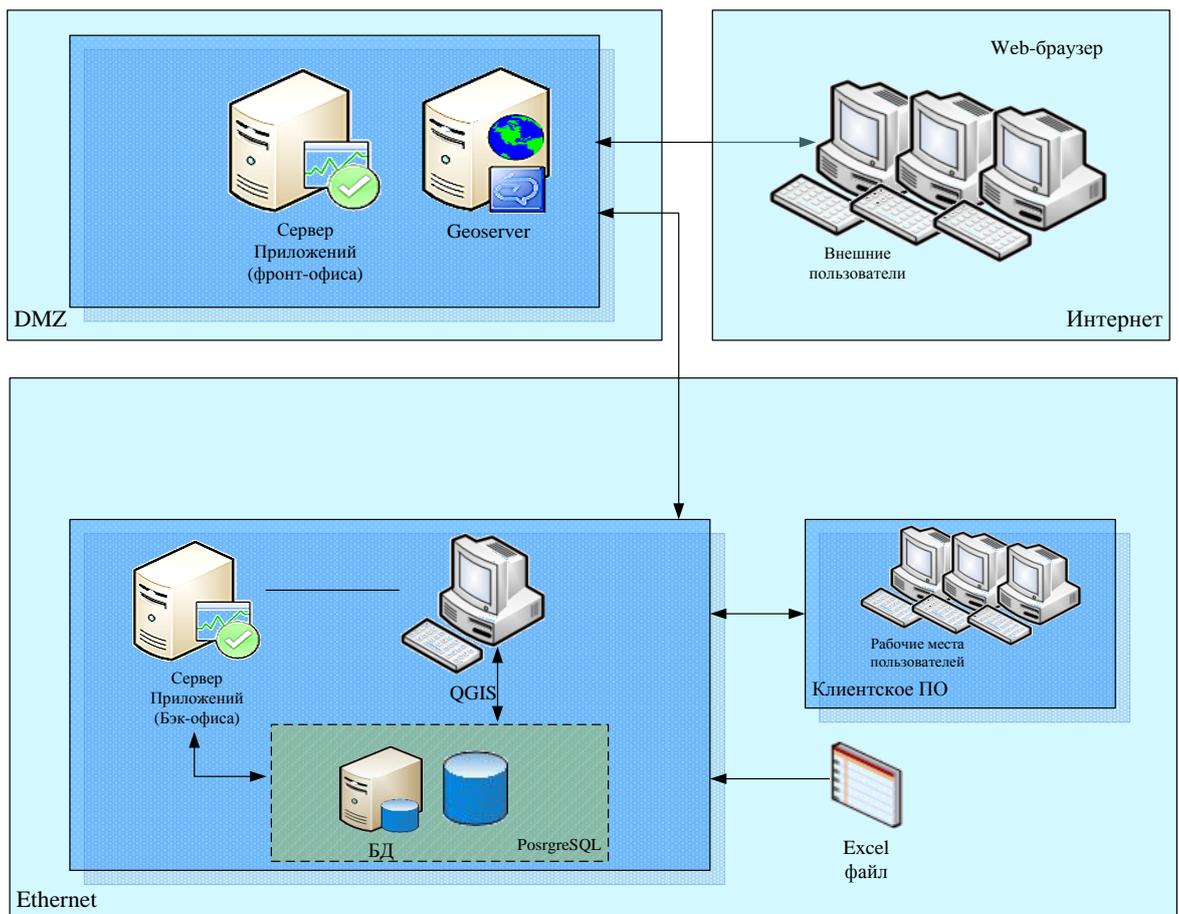


Рисунок 4. Пример Архитектуры

4 Решения по составу программного обеспечения

В данном разделе приведено описание классов и видов программного обеспечения, которое используется при реализации функциональности подсистем «ПраймГИС: Аналитика».

Программное обеспечение подразделяется на программные средства, которые используются в качестве инструментов для реализации приложения «ПраймГИС: Аналитика» и на программные средства, которые входят в состав Системы в качестве ее компонентов.

В составе «ПраймГИС: Аналитика» отсутствует проприетарное программное обеспечение, Система разработана с использованием программного обеспечения с открытым исходным кодом.

Принудительное обновление компонентов, входящих в состав «ПраймГИС: Аналитика», невозможно без участия владельцев Системы.

Системное программное обеспечение, которое должно быть установлено для работы «ПраймГИС: Аналитика»:

- Debian;

Минимальный комплект геоинформационного программного обеспечения для одной технологической площадки:

- GeoServer;
- Quantum GIS.

Программное обеспечение для управления базами данных:

- PostgreSQL.

Прикладное программное обеспечение

Реализована в виде клиентской части системы, и представляет собой браузерное приложение.

В Таблица 4 представлены основные библиотеки, используемые при реализации и входящие в состав «ПраймГИС: Аналитика»:

Таблица 4. Основные библиотеки и инструменты, используемые в реализации приложения «ПраймГИС: Аналитика» и входящие в его состав

	Название	Ссылка	Тип Лицензии
	Bootstrap	http://getbootstrap.com/	MIT
	Leaflet	http://leafletjs.com/	BSD
	Aurelia	http://aurelia.io/	MIT
	GDAL	http://www.gdal.org/	MIT

Название	Ссылка	Тип Лицензии
Bootstrap Colorpicker 2	https://github.com/mjolnic/bootstrap-colorpicker/	Apache 2.0
Canvas 2 Svg	https://github.com/gliffy/canvas2svg	MIT
clipboard.js	https://clipboardjs.com/	MIT
EntityFramework ork	https://github.com/aspnet/EntityFramework6	Apache 2.0
EPPlus	http://epplus.codeplex.com/	LGPL
es5-shim	https://github.com/es-shims/es5-shim/	MIT
jQuery	http://jquery.com/	MIT
Json.NET	http://www.newtonsoft.com/json	MIT
kdbush	https://github.com/mourner/kdbush	ISC
Leaflet.Vector Grid	https://github.com/Leaflet/Leaflet.VectorGrid	THE BEER- WARE LICENSE
lz-string	https://github.com/pieroxy/lz-string	WTFPL
Nlog	http://nlog-project.org/	BSD
PhantomJS	http://phantomjs.org/	BSD
Proj4js	https://github.com/proj4js/proj4js	MIT
Proj4Leaflet	https://github.com/kartena/Proj4Leaflet	BSD
rbush	https://github.com/mourner/rbush	MIT
System.Linq.D ynamic	https://github.com/kahanu/System.Linq.Dynamic	Ms-PL

Описание и характеристики основных программных средств, использующихся в работе «ПраймГИС: Аналитика» представлены в разделах 4.1. – 4.4. текущего документа.

4.1 QGIS

В качестве основного ПО «ПраймГИС: Аналитика» было выбрано программное обеспечение Quantum GIS (QGIS). QGIS - это приложение, относящееся к классу пользовательских геоинформационных систем (ГИС), и предназначенное для визуализации, редактирования и анализа пространственных данных. QGIS - свободное кроссплатформенное программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяемое по лицензии GNU GPL.

QGIS позволяет использовать большое количество распространенных ГИС функций, обеспечиваемых встроенными инструментами и модулями.

4.1.1 Просмотр данных.

Имеется возможность просматривать и накладывать друг на друга векторные и растровые данные в различных форматах и проекциях без преобразования во внутренний или общий формат. Поддерживаются следующие основные форматы:

- Пространственные таблицы пространственные таблицы СУБД, включая shape-файлы ESRI, MapInfo, SDTS (Spatial Data Transfer Standard) и GML (Geography Markup Language) и др.
- Форматы растров и графики, поддерживаемые библиотекой GDAL (Geospatial Data Abstraction Library), такие, как GeoTIFF, Erdas IMG, ArcInfo ASCII Grid, JPEG, PNG и др.
- Растровый и векторный форматы GRASS (область/набор данных)
- Пространственные данные, публикуемые в сети Интернет с помощью OGC-совместимых (Open Geospatial Consortium) сервисов Web Map Service (WMS) или Web Feature Service (WFS)
- Данные OpenStreetMap (OSM).

4.1.2 Исследование данных и компоновка карт.

С помощью удобного графического интерфейса имеется возможность создавать карты и исследовать пространственные данные. Графический интерфейс включает в себя множество полезных инструментов, например:

- компоновщик карт
- определение/выборка объектов
- редактирование/просмотр/поиск атрибутов
- подписывание объектов
- добавление слоя координатной сетки
- добавление к макету карты стрелки на север, линейки масштаба и знака авторского права
- сохранение и загрузка проектов

4.1.3 Управление данными: создание, редактирование и экспорт.

QGIS предоставляет следующие возможности работы с данными, в частности:

- инструменты оцифровки для форматов, поддерживаемых библиотекой OGR, и векторных слоев GRASS
- создание и редактирование shape-файлов и векторных слоев GRASS
- геокодирование изображений с помощью модуля пространственной привязки
- визуализация и редактирование данных OpenStreetMap
- создание слоёв PostGIS из shape-файлов с помощью плагина SPIT
- обработка слоёв PostGIS
- сохранение снимков экрана как изображений с пространственной привязкой

4.1.4 Публикация карт в сети Интернет.

QGIS используется для экспорта данных в map-файл и публикации его в сети Интернет, используя установленный веб-сервер Mapserver. QGIS может использоваться как клиент WMS/WFS и как сервер WMS.

4.2 Geoserver

В качестве картографического сервера с открытым исходным кодом был выбран Geoserver. Geoserver обладает следующими основными характеристиками:

- Работает под управлением ОС Windows.
- Обеспечивает доступ к хранящимся в различных форматах картам и данным через интерфейс стандартного Интернет-браузера, без необходимости установки какого-либо дополнительного клиентского программного обеспечения.
- Реализует следующие спецификации: WMS, WFS, WCS, WFS-T.
- Поддерживает возможность кластеризации.
- Предоставляет доступ к данным, хранящимся в СУБД через стандартные протоколы доступа к данным.
- Имеет выделенный сервер, обеспечивающий функционирование системы управления базами данных (далее именуемый СУБД) по хранению пространственных данных.

- Предоставляет возможность публиковать картографические сервисы в проекциях и системах координат WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere, Asia North Lambert Conformal Conic, Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger.

4.3 PostGIS

В качестве системы управления базами данных была выбрана СУБД PostgreSQL с объектно-реляционным расширением PostGIS. Использование PostgreSQL/PostGIS позволяет хранить данные в виде пространственных объектов, делать пространственные запросы и применять пространственные индексы. Выбранная СУБД предоставляет следующие возможности:

- Предоставляет возможность реализации распределенной архитектуры СУБД.
- Обеспечивает хранение семантических и пространственных данных в едином хранилище.
- Обеспечивает хранение пространственных данных в векторной и растровой формах.
- Предоставляет механизмы разграничения прав доступа и защиты данных, включая обеспечение хранения закрытой информации ограниченного доступа с соблюдением законодательства о государственной тайне.
- Обеспечивает хранение семантических словарей и классификаторов.
- Обеспечивает хранение классификаторов ЦКО (словаря типов объектов и правил кодификации), определение способов перехода от одного классификатора к другому.

4.4 Leaflet

В качестве платформы реализации веб-клиента была выбрана библиотека Leaflet. Данная библиотека обеспечивает основную работу web-приложения, наряду с библиотеками, представленными в Таблице 1. Leaflet предоставляет следующие возможности:

- Предназначена для отображения карт на веб-сайтах.
- Поддерживает большинство мобильных и стационарных платформ из числа тех, что поддерживают HTML5 и CSS3.
- Обеспечивает поддержку слоев Web Map Service (WMS), GeoJSON, векторных и тайловых слоев.

- Поддерживает стандарты GeoJSON, KML, CSV, WKT, TopoJSON, GPX и WMS.
- Поддерживает последние версии браузеров Chrome, Firefox, IE, EDGE.

5 Типовые решения

- В процессе разработки системы были использованы следующие типовые решения:
- Использование BPMN при проектировании системы;
- Использование UML при проектировании системы;
- Применение языка разметки XML (Extensible Markup Language) версии 1.0.

6 Используемые лицензии

В данном разделе представлен перечень лицензий для используемого в разработке «ПраймГИС: Аналитика» программного обеспечения. Все представленные в таблице 5 лицензии содержатся в дистрибутиве программы «ПраймГИС: Аналитика».

Таблица 5. Лицензии

№	Тип Лицензии	Описание Лицензии
1	MIT	Лицензия MIT является одной из самых ранних свободных лицензий, так как она относительно проста и иллюстрирует некоторые из основных принципов свободного лицензирования. Она является разрешительной лицензией, то есть позволяет программистам использовать лицензируемый код в закрытом программном обеспечении при условии, что текст лицензии предоставляется вместе с этим программным обеспечением.
2	BSD	Лицензии типа BSD являются одними из самых популярных лицензий для свободного программного обеспечения и используются для многих программ. Лицензия BSD допускает проприетарное коммерческое использование ПО. Для ПО, выпущенного под этой лицензией, допускается встраивание в проприетарные коммерческие продукты. Работы, основанные на таком ПО, даже могут распространяться под проприетарными лицензиями (но всё же обязаны соответствовать требованиям лицензии).
3	WTFPL	Разрешительная лицензия свободного ПО
4	Apache 2.0	Этот продукт включает программное обеспечение, разработанное на The Apache Software Foundation (http://www.apache.org/). Части этого программного обеспечения были разработаны в National Center for Supercomputing Applications (NCSA) в Университете Illinois at Urbana-Champaign. Это программное обеспечение содержит код, полученный из RSA Data Security Inc. MD5 Message-Digest Algorithm, включая различные модификации Spyglass Inc., Университета Carnegie Mellon University, и Bell Communications Research, Inc (Bellcore).

№	Тип Лицензии	Описание Лицензии
5	LGPL	Лицензия свободного программного обеспечения за авторством Free Software Foundation (FSF)
6	Ms-PL	Лицензия является свободной
7	ISC	Свободная лицензия для программного обеспечения
8	THE BEER-WARE LICENSE	Лицензия с достаточно разрешительными условиями, в соответствии с которыми пользователь вправе использовать объект лицензирования свободно
9	SIL OFL 1.1	Свободная и открытая лицензия

7 Перечень сокращений и определений

Таблица 6. Сокращения

Сокращение	Описание
АС	Автоматизированная система
БГД	База пространственных (географических) данных
БД	База данных
ГИС	Геоинформационная система
ИВС	Информационно-вычислительная система
СУБД	Система управления базами данных
ПО	Программное обеспечение
ЦКО	Цифровая картографическая основа
ОЗУ	Оперативное запоминающие устройство
ТЗ	Техническое задание

Таблица 7. Определения

Термин	Определение
Система	«ПраймГИС: Аналитика»
Виджет (англ. widget)	Элемент интерфейса – примитив графического интерфейса пользователя, имеющий стандартный внешний вид и выполняющий стандартные действия. Для «ПраймГИС: Аналитика» виджет – это информационный блок, отображающий картографический отчет, размещенный на странице сайта.
База пространственных данных (БГД)	Совокупность пространственных (географических) данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, предназначенная для отображения на электронной карте.
Базовые пространственные данные	Общедоступная часть ресурсов пространственных (географических) данных, включающая информацию об их координатной основе и избранных пространственных

	объектах, необходимых для позиционирования пространственных данных на электронной карте.
Тематическая карта	Карта, отражающая один сюжет (тему, объект, явление, отрасль) или сочетание сюжетов. Различают тематические карты природных и общественных явлений, а также их взаимодействия. Все сведения о природных и общественных явлениях, нанесенные на карту в соответствии с ее темой, составляют ее специальное содержание. Обязательной частью содержания тематических карт является их географическая основа.
Картограмма	Способ картографического изображения, визуально показывающая интенсивность какого-либо показателя в пределах территории на карте (напр., плотность населения по областям).
Картодиаграммы	Карта, показывающая при помощи диаграммной фигуры суммарную величину (а иногда структуру и динамику) какого-либо статистического показателя в пределах каждой единицы территориального деления.
Слой	Совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.