

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

П од п. и да т	
И нв. № ду бл	
Вз а м. ин в. №	
П од п. и да т	
по дл И нв. лс.	

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО
Профессор департамента
прикладной математики
московского института
электроники и математики
им А.Н. Тихонова,
канд. физ.-мат. наук

_____/ В. Ю. Попов /
«__» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
профессор департамента
программной инженерии,
канд. техн. наук

_____/ В. В. Шилов /
«__» _____ 2023 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ДАННЫХ

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель:

студент группы БПИ205

_____/ И. А. Шагурин /

«__» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1-ЛУ

<i>П од п. и да т</i>	
<i>И нв . № ду бл</i>	
<i>Вз а м. ин в. №</i>	
<i>П од п. и да т</i>	
<i>по дл И нв . л.с.</i>	

**ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
ДАННЫХ**

Техническое задание

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1

Листов 25

АННОТАЦИЯ

Техническое задание является основным документом, определяющим набор требований и порядок создания программного продукта, согласно которому производится разработка программы, ее тестирование и приемка. Данное техническое задание на разработку приложения «Приложение для визуализации геоинформационных данных» содержит следующие разделы: «Терминология», «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения. Раздел «Терминология» содержит описание терминов, знание которых существенно в рамках понимания данного документа. В разделе «Введение» указаны наименование и краткая характеристика области применения приложения «Приложение для визуализации геоинформационных данных». В разделе «Основания для разработки» назван документ на основании, которого ведется разработка и наименование темы разработки. В разделе «Назначение разработки» описано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта. Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования. Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней. Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки «Приложения для визуализации геоинформационных данных». Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ. В разделе «Порядок контроля и приемки» описаны общие требования к приемке работы. Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
- 7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [7].
- 8) Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНОЛОГИЯ	5
1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. Наименование программы	7
1.2. Краткая характеристика области применения	7
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	8
2.1. Документы, на основании которых ведется разработка	8
2.2. Наименование темы разработки	8
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	9
3.1. Функциональное назначение	9
3.2. Эксплуатационное назначение	9
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ	10
4.1. Требования к функциональным характеристикам	10
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций	10
Программа должна обеспечить выполнение следующих функций:	10
4.1.2. Требования к организации входных данных	11
4.1.3. Требования к организации выходных данных	11
4.1.4. Требования к временным характеристикам	12
4.2 Требования к интерфейсу	12
4.3 Требования к надежности	14
4.3.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы	14
4.3.2. Время восстановления после отказа	14
4.3.3. Отказы из-за некорректных действий оператора	14
4.4 Условия эксплуатации	15
4.4.1 Климатические условия эксплуатации	15
4.4.2 Требования к видам обслуживания	15
4.5 Требования к составу и параметрам технических средств	15
4.6 Требования к информационной и программной совместимости	16
4.6.1 Требования к информационным структурам и методам решения	16
4.6.2 Требования к программным средствам, используемым программой	16
4.6.3 Требования к исходным кодам и языкам программирования	16
4.6.4 Требования к защите информации и программы	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1

4.7 Требования к маркировке и упаковке.....	16
4.8 Требования к транспортировке и хранению	16
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	18
5.1 Предварительный состав программной документации	18
5.2 Специальные требования к программной документации	18
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	19
6.1 Ориентировочна экономическая эффективность.....	19
6.2 Предполагаемая потребность	19
6.3 Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами.....	19
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ	22
8.1 Виды испытаний	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	23
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Пространственные данные (географические данные, геоданные) — данные о пространственных объектах и их наборах. Пространственные данные составляют основу информационного обеспечения геоинформационных систем [14].

Геоинформационная система (географическая информационная система, ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах [15].

Ovation Prime – геоинформационная система, основанная на данных об измерении потока электронов и ионов, на спутнике DSCOVR и предсказывает четыре авроральных компоненты: вклад ионов, моноэнергетических пиков, “broadband” ускорения и рассеянного сияния. Разрешение модели – 15 минут MLT x 0.25° MLAT между 50°-89.5° для северной и южной полусфер, а единицы измерения результата – поток энергии (эрг см-2 с-1) [16].

Полярная система координат — двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами — полярным углом и полярным радиусом [17].

Тепловая карта (англ. heatmap) — графическое представление данных, где индивидуальные значения в таблице отображаются при помощи цвета [18]. в данном документе под тепловой картой подразумевается изображение, которое визуализирует файл с данными. Эта карта представляет собой набор из 80 концентрических окружностей. Расстояние между соседними концентрическими окружностями составляет 1/160 от диаметра наибольшей окружности. При этом на изображении проведено 96 диаметров наибольшей окружности. Угол между соседними диаметрами составляет $\pi / 48$ в радиан. Каждая пара соседних окружностей и диаметров ограничивает часть плоскости, которая называется изображением **единицы геоинформационных данных**. Изображение единицы геоинформационных данных окрашивается в цвет, который соответствует одному из значений из файла с данными. Радиус наибольшей окружности имеет надпись 0. Радиусы, которые повернуты к этому радиусу на 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315 градусов против часовой стрелки имеют надписи 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, соответственно. Наибольшая окружность имеет надпись 50. Окружности, которые находятся от нее на расстоянии 1/16, 2/16, 3/16, 4/16, 5/16, 6/16, от диаметра наибольшей окружности имеют надписи 55, 60, 65, 70, 75, 80, соответственно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Виртуальная машина java - основная часть исполняющей системы Java, так называемой Java Runtime Environment (JRE). Виртуальная машина Java исполняет байт-код Java, предварительно созданный из исходного текста Java-программы компилятором Java (javac) [19].

Граница тепловой карты – это ломаная, звенья которой являются границами между изображениями единиц геоинформационных данных, среди которых значение одной единицы не меньше заданного порога, а значение второй единицы меньше заданного порога. Граница тепловой карты может быть гладкой кривой, если она получена из ломаной границы с помощью определенного алгоритма.

Цветовой индикатор – это линия, каждая точка которой соответствует возможному значению единицы геоинформационных данных. Точки данной линии окрашиваются в цвета, которые отвечают цветам соответствующих единиц геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы на русском языке – «Приложение для визуализации геоинформационных данных».

Наименование программы на английском языке – «Application for Visualization of Geoinformation Data».

1.2. Краткая характеристика области применения

Программа предназначена для использования в исследовательских целях. Она может пригодиться научному персоналу, экспертам и дежурным, которые в ходе работы имеют дело с данными, полученными от системы Ovation Prime, которые визуализирует разрабатываемое приложение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Документы, на основании которых ведется разработка

Учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденная академическим руководителем программы тема курсового проекта.

2.2. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Приложение для визуализации геоинформационных данных». Наименование темы разработки на английском языке – «Application for Visualization of Geoinformation Data». Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Приложение предназначено для чтения текстовых файлов специального формата с данными, полученными от системы Ovation Prime. Каждый такой файл содержит описание значений функции от набора точек, заданных в полярной системе координат. Программа визуализирует значение этой функции с помощью тепловой карты на плоскости. Приложение позволяет переключаться между данными файлами. Кроме того, каждый из таких файлов соответствует определенному моменту времени. Приложение позволяет выбирать ближайший файл в соответствии с введенным временем. При этом имеется функция отображения границы с заданным порогом.

3.2. Эксплуатационное назначение

Программа предназначена для использования в исследовательских целях. Она может пригодиться научному персоналу, экспертам и дежурным, которые в ходе работы имеют дело с данными, полученными от системы Ovation Prime, которые визуализирует разрабатываемое приложение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечить выполнение следующих функций:

- 1.) Выбор папки с данными для визуализации.
 - 1.1) Выбор данной папки вручную.
 - 1.2) Автоматический выбор данной папки по умолчанию.
- 2.) Скачивание данных для визуализации из выбранной папки.
- 3.) Отображение текущего файла в виде тепловой карты.
- 4.) Отображение цветового индикатора.
- 5.) Показ адреса выбранной папки с данными для визуализации.
- 6.) Показ имени текущего отображенного файла.
- 7.) Переключение между файлами с данными для визуализации с помощью ползунка.
- 8.) Переход к предыдущему файлу для визуализации с помощью кнопки.
- 9.) Переход к следующему файлу для визуализации с помощью кнопки.
- 10.) Показ даты и времени, которые соответствуют текущему отображенному файлу.
- 11.) Выбор файла с данными, у которого дата и время, указанные в его названии, являются ближайшими к заданным дате и времени.
- 12.) Показ типа отображаемых файлов. Данный тип соответствует комбинации элементов из трех множеств: {north, south}, {forecast, nowcast}, {total, ions, diffuse, mono, wave}.
- 13.) Выбор типа отображаемых файлов, описанного в п. 10.
- 14.) Отображение предельного значения цветовой шкалы.
- 15.) Изменение предельного значения цветовой шкалы.
- 16.) Показ номера текущего отображенного файла.
- 17.) Показ общего количества файлов выбранного типа.
- 18.) Переход к указанному файлу выбранного типа.
- 19.) Перемещение изображения тепловой карты.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 20.) Изменение размера изображения тепловой карты.
- 21.) Возвращение сдвига и размера изображения тепловой карты к значению по умолчанию.
- 22.) Включение/отключение отображения тепловой карты.
- 23.) Включение/отключение отображения границы тепловой карты.
- 24.) Включение/отключение сглаживания границы тепловой карты.
- 25.) Ввод уровня границы тепловой карты.
- 26.) Включение/отключение автозагрузки данных через заданные промежутки времени.
- 27.) Ввод времени ожидания между сеансами автозагрузки данных.
- 28.) Отображение полосы загрузки во время сеанса считывания данных.
- 29.) Отображение координат и значения единицы геоинформационных данных, на которые наведен курсор при зажатой левой кнопке мыши.

4.1.2. Требования к организации входных данных

Входные данные представлены в виде текстовых файлов следующего формата. Имя каждого файла имеет следующий вид: YYYYMMDD_hhmm_FN[_DIMW]-energy-flux_aacgm.txt. Здесь YYYY – номер года, MM – номер месяца, DD – номер дня, hh – количество часов, mm – количество минут, FN — текст «forecast» или «nowcast», [_DIMW] — отсутствующий текст, либо текст из множества {_diffuse, _ions, _mono, _wave}. В описываемом файле каждая строка с номером из диапазона 6 — 7685 включительно (нумерация с единицы) содержит 3 числа, разделенные пробелами. Первое число — это полярный угол, второе число — это полярное расстояние, третье число — это значение функции в точке с указанными полярными координатами. Значения полярных углов — это вещественные числа, у которых целая часть находится в диапазоне [0, 23], а дробная часть — во множестве {0, 0.25, 0.5, 0.75}. Значения полярных расстояний — это вещественные числа, у которых целая часть находится в диапазоне [50, 89], а дробная часть — во множестве {0, 0.5}. При этом считается, что точка отсчета полярной системы координат имеет полярное расстояние 90, а по мере удаления от данной точки полярное расстояние снижается.

4.1.3. Требования к организации выходных данных

Выходные данные представлены тепловыми картами значений функций из текстовых файлов специального формата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.1.4. Требования к временным характеристикам

Все действия пользователя кроме загрузки данных должны обрабатываться мгновенно (в данном случае мгновение составляет ~10 миллисекунд).

4.2 Требования к интерфейсу

Должны иметься следующие элементы интерфейса:

Элементы интерфейса на главном окне приложения

- 1.) Кнопка «Выбрать папку».
- 2.) Кнопка «Папка по умолчанию».
- 3.) Надпись «Выбранная папка:».
- 4.) Текстовое поле для отображения абсолютного адреса выбранной папки.
- 5.) Надпись «Текущий файл».
- 6.) Ползунок.
- 7.) Кнопка «Предыдущий файл».
- 8.) Кнопка «Следующий файл».
- 9.) Надпись «Дата:».
- 10.) Календарь.
- 11.) Надпись «Время:»
- 12.) Текстовое поле для отображения времени.
- 13.) Кнопка «Выбрать дату и время».
- 14.) Текстовое поле для показа типа отображаемых файлов.
- 15.) Кнопка «Выбрать тип отображаемых файлов».
- 16.) Надпись «Предельное значение цветовой шкалы:».
- 17.) Текстовое поле для отображения предельного значения цветового индикатора.
- 18.) Кнопка «Изменить предельное значение цветовой шкалы».
- 19.) Надпись «Номер файла:».
- 20.) Текстовое поле для отображения номера текущего отображенного файла.
- 21.) Надпись «из».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

- 22.) Текстовое поле для отображения общего числа файлов указанного типа.
- 23.) Кнопка «Перейти к файлу».
- 24.) Текстовое поле для ввода номера файла, к которому нужно перейти.
- 25.) Кнопка «Сдвиг и масштаб по умолчанию».
- 26.) Флажок «Отображать тепловую карту».
- 27.) Флажок «Отображать границу».
- 28.) Флажок «Гладкая граница».
- 29.) Надпись «Уровень границы:».
- 30.) Текстовое поле для ввода уровня границы.
- 31.) Кнопка «Задать».
- 32.) Флажок «Автозагрузка данных».
- 33.) Надпись «Время ожидания в секундах:».
- 34.) Текстовое поле для отображения времени ожидания между сеансами автозагрузки данных в секундах.
- 35.) Кнопка «Изменить на».
- 36.) Текстовое поле для ввода времени ожидания между сеансами автозагрузки данных в секундах.
- 37.) Полоса загрузки для отображения прогресса загрузки данных.
- 38.) Панель для отображения цветового индикатора.
- 39.) Панель для отображения тепловой карты.

Элементы интерфейса на окне для выбора типа отображенного файла

- 1.) Флажок с надписью «north».
- 2.) Флажок с надписью «south».
- 3.) Флажок с надписью «forecast».
- 4.) Флажок с надписью «nowcast».
- 5.) Флажок с надписью «total».
- 6.) Флажок с надписью «diffuse».
- 7.) Флажок с надписью «ions».
- 8.) Флажок с надписью «mono».
- 9.) Флажок с надписью «wave».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

10.) Кнопка «Применить».

4.3 Требования к надежности

4.3.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

Для устойчивой работы программы необходимо соблюдать ряд организационно-технических мер:

- обеспечить бесперебойное питание технических устройств;
- обеспечить высокую защиту технических устройств для работы программы от воздействия шпионских программ, троянских программ, программ-шутки и других видов вредоносного программного обеспечения;
- обеспечить регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок;
- обеспечить использование лицензионного программного обеспечения;

Приложение должно корректно обрабатывать все обращения пользователя и отображать результаты его действий, а также предусматривать исключительные ситуации и некорректные действия пользователя, в случае которых не должно возникать ошибок.

4.3.2. Время восстановления после отказа

Если отказ был вызван какими-либо внешними факторами, например сбоем электропитания, и при этом не произошел непоправимый сбой операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, требуемого на перезагрузку операционной системы и запуск программы. Если отказ был вызван неисправностью технических средств или непоправимым сбоем операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени необходимого для устранения неисправностей технических и программных средств.

4.3.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Причиной отказа программы может быть некорректное обращение пользователя с операционной системой. Для предотвращения отказа программы в подобных случаях следует провести предварительный инструктаж конечного пользователя и, в случае надобности, обеспечить работу конечного пользователя с приложением без предоставления ему прав администратора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.4 Условия эксплуатации

4.4.1 Климатические условия эксплуатации

Для работы программного продукта климатические условия эксплуатации должны удовлетворять требованиям, необходимым для использования персональных компьютеров согласно с ГОСТ 15150-69 [10].

4.4.2 Требования к видам обслуживания

На устройстве или сервере, где производится эксплуатация программы, не должно быть аппаратных или программных сбоев и неполадок. Устройство или сервер должны быть защищены от воздействия вредоносных программ.

4.4.3 Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, необходимого для работы программы, составляет не менее 1 штатной единицы. Конечный пользователь – оператор ЭВМ. Оператор должен обладать следующими навыками:

- Уметь пользоваться средствами ввода-вывода персонального компьютера (мышь, клавиатура, экран);
- Уметь устанавливать и запускать приложения;
- Уметь взаимодействовать с элементами базового пользовательского интерфейса:
 - взаимодействовать с кнопками;
 - взаимодействовать с полями текстового ввода;

4.5 Требования к составу и параметрам технических средств

Для качественной работы программы требуется следующий состав технических средств:

- 1.) Компьютер с возможностью использования виртуальной машины java версии не ниже 17.
- 2.) Монитор.
- 3.) Клавиатура и мышь.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

4.6 Требования к информационной и программной совместимости

4.6.1 Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

4.6.2 Требования к программным средствам, используемым программой

Для работы программы необходим следующий состав технических и программных средств:

Компьютер с возможностью использования виртуальной машины java версии не ниже 17.

4.6.3 Требования к исходным кодам и языкам программирования

Исходный код должен разрабатываться на языке Java.

4.6.4 Требования к защите информации и программы

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

4.7 Требования к маркировке и упаковке

Программа и соответствующий комплект документации должны храниться на удаленном сервере или устройстве пользователя.

4.8 Требования к транспортировке и хранению

Программа и соответствующий комплект документации хранятся на компьютере у разработчика. Данные материалы могут быть загружены на устройство пользователя через сеть Интернет.

4.9 Специальные требования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1 Предварительный состав программной документации

- 1) «Приложение для визуализации алгоритмов и структур данных». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- 2) «Приложение для визуализации алгоритмов и структур данных». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- 3) «Приложение для визуализации алгоритмов и структур данных». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
- 4) «Приложение для визуализации алгоритмов и структур данных». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404- 79);
- 5) «Приложение для визуализации алгоритмов и структур данных». Руководство оператора (ГОСТ 19.505- 79);

5.2 Специальные требования к программной документации

- 1) Все документы к программе выполняются в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [6] и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).
- 2) Пояснительная записка загружается в систему Антиплагиат через Smart LMS НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, загружается в Smart LMS вместе со всеми материалами.
- 3) Вся документация сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar или .zip. Также сдается программа.
- 4) Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ Smart LMS в личном кабинете, дисциплина - «Курсовая работа», одним архивом (см. п.3).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1 Ориентировочна экономическая эффективность

Данная работа не предполагает расчет экономической эффективности.

6.2 Предполагаемая потребность

Визуализация результатов работы системы Ovation Prime может понадобиться исследователям, экспертам или дежурным, работающим с данной системой.

6.3 Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами

Система Ovation Prime имеет встроенный функционал по визуализации. Проблема данного функционала состоит в том, что результатом его работы является набор файлов с изображениями в соответствии с текстовыми файлами данных. Для переключения между изображениями приходится постоянно открывать новый файл, что неудобно для пользователя. Разрабатываемое приложение позволит гораздо удобнее переключаться между изображениями с помощью кнопок и ползунка. Кроме того, разрабатываемая программа даст пользователю возможность выбирать изображение, ориентируясь на введенную дату и время. При этом программа позволяет выбирать предельное значение цветового индикатора, а также просматривать координаты и значение, соответствующие фрагменту тепловой карты, выбранного с помощью мыши. Кроме того, программа позволяет изображать границу тепловой карты. Заметим, что наличие данной программы позволит не хранить все файлы со встроенной визуализацией Ovation Prime, что позволит освободить от них дисковую память на сервере.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77 [2]:

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
1. Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы	Постановка задачи
		Сбор исходных материалов
	Научно-исследовательские работы	Определение структуры входных и выходных данных
		Определение требований к техническим средствам
		Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе
		Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и ее документации
		Согласование и утверждение технического задания
2. Технический проект	Разработка технического проекта	Выбор технических средств
		Разработка архитектуры программы
	Утверждение технического проекта	Составление плана разработки программы
		Разработка пояснительной записки
3. Рабочий проект	Разработка программы	Программирование и отладка программы
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 [1]
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний
4. Внедрение	Подготовка и защита программного продукта	Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты
		Утверждение дня защиты программы
		Презентация программного продукта
		Передача программы и

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1

		программной документации в архив НИУ ВШЭ
--	--	---

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

8.1 Виды испытаний

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, т. е. осуществляется функциональное тестирование программы. Также осуществляется визуальная проверка интерфейса программы на соответствие пункту 4.2. настоящего технического задания. Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Приложение для визуализации геоинформационных данных». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79) [13], в котором указывают:

- 1) Перечень функций программы, выделенных в программе для испытаний, и перечень требований, которым должны соответствовать эти функции (со ссылкой на пункт 4.1.1. настоящего технического задания);
- 2) перечень необходимой документации и требования к ней (со ссылкой на пункт 5 настоящего технического задания);
- 3) методы испытаний и обработки информации;
- 4) технические средства и порядок проведения испытаний;

Сроки проведения испытаний обсуждаются дополнительно.

8.2 Общие требования к приемке работы

Прием программного продукта происходит при полной работоспособности программы при различных входных данных, при выполнении указанных в пункте 4.1.1 настоящего документа функций, при выполнении требований указанных в пункте 4.2. настоящего документа и при наличии полной документации к программе, указанной в пункте 5.1, выполненной в соответствии со специальными требованиями указанными в пункте 5.2 настоящего технического задания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Список использованных источников

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8) ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 9) ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 10) ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
- 11) Системные требования ОС Windows XP. [Электронный ресурс]// URL: <http://windows.microsoft.com/systemrequirements?4bcfd458> (Дата обращения: 01.02.2022, режим доступа: свободный).
- 12) ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 13) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 14) Википедия. Пространственные данные. [Электронный ресурс]// URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пространственные_данные (Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный).
- 15) Википедия. Геоинформационная система. [Электронный ресурс]// URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система (Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1

- 16) sourceforge.net. Ovation Prime. [Электронный ресурс]// URL:
<https://sourceforge.net/projects/ovation-prime/> (Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный).
- 17) Википедия. Полярная система координат. [Электронный ресурс]// URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Полярная_система_координат Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный).
- 18) Википедия. Тепловая карта. [Электронный ресурс]// URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловая_карта (Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный).
- 19) Виртуальная машина Java. [Электронный ресурс]// URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Virtual_Machine (Дата обращения: 11.03.2023, режим доступа: свободный).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]