

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

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.

од п. и да т	
нв . № ду бл	
а м. и нв .	
од п. и да т	
по дл И нв . лр	

**ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ  
ДАННЫХ**

Пояснительная записка

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 81 01-1-ЛУ

Исполнитель:

студент группы БПИ205

\_\_\_\_\_/ И. А. Шагурин /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

од п. и да т	
нв . № ду бл	
а м. и нв .	
од п. и да т	
по дл И нв . лр	

**ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ  
ДАННЫХ**  
**Пояснительная записка**  
**RU.17701729.10.03-01 81 01-1**  
**Листов 88**

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНОЛОГИЯ.....	3
1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.1. Наименование программы .....	5
1.2. Документы, на основании которых ведется разработка.....	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	6
2.1. Функциональное назначение .....	6
2.2. Эксплуатационное назначение .....	6
2.3. Краткая характеристика области применения .....	6
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	7
3.1. Постановка задачи на разработку программы .....	7
3.2. Описание алгоритма и функционирования программы .....	7
3.2.1. Описание базового принципа функционирования программы.....	7
3.2.2. Описание функционирования модели .....	7
3.2.3. Описание функционирования представления .....	7
3.2.4. Описание функционирования контроллера.....	8
3.2.5 Описание алгоритма сглаживания границы .....	8
3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных.....	9
3.3.1. Описание метода организации входных данных и выходных данных .....	9
3.3.2. Обоснование выбора метода организации входных и выходных данных.....	9
3.4. Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств.....	10
4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ .....	11
4.1. Предполагаемая потребность.....	11
4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	88

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 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 DSCVR 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,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2/16, 3/16, 4/16, 5/16, 6/16, от диаметра наибольшей окружности имеют надписи 55, 60, 65, 70, 75, 80, соответственно.

**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.

**Паттерн MVC (Model-View-Contoller)** – это паттерн (схема) разработки приложения, при котором происходит разделение данных приложения и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер — таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо [20].

**Кривая Безье** –

Пусть в пространстве  $\mathbb{R}^m$  размерности  $m \geq 1$  над  $\mathbb{R}$  задана последовательность контрольных точек  $(P_0, \dots, P_n)$ , где  $n \geq 0$ , а  $P_k = (x_{1,k}, \dots, x_{m,k})$  для  $k = 0, \dots, n$ .

Тогда множество  $\{B(t) | 0 \leq t \leq 1\}$  точек  $B(t) = (z_1(t), \dots, z_m(t))$  с координатами  $(z_j(t))_{j=1, \dots, m}$ , параметрически задаваемыми выражениями

$$z_j(t) = \sum_{k=0}^n x_{j,k} b_{k,n}(t) \quad \text{для} \quad 0 \leq t \leq 1, \quad \text{где} \quad j = 1, \dots, m, \quad \text{а} \quad b_{k,n}(t) = \binom{n}{k} t^k (1-t)^{n-k} \quad \text{для} \\ k = 0, \dots, n,$$

называется **кривой Безье**.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[21]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 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. 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### 2.1. 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.

### 2.2. 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.

### 2.3. Краткая характеристика области применения

Область применения приложения – исследование физических явлений в ионосфере. Это может быть полезно, например, при проектировании систем связи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1. Постановка задачи на разработку программы

Цель разработки заключается в создании программного продукта, позволяющего пользователю визуализировать данные, полученные от системы Ovation Prime, совершая указанные в соответствующем техническом задании операции.

#### 3.2. Описание алгоритма и функционирования программы

##### 3.2.1. Описание базового принципа функционирования программы

В основе работы данного приложения лежит паттерн MVC (Model-View-Controller). Суть этого паттерна заключается в разделении функционала и данных на три группы: содержимое, внешний вид и поведение. Архитектура (design pattern) MVC предполагает наличие трех различных классов для работы с описанными группами функций и данных. Содержимому соответствует модель (model). Внешнему виду соответствует представление (view). Поведению соответствует контроллер (controller).

##### 3.2.2. Описание функционирования модели

Модель представлена классом Model. Она содержит массивы с адресами .txt файлов, которые находятся в указанной директории или в ее поддиректориях. Для каждого типа таких файлов имеется свой массив. Тип файлов соответствует комбинации из элементов трех множеств: {«north», «south»}, {«forecast», «nowcast»}, {«total», «diffuse», «ions», «mono», «wave»}. Таким образом, адреса упомянутых .txt файлов хранятся в 20-ти файлах. При загрузке текущего файла читаются его строки с 5 по 7684 (нумерация начинается с нуля). При чтении данного файла формируется словарь. Ключи этого словаря – пары полярных координат (представлены классом GeoinformationDataUnitCoordinates), а значения – единицы геоинформационных данных (представлены классом GeoinformationDataUnit). Единица геоинформационных данных – это сочетание полярных координат и значения. Каждая строка входного файла с 5 по 7684 (нумерация начинается с нуля) описывает одну единицу геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3.2.3. Описание функционирования представления

Представление отождествляется с классом MainFrame, который реализует главное окно приложения. Этот класс имеет в качестве поля компоненты для отображения цветового индикатора (класс ColorIndicatorComponent) и отображения тепловой карты (класс VisualizationComponent). Для визуализации тепловой карты используется вспомогательный класс Display (дисплей). Этот класс имеет вспомогательный функционал для рисования и обладает собственной системой координат. При вызове методов рисования класса Display класс VisualizationComponent оперирует координатами в системе отсчета дисплея. Дисплей преобразует данные координаты для системы отсчета компоненты для рисования (VisualizationComponent). Для преобразований координат используется класс CoordinateAdapter. Данный класс реализует точку на двумерной евклидовой плоскости, который имеет привязку к нужным системам отсчета и позволяет получать свои координаты в нужной системе.

### 3.2.4. Описание функционирования контроллера

Контроллер реализован с помощью класса Controller. Он ответственен за обработку событий пользовательского интерфейса. Этот класс имеет набор вспомогательных классов. VisualizationMouseAdapter – адаптер обработки событий мыши для компоненты для визуализации тепловой карты. FolderButtonMouseAdapter – адаптер обработки событий мыши для кнопки выбора папки. SelectFolderButtonMouseAdapter – адаптер обработки событий мыши для кнопки для выбора произвольной папки. SelectDefaultFolderMouseAdapter – адаптер обработки событий мыши для выбора папки по умолчанию.

### 3.2.5 Описание алгоритма сглаживания границы

Для каждого соседа ломаной границы определим ориентацию. Звено ломаной границы, которое лежит на радиальной линии координатной решетки, мы назовем имеющим радиальную ориентацию. Звено ломаной границы, которое приближенно лежит на круговой линии координатной решетки, мы назовем имеющим круговую ориентацию.

Для каждого звена ломаной границы определим понятие истинного соседа. Для каждого звена ломаной границы произвольно определим первый конец и второй конец. Если звено ломаной границы имеет ровно одного соседа по первому концу, то такого соседа мы считаем истинным по первому концу. Если звено ломаной границы имеет более одного

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

соседа по первому концу, то истинным среди этих соседей мы считаем тот отрезок, который имеет ту же ориентацию. Аналогично определяется истинный сосед по второму концу.

При выполнении алгоритма сглаживания границы сначала выявляются звенья ломаной границы. Затем каждое такое звено связывается с истинными соседними звеньями. Далее строится новая ломаная, каждое звено которой соединяет середины истинных соседних звеньев исходной ломаной. Затем для каждого звена новой ломаной отмечается ее общая вершина с соседним звеном новой ломаной, ее середина, середина упомянутого соседнего звена. В итоге для отмеченных трех опорных точек строится кривая Безье. При этом упомянутая общая вершина является второй точкой в последовательности описанных опорных точек.

Для рисования кривых Безье по трем опорным точкам используется алгоритм де Кастельжо [22]. Для этого мы сначала отмечаем опорные точки А, В, С. Далее строим отрезки АВ и ВС. Выбираем параметр  $t$ , который пробегает от значения 0 до 1. Для каждого из этих значений  $t$  на каждом из отрезков АВ и ВС берется точка, находящаяся от начала на расстоянии от 0 до  $t$  пропорционально длине. Пусть это точки N и М соответственно. На отрезки NM берем точку аналогично тому, как были получены точки N и М на отрезках АВ и ВС. Назовем эту точку точкой кривой Безье. По мере того, как  $t$  пробегает последовательность от 0 до 1, возникает множество упомянутых точек кривой Безье. Кривая Безье получается соединением этих точек по порядку их получения при различных значениях  $t$ .

### 3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

#### 3.3.1. Описание метода организации входных данных и выходных 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

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.

Выходные данные представлены тепловыми картами.

### 3.3.2. Обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

Метод организации входных данных определяется форматом данных, полученных от системы Ovation Prime.

Метод организации выходных данных в виде тепловых карт выбран так, чтобы сделать результат работы программы наглядным и информативным.

### 3.4. Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств

Для качественной работы программы требуется следующий состав технических средств:

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

В качестве языка программирования выбран язык Java версии 17. Данный выбор обладает следующими преимуществами:

Широкий выбор обучающих материалов. Помимо превосходной документации, которой в большинстве случаев оказывается достаточно, существуют электронные ресурсы, официально поддерживаемые компанией Oracle, и проверенные годами учебники и справочники.

Открытый исходный код стандартной библиотеки. При реализации алгоритмов сглаживания есть необходимость использования классов и методов из стандартной библиотеки. Возможность посмотреть реализацию тех или иных классов оказывается полезной, если полученный результат отличается от ожидаемого.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Современные средства разработки. Интегрированная среда разработки IntelliJ IDEA является передовым инструментом для разработки программных продуктов. Данная среда разработки обладает большим количеством эффективных инструментов, таких как: поиск дублирования кода, интеллектуальные подсказки и многое другое. Такие современные продукты не только упрощают процесс написания кода, но и позволяют уменьшить количество ошибок.

Простота создания графического интерфейса. Java обладает простой и в то же время исчерпывающей библиотекой для создания пользовательского интерфейса Swing.

Кроссплатформенность. Возможность абстрагироваться от особенностей реализации программного обеспечения для различных операционных систем, также упрощает и ускоряет процесс разработки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ

##### 4.1. Предполагаемая потребность

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.

##### 4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными 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 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



- 14) Википедия. Пространственные данные. [Электронный ресурс]// URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Пространственные\\_данные](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](https://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система) (Дата обращения: 04.02.2023, режим доступа: свободный)
- 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](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](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](https://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Virtual_Machine) (Дата обращения: 11.03.2023, режим доступа: свободный).
- 20) Википедия. Model-View-Controller. [Электронный ресурс]// URL:  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> (Дата обращения: 06.05.2022, режим доступа: свободный).
- 21) Википедия. Кривая Безье. [Электронный ресурс]// URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривая\\_Безье](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривая_Безье) (Дата обращения 30.03.2023, режим доступа: свободный).
- 22) javasript.ru. Метод де Кастельжо. [Электронный ресурс]// URL:  
<https://learn.javascript.ru/bezier> (Дата обращения 30.03.2023, режим доступа: свободный).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Описание и функциональное назначение классов

Таблица 1. Описание и функциональное назначение классов

Классы	Назначение
Controller	Контроллер главного фрейма для паттерна MVC.
Main	Класс с точкой входа в приложение.
CastType	Перечисление с типом прогноза данных Ovation Prime.
EnergyType	Перечисление с типом энергии, к которому относятся данные Ovation Prime.
FileType	Класс с информацией о выбранном типе файлов для визуализации.
GeoinformationDataUnit	Единица геоинформационных данных.
GeoinformationDataUnitCoordinates	Класс, который соответствует координатам единицы геоинформационных данных.
HorizonSideType	Перечисление с типом полусферы, к которой относятся данные Ovation prime.
Model	Модель главного фрейма для паттерна MVC.
Segment	Класс реализует отрезок на плоскости.
DateAndTimeUtil	Класс для работы с именами файлов и временем.
ColorIndicatorComponent	Компонента для отображения цветового индикатора.
CoordinateAdapter	Класс для преобразования координат.
CoordinateSystem	Перечисление с типом системы отсчета.
Display	Дисплей.
FileTypeFrame	Фрейм для выбора типа файлов для визуализации.
JDatePickerUtil	Класс для использования календаря.
MainFrame	Главный фрейм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

PointF	Точка, координаты которой являются числа с плавающей запятой.
RadiusVector	Радиус-вектор.
VisualizationComponent	Компонента для визуализации.
VisualizationMouseAdapter	Адаптер обработки событий мыши для компоненты для визуализации.
FolderButtonMouseAdapter	Адаптер обработки событий мыши для кнопки выбора папки.
SelectFolderButtonMouseAdapter	Адаптер обработки событий для кнопки выбора папки вручную.
SelectDefaultFolderButtonMouseAdapter	Адаптер обработки событий для кнопки выбора папки по умолчанию.
SegmentOrientation	Перечисление с типом ориентации отрезка.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Описание и функциональное назначение полей и методов

**Таблица 2.1. Описание полей класса Controller**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
mainFrame	private final	MainFrame	Главный фрейм.
model	private final	Model	Модель для паттерна MVC.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>processingFlag</i>	private static	boolean	Флажок, который поднят, если идет процесс обхода директории, которая содержит файлы с данными для визуализации.
timer	private	Timer	Таймер.

Таблица 2.2. Описание методов класса Controller

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
Controller	public	-	MainFrame mainFrame, Model model	Конструктор.  mainFrame - главный фрейм. model - модель главного фрейма для паттерна MVC.
addEventListeners	public	void	-	Добавляем элементам GUI обработчики событий.
doFilesProcessing	private static synchronized	void	File file, MainFrame mainFrame,	Обход дерева папок с целью формирования коллекции .txt файлов, включая

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			Model model	подготовитель ные и заключительн ые действия.  file - корень дерева папок. mainFrame - главный фрейм. model - модель.
processFilesFromFolder	private static	void	File folder, MainFra me mainFra me, Model model	Формируем коллекцию .txt файлов через обход дерева папок.  folder - корень коллекции. mainFrame - главный фрейм. model - модель.
getExtensionByStringHan dling	public static	Optional<Stri ng>	String filename	Получаем расширение файла по его имени.  filename - имя файла.  Возвращаем расширение файла.

Класс VisualizationMouseAdapter наследуется от класса MouseAdapter.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 3.1. Описание полей класса VisualizationMouseAdapter

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
inMove	private	boolean	Флажок, который поднят, если активен режим перемещения изображения компоненты для визуализации.
controller	private final	Controller	Контроллер главного фрейма для паттерна MVC.
x	-	int	Координата x нажатия мыши на компоненту для визуализации.
y	-	int	Координата y нажатия мыши на компоненту для визуализации.

Таблица 3.2. Описание методов класса VisualizationMouseAdapter

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
VisualizationMouseAdapter	public	-	Controller controller	Конструктор.  Controller - контроллер главного фрейма для паттерна MVC.
mousePressed	public	void	MouseEvent e	Обработчик события: "мышь зажата".  e – событие, которое

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				обрабатывается данным методом.
mouseDragged	public	void	MouseEvent e	Обработчик события перетаскивания зажатой мыши.  е – событие, которое обрабатывается данным методом.
mouseReleased	public	void	MouseEvent e	Обработчик события: "мышь отжата".  е – событие, которое обрабатывается данным методом.
mouseWheelMoved	public	void	MouseWheelEvent e	Обработчик события: "колесико мыши прокрутилось".  е – событие, которое обрабатывается данным методом.

Класс FolderButtonMouseAdapter наследуется от класса MouseAdapter.

**Таблица 4.1. Описание полей класса FolderButtonMouseAdapter**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
mainFrame	protected	MainFrame	Главный фрейм.
model	protected	Model	Модель главного фрейма.

**Таблица 4.2. Описание методов класса FolderButtonMouseAdapter**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
FolderButtonMouseAdapter	public	-	MainFrame mainFrame e, Model model	Конструктор.  mainFrame - главный фрейм. model - модель главного фрейма.

Класс SelectFolderButtonMouseAdapter наследуется от класса FolderButtonMouseAdapter.

**Таблица 5. Описание методов класса SelectFolderButtonMouseAdapter**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
SelectFolderButtonMouseAdapter	public	-	MainFrame mainFrame e, Model model	Конструктор.  mainFrame - главный фрейм. model - модель главного фрейма.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



mouseClicked	public	void	MouseEvent	Обработчик события: "мышь щелкнута".  е – событие, которое обрабатывает данный метод.

Класс SelectDefaultFolderButtonMouseAdapter наследуется от класса FolderButtonMouseAdapter.

**Таблица 6. Описание методов класса SelectDefaultFolderButtonMouseAdapter**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
SelectDefaultFolderButtonMouseAdapter	public	-	MainFrame mainFrame, Model model	Конструктор.  mainFrame главный фрейм. model модель главного фрейма.
mouseClicked	public	void	MouseEvent	Обработчик события: "мышь щелкнута".

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				е – событие, которое обрабатывает данный метод.
--	--	--	--	-------------------------------------------------

**Таблица 7. Описание методов класса Main**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
main	public static	void	String[] args	Точка входа в приложение.  args - аргументы командной строки.

**Таблица 8.1. Описание полей класса FileType**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
horizonSideType	private final	HorizonSideType	Перечисление с типом полусферы.
castType	private final	CastType	перечисление с типом прогноза данных Ovation Prime.
<i>energyType</i>	private final	EnergyType	Перечисление с типом энергии, к которому относятся данные Ovation Prime.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 8.2. Описание методов класса FileType

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
FileType	public	-	HorizonSideType horizonSideType,  CastType castType,  EnergyType energyType	Конструктор.  horizonSideType - перечисление с типом полусферы. castType - перечисление с типом прогноза данных Ovation Prime. energyType - перечисление с типом энергии, к которому относятся *  данные Ovation Prime.
horizonSideType	public	HorizonSideType	-	Возвращаем перечисление с типом полусферы.
castType	public	CastType	-	Возвращаем перечисление с типом прогноза данных Ovation Prime.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

energyType	<b>public</b>	EnergyType	-	Возвращаем перечисление с типом энергии, к которому относятся данные Ovation Prime.
toString	public	String	-	Получаем строковое представление класса.  Возвращаем описанное строковое представление.
getHorizonTypeComponent	private	String	-	Получаем строковое представление типа полусферы.  Возвращаем описанное строковое представление.
getCastTypeComponent	private	String	-	Получаем строковое представление типа прогноза.  Возвращаем описанное строковое

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				представлени е.
getEnergyTypeCompon ent	private	String	-	Получаем строковое представлени е типа энергии.  Возвращаем описанное строковое представлени е.

**Таблица 9.1. Описание полей класса GeoinformationDataUnit**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
FIRST_COLOR	private final static	Color	Первый граничный цвет для цветового индикатора.
SECOND_COLOR	private final static	Color	Второй граничный цвет для цветового индикатора.
THIRD_COLOR	private final static	Color	Третий граничный цвет для цветового индикатора.
FOURTH_COLOR	private final static	Color	Четвертый граничный цвет для цветового индикатора.
FIFTH_COLOR	private final static	Color	Пятый граничный цвет для цветового индикатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

SIXTH_COLOR	private final static	Color	Шестой граничный цвет для цветового индикатора.
SEVENTH_COLOR	private final static	Color	Седьмой граничный цвет для цветового индикатора.
<i>maxValue</i>	public static	float	Значение единицы геоинформационных данных, которое соответствует первому граничному цвету для цветового индикатора.
polarAngle	private final	float	Полярный угол единицы геоинформационных данных.
polarDistance	private final	float	Полярное расстояние единицы геоинформационных данных.
value	private final	float	Значение единицы геоинформационных данных.

Таблица 9.2. Описание методов класса **GeoinformationDataUnit**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
GeoinformationDataUnit	public	-	float polarAngle, float polarDistance,	Конструктор.  polarAngle полярный угол. polarDistance полярное

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			float value	расстояние. value значение.
getCoordinates	public	GeoinformationDataUnitCoordinates	-	Получаем координаты единицы геоинформационных данных.  Возвращаем упомянутые координаты.
getPolarAngle	public	float	-	Получаем полярный угол.  Возвращаем полярный угол.
getStandardPolarAngle	public	float	-	Получаем полярный угол в радианах.  Возвращаем полярный угол в радианах.
getPolarDistance	public	float	-	Получаем полярное расстояние.  Возвращаем полярное расстояние.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

getStandardPolarDistance	public	float	-	Получаем стандартное полярное расстояние.  displayWidth - ширина экрана.  Возвращаем стандартное полярное расстояние.
getStandardX	public	float	int displayWidth	Получаем стандартную координату x.  displayWidth - ширина экрана.  Возвращаем стандартная координата x.
getStandardY	public	float	int displayWidth	Получаем стандартную координату y.  displayWidth - ширина экрана.  Возвращаем стандартная координата y.
getValue	public	float	-	Получаем значение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



				Возвращаем значение.
getColor	public	Color	-	Получаем цвет.  Возвращаем упомянутый цвет.
getFirstPoint	public	PointF	int displayWidth	Получаем первую вершину четырехугольника, который приближает изображение единицы геоинформационных данных.  displayWidth - ширина дисплея.  Возвращаем упомянутую вершину.
getSecondPoint	public	PointF	int displayWidth	Получаем вторую вершину четырехугольника, который приближает изображение единицы геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				ионных данных.  displayWidth - ширина дисплея.  Возвращаем упомянутую вершину.
getThirdPoint	public	PointF	int displayWidth	Получаем третью вершину четырехугольника, который приближает изображение единицы геоинформационных данных.  displayWidth - ширина дисплея.  Возвращаем упомянутую вершину.
getFourthPoint	public	PointF	int displayWidth	Получаем четвертую вершину четырехугольника, который приближает изображение единицы геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				ионных данных.  displayWidth - ширина дисплея.  Возвращаем упомянутую вершину.
getColor	public static	Color	double value	Получаем цвет, который соответствует указанному значению.  value - указанное значение.  Возвращаем цвет, который соответствует указанному значению.
getColorGradient	private static	Color	double leftBound, Color leftBoundColor, double rightBound, Color rightBoundColor, double	Имеется отрезок на оси действительных чисел. Его концам * соответствуют цвета. Также имеется точка. Мы возвращаем

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			intermediateValue	<p>* градиентный цвет, который определяется отношением, в котором указанная точка делит указанный отрезок.</p> <p>leftBound - левая граница отрезка. leftBoundColor - цвет левой границы отрезка. rightBound - правая граница отрезка. rightBoundColor - цвет правой границы отрезка. intermediateValue - точка на отрезке.</p> <p>Возвращаем градиентный цвет, который соответствует точке на отрезке.</p>
--	--	--	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

parse	public static	GeoinformationDataUnit	String str	<p>Получаем единицу геоинформационных данных по ее строковому представлению.</p> <p>str -строковое представление единицы геоинформационных данных.</p> <p>Возвращаем полученную единицу геоинформационных данных.</p>
-------	------------------	------------------------	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Таблица 10.1. Описание полей класса GeoinformationDataUnitCoordinates**

Название	Модификаторы	Тип	Назначение
polarAngle	private final	float	Полярный угол.
<i>polarDistance</i>	private final	float	Полярное расстояние.

**Таблица 10.2. Описание методов класса GeoinformationDataUnitCoordinates**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
GeoinformationDataUnitCoordinates	public	-	float polarAngle, float	Конструктор.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			polarDistance	polarAngle - полярный угол. polarDistance - полярное расстояние .
polarAngle	public	float	-	Получаем полярный угол.  Возвращаем упомянутый полярный угол.
polarDistance	public	float	-	Получаем полярное расстояние .  Возвращаем полярное расстояние .
equals	public	boolean	Object obj	Выполняем проверку на равенство данного класса и аргумента.  obj - объект для сравнения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				возвращает true, если равенство истинно. Иначе возвращает false.
hashCode	public	int	-	Получаем хэш-код.  Возвращает упомянутый хэш-код.

**Таблица 11.1. Описание полей класса Model**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
<i>START_INDEX</i>	private static final	int	Индекс строки, с которой начинается чтение данных о единицах геоинформационных данных.
<i>END_INDEX</i>	private static final	int	Индекс строки, на которой заканчивается (не включительно) чтение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			данных о единицах геоинформационных данных.
fileType	public	FileType	Класс с информацией о выбранном типе файлов для визуализации.
currentFileIndex	private	int	Индекс текущего файла.
mainFrame	public final	MainFrame	Главный фрейм.
northForecastEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, прогнозу, общему вкладу авроральных компонент.
northNowcastEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



			которые относятся к северной полусфере, наблюдаемым данным, общему вкладу авроральных компонент.
southForecastEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, прогнозу, общему вкладу авроральных компонент.
southNowcastEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, наблюдаемым данным, общему вкладу авроральных компонент.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

northForecastDiffuseEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, прогнозу, вкладу рассеянного сияния.
northForecastIonsEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, прогнозу, вкладу ионов.
northForecastMonoEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, прогнозу, вкладу моноэнергетических пиков.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

northForecastWaveEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, прогнозу, вкладу "broadband" ускорения.
northNowcastDiffuseEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся * к северной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу рассеянного сияния.
northNowcastIonsEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу ионов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

northNowcastMonoEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу моноэнергетических пиков.
northNowcastWaveEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к северной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу "broadband" ускорения.
southForecastDiffuseEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, прогнозу,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			вкладу рассеянного сияния.
southForecastIonsEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся * к южной полусфере, прогнозу, вкладу ионов.
southForecastMonoEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, прогнозу, вкладу моноэнергетических пиков.
southForecastWaveEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся * к южной полусфере, прогнозу,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			вкладу "broadband" ускорения.
southNowcastDiffuseEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу рассеянного сияния.
southNowcastIonsEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу ионов.
southNowcastMonoEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			полусфере, наблюдаемым данным, вкладу моноэнергетических пиков.
southNowcastWaveEnergyFluxFiles	private final	ArrayList<File>	Список имен файлов с данными Ovation Prime, которые относятся к южной полусфере, наблюдаемым данным, вкладу "broadband" ускорения.
files	private	ArrayList<File>	Выбранный список имен файлов.
showInfoFlag	public	boolean	Флажок, который поднят, если на компоненте для рисования нужно отображать информацию о выбранной единице геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

showMarginFlag	public	boolean	Флажок, который поднят, если на компоненте для рисования нужно отображать границу.
showHeatmapFlag	public	boolean	Флажок, который поднят, если на компоненте для рисования нужно отображать тепловую карту.
smoothMarginFlag	public	boolean	Флажок, который поднят, если на компоненте для рисования нужно отображать сглаженную границу.
waitingTimeInSeconds	public	int	Время ожидания в секундах между сеансами автозарядки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



			данных.
selectedFolder	public	File	Выбранная папка с данными для визуализации .
mouseAdapterX	public	int	Координата x адаптера мыши.
marginLevel	public	float	Уровень границы.
mouseAdapterY	public	int	Координата y адаптера мыши.
geoinformationDataUnits	public final	HashMap<GeoinformationDataUnitCoordinates, GeoinformationDataUnit>	Словарь, ключами которого являются координаты единиц геоинформационных данных, а значениями - соответствующие единицы геоинформационных данных.
marginSegments	public final	ArrayList<Segment>	Список ребер границы.
middleMarginSegments	public final	ArrayList<Segment>	Список отрезков,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			которые соединяют середины соседних отрезков границы.
--	--	--	-------------------------------------------------------

Таблица 11.2. Описание методов класса Model

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
Model	public	-	MainFrame mainFrame	Конструктор.  mainFrame - главный фрейм.
setFileType	public	void	FileType fileType	Устанавливаем тип фалов для визуализации.  fileType - описанный тип файлов.
getFilesSize	public	int	-	Получаем размер списка файлов для визуализации.  Возвращаем описанный размер списка.
getCurrentFileName	public	String	-	Получаем имя текущего файла для визуализации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				Возвращаем описанное имя файла.
gotoCertainFile	public	void	int fileIndex	Переходим к файлу с указанным индексом.  fileIndex - упомянутый индекс файла.
gotoNextFile	public	void	-	Переходим к следующему файлу.
gotoPreviousFile	public	void	-	Переходим к предыдущему файлу.
clear	public	void	-	Очищаем все списки файлов.
distributeFile	public	void	File file	Распределяем файл в соответствующий список.  file - упомянутый файл.
selectFiles	public	void	-	Выбираем список файлов для визуализации.
distributeNorthFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующий

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				ий северной полусфере.  file упомянутый файл.
selectNorthFiles	private	void	-	Выбираем один из списков файлов, соответствующ ий северной полусфере.
distributeSouthFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующ ий южной полусфере.  file упомянутый файл.
selectSouthFiles	private	void	-	Выбираем один из списков файлов, соответствующ ий южной полусфере.
distributeNorthForecastFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				ий северной полусфере, прогнозу.  file - упомянутый файл.
selectNorthForecastFiles	private	void	-	Выбираем один из списков файлов, соответствующ ий северной полусфере, прогнозу.
distributeNorthNowcastFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующ ий северной полусфере, наблюдаемым данным.  file - упомянутый файл.
selectNorthNowcastFiles	private	void	-	Выбираем один из списков файлов, соответствующ ий * северной полусфере, наблюдаемым

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				данным.
distributeSouthForecastFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующий южной полусфере, прогнозу.  file упомянутый файл.
selectSouthForecastFiles	private	void	-	Выбираем один из списков файлов, соответствующий южной полусфере, прогнозу.
distributeSouthNowcastFile	private	void	File file	Распределяем файл в один из список, соответствующий южной полусфере, наблюдаемым данным.  file - упомянутый файл.
selectSouthNowcastFiles	private	void	-	Выбираем один из списков

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				файлов, соответствующий южной полусфере, наблюдаемым данным.
load	private	void	-	Загружаем список единиц геоинформационных данных из файла.
getGeoinformationDataUnitValue	public	double	float polarDistance, float polarAngle	Получаем значение единицы геоинформационных данных по ее координатам. polarDistance - полярное расстояние упомянутой единицы геоинформационных данных. polarAngle - полярный угол упомянутой единицы геоинформационных данных.  Возвращаем значение упомянутой единицы геоинформационных данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

gotoFileWithSelectedDate AndTime	public	void	Calendar calendar	Переходим к файлу, соответствующ ему указанным дате и времени.  Calendar - календарь с информацией об упомянутых дате и времени.
getCalendarFromFileNam e	private	Calendar	String fileName	Получаем календарь с информацией о дате и времени, соответствующ их файлу с указанным именем.  fileName - упомянутое имя файла.  Возвращаем упомянутый календарь.
findMarginSegments	public	void	-	Находим ребра границы.
findRadialMarginSegmen ts	public	void	-	Находим ребра границы, которые лежат на радиальных линиях координатной

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



				решетки.
findRoundMarginSegments	public	void	-	Находим ребра границы, которые приближенно лежат на круговых линиях границы.
connectSegments	private	void	ArrayList<Segment> segments	Связываем соседние отрезки.  segments список упомянутых отрезков.
connectMarginSegments	public	void	-	Связываем ребра границы.
findMiddleMarginSegments	public	void	-	Находим отрезки, которые соединяют середины соседних ребер границы.
connectMiddleMarginSegments	public	void	-	Связываем соседние отрезки, которые соединяют середины соседних ребер границы.
prepareToDrawSmoothM	public	void	-	Выполняем подготовку к

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

argin				рисованию сглаженной границы.
-------	--	--	--	-------------------------------------

Таблица 12.1. Описание полей класса Segment

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
firstEnd	private	final	Первый конец отрезка.
secondEnd	private	final	Второй конец отрезка.
firstNeighbour	private	Segment	Первый соседний отрезок.
secondNeighbour	private	Segment	Второй соседний отрезок.
orientation	private	SegmentOrientation	Ориентация отрезка.
firstEndNeighbours	public	ArrayList<Segment>	Список соседей по первому концу.
secondEndNeighbours	public	ArrayList<Segment>	Список соседей по второму концу.

Таблица 12.2. Описание методов класса Segment

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
Segment	public	-	PointF firstEnd, PointF secondEnd	Конструктор.  firstEnd - первый конец

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				отрезка. secondEnd - второй конец отрезка.
getFirstEnd	public	PointF	-	Получаем первый конец отрезка.  Возвраща ем упомянут ый конец.
getSecondEnd	public	PointF	-	Получаем второй конец отрезка.  Возвраща ем упомянут ый конец.
getFirstNeighbour	public	Segment	-	Получаем первый соседний отрезок.  Возвраща ем упомянут ый отрезок.
getSecondNeighbour	public	Segment	-	Получаем второй соседний отрезок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				Возвращаем упомянутый отрезок.
isNewNeighbour	public	boolean	Segment segment	<p>Проверяем, что указанный отрезок является новым соседом текущего отрезка.</p> <p>Segment - указанный отрезок.</p> <p>Возвращаем true, если упомянутое утверждение истинно. Иначе - false.</p>
connectAsNeighbour	public	void	Segment segment	<p>Связываем текущий отрезок и указанный в качестве соседей.</p> <p>Segment - указанный</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				й отрезок.
getMiddle	public	PointF	-	Получаем середину отрезка.  Возвраща ем середину отрезка.
hasBothNeighbours	public	boolean	-	Проверяе м, что отрезок имеет обоих соседей.  Возвраща ем true, если упомянут ое утвержде ние истинно. Иначе - false.
getRatioPoint	public	PointF	float ratio	Получаем точку, которая делит данный отрезок в указанно м отношени и.  ratio - отношени

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				е длины отрезка между первым концом исходного отрезка и упомянутой точкой и длины исходного отрезка.  Возвращаем упомянутую точку.
getIntersectionWithFirstNeighbour	public	PointF	-	Получаем точку пересечения данного отрезка и его первого соседа.  Возвращаем упомянутую точку.
getIntersectionWithSecondNeighbour	public	PointF	-	Возвращаем точку пересечения данного отрезка и его второго

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				соседа.  Возвращаем упомянутую точку.
Segment	public	-	PointF firstEnd, PointF secondEnd, SegmentOrientation orientation	Конструктор.  firstEnd - первый конец отрезка. secondEnd - второй конец отрезка. orientation - ориентация.
isFirstNeighbour	public	boolean	Segment segment	Проверяем, что указанный отрезок является соседом по первому концу.  segment - указанный отрезок. Возвращаем true, если упомянутое утверждение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				истинно. Иначе - false.
isSecondNeighbour	public	boolean	Segment segment	Проверяе м, что указанны й отрезок является соседом по второму концу.  segment - указанны й отрезок. Возвраща ем true, если упомянут ое утвержде ние истинно. Иначе - false.
connectWithFirstTrueNeighb our	public	void	-	Связывае м отрезок с истинным соседом по певому концу. Если по первому концу имеется ровно один сосед, то он считается

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



				истинным соседом по первому концу. Если по первому концу имеется более одного соседа, то истинным соседом считается сосед с той же ориентацией.
connectWithSecondTrueNeighbour	public	void	-	Связываем отрезок с истинным соседом по второму концу. Если по второму концу имеется ровно один сосед, то он считается истинным соседом по второму концу. Если по

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				второму концу имеется более одного соседа, то истинным соседом считается сосед с той же ориентацией.
getFirstSameOrientedNeighbour	private	Segment	-	Получаем соседа по первому концу с той же ориентацией.  Возвращаем упомянутый отрезок.
getSecondSameOrientedNeighbour	private	Segment	-	Получаем соседа по второму концу с той же ориентацией.  Возвращаем упомянутый отрезок.

Таблица 13. Описание методов класса DateAndTimeUtil

Имя	Модификаторы	Тип	Аргументы	Назначение
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		возвращаемого значения		
getYearFromFileName	public static	int	String fileName	Получаем год по имени файла.  fileName упомянутое имя файла.  Возвращаем упомянутый год.
getMonthFromFileName	public static	int	String fileName	Получаем месяц по имени файла.  fileName упомянутое имя файла.  Возвращаем упомянутый месяц.
getDayFromFileName	public static	int	String fileName	Получаем день по имени файла.  fileName упомянутре имя файла.  Возвращаем упомянутый день.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

getHourFromFileName	public static	int	String fileName	Получаем час по имени файла.  fileName упомянутое имя файла.  Возвращаем упомянутый час.
getMinuteFromFileName	public static	int	String fileName	Получаем минуту по имени файла.  fileName упомянутое имя файла.  Возвращаем упомянутую минуту.

Таблица 14.1. Описание полей класса ColorIndicatorComponent

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
<i>COLOR_INDICATOR_LABELS_FONT</i>	private static final	Font	Шрифт для отображения надписей цветового индикатора.

Таблица 14.2. Описание методов класса ColorIndicatorComponent

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого	Аргументы	Назначение
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		значения		
paintComponent	public	void	Graphics graphics	Раскрашиваем компоненту.  graphics – объект для рисования.
adjustGraphics2D	private	void	Graphics2D graphics2D	Настраиваем объект для рисования.  graphics2D упомянутый объект для рисования.
paintBackground	private	void	Graphics2D graphics2D	Раскрашиваем фон.  graphics2D - объект для рисования.
paintColorIndicator	private	void	Graphics2D graphics2D	Раскрашиваем цветовой индикатор.  graphics2D - объект для рисования.
getInnerRectangle	private	Rectangle	Rectangle outerRectangle, int totalNumberOfRectangles, int indexOfInnerRectangle	Получаем внутренний прямоугольник.  outerRectangle - внешний прямоугольник. totalNumberOfRectangles - общее число внутренних

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				<p>прямоугольников</p> <p>· indexofInnerRectangle - индекс внутреннего прямоугольника.</p> <p>Возвращаем упомянутый прямоугольник.</p>
paintColorIndicatorLabels	private	void	Graphics2D graphics2D	<p>Раскрашиваем надписи цветового индикатора.</p> <p>graphics2D - объект для рисования.</p>

Таблица 15.1. Описание полей класса **CoordinateAdapter**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
display	private	Display	Дисплей.
xInComponent	private	int	Координата x в системе отсчета компоненты для рисования.
yInComponent	private	int	Координата y в системе отсчета компоненты для рисования.
<i>firstCoordinateAdapter</i>	public static	CoordinateAdapter	Первый адаптер координат.
<i>secondCoordinateAdapter</i>	public static	CoordinateAdapter	Второй адаптер координат.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>thirdCoordinateAdapter</i>	public static	CoordinateAdapter	Третий адаптер координат.
<i>fourthCoordinateAdapter</i>	public static	CoordinateAdapter	Четвертый адаптер координат.

**Таблица 15.2. Описание методов класса CoordinateAdapter**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
CoordinateAdapter	private	-	-	Конструктор.
setDisplay	public	void	Display display	Устанавливаем дисплей.  Display - упомянутый дисплей.
set	public	void	int x, int y, CoordinateSystem coordinateSystem	Устанавливаем координаты.  X - координата x. y - координата y. coordinateSystem - система отсчета, в которой заданы упомянутые координаты.
getX	public	int	CoordinateSystem	Получаем координату x в

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			coordinateSystem	заданной системе отсчета.  coordinateSystem - упомянутая система отсчета.  Возвращаем упомянутую координату x.
getY	public	int	CoordinateSystem coordinateSystem	Получаем координату y в заданной системе отсчета.  coordinateSystem - упомянутая система отсчета.  Возвращаем упомянутая координата y.

Таблица 16.1. Описание полей класса Display

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
DEFAULT_COMPRESSION_RATIO	private final static	float	Коэффициент сжатия изображения по умолчанию.
DEFAULT_POSITION_RATIO	private final static	float	Коэффициент, который задает позицию изображения по умолчанию.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



MIN_WIDTH	private final static	int	Минимальная ширина.
MIN_HEIGHT	private final static	int	Минимальная высота.
MAX_WIDTH	private final static	int	Максимальная ширина.
MAX_HEIGHT	private final static	int	Максимальная высота.
INCREASE_SIZE_RATIO	public final static	float	Коэффициент увеличения размеров дисплея при однократной прокрутке колесика мыши.
DECREASE_SIZE_RATIO	public final static	float	Коэффициент уменьшения размеров дисплея при однократной прокрутке колесика мыши.
MIN_OFFSET_X	private final static	int	Минимальный сдвиг по оси X.
MAX_OFFSET_X	private final static	int	Максимальный сдвиг по оси X.
MIN_OFFSET_Y	private final static	int	Минимальный сдвиг по оси Y.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

MAX_OFFSET_Y	private final static	int	Максимальный сдвиг по оси Y.
offsetX	private	int	Сдвиг по оси X.
offsetY	private	int	Сдвиг по оси Y.
width	private	int	Ширина.
height	private	int	Высота.

**Таблица 16.2. Описание методов класса Display**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
Display	public	-	VisualizationComponent visualizationComponent	Конструктор.  visualizationComponent - компонента для визуализации.
adjustOffsetAnd Sizes	public	void	VisualizationComponent visualizationComponent	Настраиваем сдвиг и размер.  visualizationComponent - компонента для визуализации.
getOffsetX	public	int	-	Получаем сдвиг по оси X.  Возвращаем упомянутый сдвиг.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

getOffsetY	public	int	-	Получаем сдвиг по оси Y.  Возвращаем упомянутый сдвиг.
getWidth	public	int	-	Получаем ширину.  Возвращаем упомянутую ширину.
getHeight	public	int	-	Получаем высоту.  Возвращаем упомянутую высоту.
changeOffset	public	void	-	Меняем сдвиг на указанные расстояния по оси X и Y.  deltaX - сдвиг по оси X. deltaY - сдвиг по оси Y.
canIncreaseSizes	public	boolean	-	Проверяем, что можно увеличить размеры.  Возвращаем true, если размеры можно увеличить. Иначе - false.
canDecreaseSize	public	boolean	-	Проверяем, что можно

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

s				<p>уменьшить размеры.</p> <p>Возвращаем true, если размеры можно уменьшить. Иначе - false.</p>
increaseSizes	public	void	-	Увеличиваем размеры.
decreaseSizes	public	void	-	Уменьшаем размеры.
fillOval	public	void	int x1, int y1, int x2, int y2, Color color, Graphics2D graphics2D	<p>Закрашиваем овал.</p> <p>x1 - координата x левой верхней вершина прямоугольника, в который вписан овал.</p> <p>y1 - координата y левой верхней вершины прямоугольника, в который вписан овал.</p> <p>x2 - координата x нижней правой вершины прямоугольника, в который вписан овал.</p> <p>y2 - координата y нижней правой вершины прямоугольника, в который вписан овал.</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				color - цвет овала. graphics2D - объект для рисования.
drawOval	public	void	int x1, int y1, int x2, int y2, Color color, Stroke stroke,  Graphics2D graphics2D	Рисуем овал.  x1 - координата x левой верхней вершина прямоугольника, в который вписан овал. y1 - координата у левой верхней вершины прямоугольника, в который вписан овал. x2 - координата x нижней правой вершины прямоугольника, в который вписан овал. y2 - координата у нижней правой вершины прямоугольника, в который вписан овал. color - цвет овала. stroke - кисть. graphics2D - объект для рисования.
drawLine	public	void	int x1, int y1, int x2, int y2, Color	Рисуем прямую линию.  x1 - координата x начала линии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			color, stroke, Graphics2D graphics2D	Stroke y1 - координата у начала линии. x2 - координата х конца линии. y2 - координата у конца линии. color - цвет линии. stroke - кисть. graphics2D - объект для рисования.
fillTetragon	public	void	int x1, int y1, int x2, int y2, int x3, int y3, int x4, int y4, Color color, Graphics2D graphics2D	Закрашиваем четырехугольник.  x1 - координата х первой вершины четырехугольник а. y1 - координата у первой вершины четырехугольник а. x2 - координата х второй вершины четырехугольник а. y2 - координата у второй вершины четырехугольник а. x3 - координата х третьей вершины четырехугольник а. y3 - координата у третьей вершины четырехугольник а. x4 - координата х четвертой

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				<p>вершины четырёхугольник а. у4 - координата у четвертой вершины четырёхугольник а. color - цвет четырёхугольник а. graphics2D - объект для рисования.</p>
drawString	public	void	<p>String str, int x, int y, int shiftX, int shiftY, Color color, Font font,  Graphics2D graphics2D</p>	<p>Пишем строку.  str - текст. x - координата х. у - координата у. shiftX - сдвиг по оси X. shiftY - сдвиг по оси Y. color - цвет строки. font - шрифт строки. graphics2D - объект для рисования.</p>
fillLabel	public	void	<p>String text, double x, double y, Color labelColor, Color textColor, Font font,</p>	<p>Закрашиваем надпись.  Text - текст. x - координата х. у - координата у. labelColor - цвет фона. textColor - цвет текста.</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			Graphics2D graphics2D	font - шрифт. graphics2D - объект для рисования.
--	--	--	--------------------------	-----------------------------------------------------------

Таблица 17.1. Описание полей класса FileTypeFrame

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
mainFrame	private final	MainFrame	Главный фрейм.
northCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора северной полусферы.
southCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора южной полусферы.
forecastCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора прогноза.
nowcastCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора наблюдаемых данных.
diffuseCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора вклада рассеянного сияния.
ionsCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора вклада ионов.
monoCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора вклада моноэнергетических пиков.
waveCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора вклада "broadband" ускорения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



totalCheckBox	private final	JCheckBox	Флажок для выбора данных об общем вкладе авроральных компонент.
applyButton	private final	JButton	Кнопка "Применить".

Таблица 17.2. Описание методов класса FileTypeFrame

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
FileTypeFrame	public	-	MainFrame mainFrame	Конструктор. mainFrame - главный фрейм.
setSizeAndLocation	private	void	-	Устанавливаем размер и позицию.
setFileType	private	void	FileType fileType	Устанавливаем тип файлов для визуализации. fileType - упомянутый тип файлов.
marshalContainer	private	void	-	Размещаем элементы GUI на контейре фрейма.
addActionListeners	private	void	-	Добавляем элементам GUI обработчики

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				событий.
getFileType	private	FileType	-	Получаем тип файлов для визуализации.  Возвращаем упомянутый тип файлов.
getHorizonSideType	private	HorizonSideType	-	Получаем тип полусферы.  Возвращаем упомянутый тип полусферы.
getCastType	private	CastType	-	Получаем тип прогноза.  Возвращаем упомянутый тип прогноза.
getEnergyType	private	EnergyType	-	Выбираем тип энергии.  Возвращаем упомянутый тип энергии.

**Таблица 18.1. Описание полей класса JDatePickerUtil**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
datePicker	public final	JDatePickerImpl	Реализация календаря.
sqlDateModel	public final	SqlDateModel	Модель с данными о дате.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 18.2. Описание методов класса JDatePickerUtil

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
JDatePickerUtil	public	-	-	Конструктор.

Таблица 18.1. Описание полей класса MainFrame

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
TITLE	public static final	String	Заголовок.
container	public final	Container	Основной контейнер.
progressBar	public final	JProgressBar	Полоса загрузки.
selectFolderButton	public final	JButton	Кнопка "Выбрать папку".
selectDefaultFolderButton	public final	JButton	Кнопка "Папка по умолчанию".
selectedFolderLabel	public final	JLabel	Надпись "Выбранная папка:".
selectedFolderTextField	public final	JTextField	Текстовое поле для отображения выбранной папки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

fileNameLabel	public final	JLabel	Надпись "Текущий файл:".
fileNameTextField	public final	JTextField	Текстовое поле с именем текущего файла.
dateLabel	public final	JLabel	Надпись "Дата:".
datePickerUtil	public final	JDatePickerUtil	Класс для использо- ван ия календаря.
timeLabel	public final	JLabel	Надпись "Время:".
timeTextField	public final	JTextField	Текстовое поле для отображени я времени.
selectDateAndTimeButton	public final	JButton	Кнопка "Выбрать дату и время".
selectShownFilesTypeButton	public final	JButton	Кнопка "Выбрать тип отображаем ых файлов".
shownFileTypeTextField	public final	JTextField	Текстовое поле для отображени я выбранного

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			типа файлов.
colorIndicatorLimitLabel	public final	JLabel	Надпись "Предельное значение цветовой шкалы:".
colorIndicatorLimitTextField	public final	TextField	Текстовое поле для отображени я предельного значения цветовой шкалы.
changeColorIndicatorLimitBut ton	public final	JButton	Кнопка "Изменить" для смены предельного значения цветовой шкалы.
gotoPreviousFileButton	public final	JButton	Кнопка "Предыдущ ий файл".
gotoNextFileButton	public final	JButton	Кнопка "Следующи й файл".
currentFileNumberLabel	public final	JLabel	Надпись "Номер файла:".
currentFileNumberTextField	public final	TextField	Текстовое поле для отображени я номера

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			текущего файла.
fromLabel	public final	JLabel	Надпись "из".
totalFileNumberTextField	public final	TextField	Текстовое поле для отображения общего числа файлов выбранного типа.
gotoFileButton	public final	Button	Кнопка "Перейти к файлу".
fileNumberTextField	public final	TextField	Текстовое поле для отображения номера текущего файла.
fileNumberSlider	public final	Slider	Ползунок для выбора номера файла.
defaultOffsetAndScaleButton	public final	Button	Кнопка "Сдвиг и масштаб по умолчанию".
paintHeatmapCheckBox	public final	CheckBox	Флажок "Отображать тепловую карту".

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

paintMarginCheckBox	public final	JCheckBox	Флажок "Отображать границу".
smoothMarginCheckBox	public final	JCheckBox	Флажок "Гладкая граница".
marginLevelLabel	public final	JLabel	Надпись "Уровень границы:".
marginLevelTextField	public final	JTextField	Текстовое поле для отображения уровня границы.
specifyMarginLevelButton	public final	JButton	Кнопка "Задать".
automaticDataDownloadCheckBox	public final	JCheckBox	Флажок "Автозагрузка данных".
waitingTimeLabel	public final	JLabel	Надпись "Время ожидания в секундах:".
waitingTimeTextField	public final	JTextField	Текстовое поле для отображения времени ожидания между сеансами автозагрузки данных.
changeWaitingTimeButton	public final	JButton	Кнопка "Изменить"

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			на".
changeWaitingTimeTextField	public final	TextField	Текстовое поле для изменения времени ожидания между сеансами автозагрузки данных.
visualizationComponent	public final	VisualizationComponent	Компонента для визуализации.
colorIndicatorComponent	public final	ColorIndicatorComponent	Компонента для отображения цветового индикатора.
model	public	Model	Модель для паттерна MVC.

Таблица 18.2. Описание методов класса MainFrame

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
MainFrame	public	-	-	Конструктор.
trySetLookAndFeel	private	void	-	Выполняем попытку выбрать внешний вид элементов GUI.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



setSizeAndLocation	private	void	-	Устанавливаем размер и позицию главного фрейма.
marshalContainer	private	void	-	Заполняем элементами GUI главный фрейм.
showFileType	private	void	-	Отображаем выбранный тип файлов.
visualize	public	void	-	Производим визуализацию.

**Таблица 19.1. Описание полей класса PointF**

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
<i>EPS</i>	public static final	float	Точность, которая определяет равенство точек.
x	public	float	Координата x.
y	public	float	Координата y.

**Таблица 19.2. Описание методов класса PointF**

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
PointF	public	-	float x, float y	Конструктор.  x - координата x. y - координата y.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

approximatelyEquals	public	boolean	Object o	<p>Устанавливаем приближенное равенство между данной точкой и указанным объектом.</p> <p>o - указанный объект. Возвращаем true, если упомянутое утверждение истинно. Иначе - false.</p>
---------------------	--------	---------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 20.1. Описание полей класса RadiusVector

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
arrowhead	private	PointF	Конец радиус-вектора.

Таблица 20.2. Описание методов класса RadiusVector

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
getArrowheadX	public	float	-	<p>Получаем координату x конца радиус-вектора.</p> <p>Возвращаем упомянутую координату x.</p>
getArrowheadY	public	float	-	Получаем координату y конца радиус-вектора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				Возвращаем упомянутую координату y.
getLength	public	double	-	Получаем длину радиус-вектора.  Возвращаем упомянутую длину.
RadiusVector	public	-	float xFrom, float yFrom, float xTo, float yTo	Конструктор.  xFrom - координата x начала. yFrom - координата y начала. xTo - координата x конца. yTo - координата y конца.
applyRotation	public	void	double angle	Применяем поворот к радиус-вектору.  angle - угол поворота.
applyHomothety	public	void	double ratio	Применяем гомотетию к радиус-вектору.  ratio - коэффициент гомотетии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 21.1. Описание полей класса VisualizationComponent

Имя	Модификаторы	Тип	Назначение
THICK_GRID_LINES_COLOR	private static final	Color	Цвет толстых линий координатной решетки.
THIN_GRID_LINES_COLOR	private static final	Color	Цвет тонких линий координатной решетки.
<i>THIN_STROKE</i>	private static final	Stroke	Тонкая кисть.
<i>THICK_STROKE</i>	private static final	Stroke	Толстая кисть.
THICK_GRID_LINES_LABELS_COLOR	private static final	Color	Цвет надписей для толстых линий координатной решетки.
MARGIN_COLOR	public static final	Color	Цвет границы.
<i>MARGIN_STROKE</i>	public static final	Stroke	Кисть для рисования границы.
<i>THICK_GRID_LINES_LABELS_FONT</i>	private static final	Font	Шрифт надписей для толстых линий координатной решетки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<i>GEOINFORMATION_DATA_UNITS_LABELS_FONT</i>	private static final	Font	Шрифт надписей для единиц геоинформационных данных.
display	public	Display	Дисплей.
mainFrame	private final	MainFrame	Главный фрейм.

Таблица 21.2. Описание методов класса VisualizationComponent

Имя	Модификаторы	Тип возвращаемого значения	Аргументы	Назначение
VisualizationComponent	public	-	MainFrame mainFrame	Конструктор.  mainFrame - главный фрейм.
initDisplay	public	void	-	Инициализирует дисплей.
paintComponent	public	void	Graphics graphics	Раскрашиваем компоненту.  graphics – объект для рисования
adjustGraphics2D	private	void	Graphics2D graphics2D	Настраиваем объект для рисования.  graphics2D - упомянутый объект для рисования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

paintBackground	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим фон.  graphics2D - объект для рисования.
paintThinGridCircles	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим тонкие окружности координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.
paintThickGridLineCircles	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим толстые окружности координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.
paintThinGridLines	public	void	Graphics2D graphics2D	Красим тонкие прямые линии координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.
paintThickGridLines	public	void	Graphics2D graphics2D	Красим толстые прямые линии координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

paintGeoinformationDataUnits	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим единицы геоинформационных данных.  graphics2D - объект для рисования.
paintGeoinformationDataUnit	private	void	GeoinformationDataUnit geoinformationDataUnit,  Graphics2D graphics2D	Красим единицу геоинформационных данных.  geoinformationDataUnit - упомянутая единица геоинформационных данных. graphics2D - объект для рисования.
paintThickGridLinesLabels	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим надписи для толстых прямых линий координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.
paintThickGridCirclesLabels	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим надписи для толстых окружностей координатной решетки.  graphics2D - объект для рисования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

paintLabel	private	void	Graphics2D graphics2D	Красим надпись.  graphics2D - объект для рисования.
paintMargin	private	void	Graphics2D graphics2D	Рисуем границу.  graphics2D - объект для рисования.
drawSmoothMargin	private	void	Graphics2D graphics2D	Рисуем сглаженную границу.  graphics2D - объект для рисования.
paintRadialMarginLines	private	void	Graphics2D graphics2D	Рисуем радиальные линии границы.  graphics2D - объект для рисования.
paintCircleMarginLines	private	void	Graphics2D graphics2D	Рисуем линии границы, которые приблизительно являются круговыми.  graphics2D объект для рисования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



roundModifiedPolarDistance	private static	double	double modifiedPolarDistance	Округляем модифицированное полярное расстояние.  modifiedPolarDistance - упомянутое модифицированное полярное расстояние. Возвращаем округленное модифицированное полярное расстояние.
roundModifiedPolarAngle	private static	double	double modifiedPolarAngle	Округляем модифицированный полярный угол.  modifiedPolarAngle - упомянутый модифицированный полярный угол. Возвращаем округленный модифицированный полярный угол.
marginIsLocated	public	boolean	double firstValue, double secondValue	Проверяем, что между единицами геоинформационных данных со значениями firstValue и secondValue

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				<p>лежит ребро границы.</p> <p>firstValue - значение первой единицы геоинформационных данных.</p> <p>secondValue - значение второй единицы геоинформационных данных.</p> <p>Возвращаем true, если упомянутое утверждение истинно. Иначе - false.</p>
drawBezierCurve	public	void	<p>PointF firstPoint, PointF secondPoint, PointF thirdPoint,</p> <p>Color color, Stroke stroke, Graphics2D graphics2D</p>	<p>Рисуем кривую Безье по трем точкам.</p> <p>firstPoint - первая точка для рисования кривой Безье.</p> <p>secondPoint - вторая точка для рисования кривой Безье.</p> <p>thirdPoint - третья точка для рисования кривой Безье.</p> <p>color - цвет кривой Безье.</p> <p>stroke - кисть для рисования кривой Безье.</p> <p>graphics2D -</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				объект для рисования.
--	--	--	--	--------------------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата