

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
Общество с ограниченной ответственностью «ДЖЭТ ЛАБ»
(ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»)**



Утв. ДСША.161458.L510.A.Д7.ПМТ.ИС-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ISTATION LITE

Описание программного обеспечения

ДСША.161458.L510.A.Д7.ПМТ.ИС

Номер редакции 1.1

На 22 листах

Москва, 2023

Собственность [Организация]. Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

ПРАВА НА СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий документ является собственностью [Организация] и защищен законодательством Российской Федерации и международными соглашениями об авторских правах и интеллектуальной собственности

Копирование документа либо его фрагментов в любой форме, распространение, в том числе в переводе, воспроизводство, изменение в любой форме или частично, а также передача во временное или постоянное пользование третьим лицам, разглашение или использование сведений в коммерческих интересах третьих лиц возможны только с письменного разрешения [Организация].

Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

[Организация] оставляет за собой право на изменение или обновление настоящего документа без предварительного уведомления.

Следующие программные продукты:

- © ISTATION;
- © USDS;
- © САПФИР

являются зарегистрированными товарными знаками [Организация].

Все названия компаний и продуктов, которые являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками, являются собственностью соответствующих владельцев.

За содержание, качество, актуальность и достоверность используемых в документе материалов, права на которые принадлежат другим правообладателям, а также за возможный ущерб, связанный с использованием этих материалов, [Организация] ответственности не несет.

ООО «ДЖЭТ ЛАБ»

117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58

Сайт компании: <https://get-lab.ru/>

Тел.: +7 495 788 04 06

Электронный адрес службы поддержки: getlab@rosatom.ru

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

АННОТАЦИЯ

Программный комплекс ISTATION (далее по тексту – программное обеспечение, ПО, в документах на взаимодействующие системы и комплексы может называться как «Инструкторская станция») является одним из элементов компьютерного тренажерного комплекса, и представляет собой графический интерфейс для управления математической моделью объекта энергетики, функционирующей в среде моделирования USDS.

Программное обеспечение используется в процессе подготовки к обучению и обучения операторов и технологического персонала на модели объекта, и предоставляет возможность оператору (инструктору) проводить занятия разной степени сложности, следить за ходом работы обучаемого и выводить отчет о результатах тестирования (проверки действий) обучаемого.

В документе приведены:

- общие сведения о программе;
- функциональное назначение программы;
- описание логической структуры;
- используемые технические средства;
- вызов и загрузка;
- входные данные;
- выходные данные.

Настоящий документ составлен в соответствии с требованиями.

- ГОСТ 19.402–79 ЕСПД. Описание программы;
- ГОСТ 19.105–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам;
- ГОСТ 19.106–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- ГОСТ 19.701–90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1	Обозначение и наименование программы	6
1.1.1	Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы ...	6
1.2	Языки программирования, на которых написана программа.....	6
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	7
2.1	Назначение программы.....	7
2.2	Сведения о функциональных ограничениях на применение	7
3	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	8
3.1	Алгоритм программы.....	8
3.2	Используемые методы	9
3.2.1	Пользовательский интерфейс.....	11
3.2.2	Сервер связи.....	14
3.3	Связи программы с другими программами	15
4	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА.....	16
5	ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	17
5.1	Способ вызова программы с соответствующего носителя данных.....	17
5.2	Входные точки в программу	18
6	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	19
7	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫХ.....	20
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	21
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	22

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АО	Акционерное общество
БД	База данных
ГГц	гигаГерц, 10 ⁹ Гц
ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
ИСО	Международная организация по стандартизации
ИС	Исходное состояние
ИТЦ	Инженерно–Технический Центр
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ПО	Программное обеспечение
ОА	Объектно-ориентированная
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ОС	Операционная система
СУБД	Система управления базами данных
СВБУ	Система верхнего блочного уровня
ЩУ	Щит управления
ESUSDS	англ. executive system of Universal Software Development System (досл. исполнительная система Универсальной Системы Разработки Программного Обеспечения) – интегрированная программная система, которая поддерживает документирование, разработку, выполнение в режиме реального времени и тестирование всего комплекса программного обеспечения тренажера.
OSI	англ. The Open Systems Interconnection model (досл. «Модель взаимодействия открытых систем») – сетевая модель стека сетевых протоколов
PRT	англ. Lite / engineer Technology (досл. Профессиональная инженерная технология) – математическая и графическая модель объекта, спроектированная в системе проектирования САПФИР.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Обозначение и наименование программы

Обозначение программы: ДСША.161458.L510.A.Д7.ПМТ.ИС

Полное наименование программы: Программный комплекс ISTATION.

Краткое наименование программы: ISTATION.

1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

Серверная часть (backend) должна включать.

- Операционная система
 - Windows: Windows 10, Windows 11;
 - Linux (международные): CentOS, Ubuntu;
 - Linux (отечественные): Astra Linux, Alt Linux, RED OC;
- СУБД Postgre или СУБД PostgreSQL;
- Комплект для разработчика Liberica JDK 17 LTS.

Клиентская часть (backend) должна включать.

- Операционная система
 - Linux (отечественные): Astra Linux, Alt Linux;
 - Linux (международные): CentOS, Ubuntu;
 - Windows: Windows 10, Windows 11;
- виртуальная машина Java (Java Virtual Machine, сокращенно – JVM) версии не ниже 15.0;
- офисное приложение (Excel, Таблица, Calc и подобные, работающие с файлами с расширением .xlsx).

1.3 Языки программирования, на которых написана программа

Программное обеспечение написано на объектно-ориентированных языках программирования Java, C, C++.

Пользовательский интерфейс (frontend) написан на платформе JAVAFX. Серверная часть (backend) написана с использованием фреймворка SPRING. Модули, обеспечивающие сетевой обмен, реализованы на языке C.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Назначение программы

Программный комплекс ISTATION LITE (далее по тексту – программное обеспечение, ПО, в документах на взаимодействующие системы и комплексы может называться как «Инструкторская станция») является одним из элементов компьютерного тренажерного комплекса, и представляет собой графический интерфейс для управления математической моделью объекта энергетики, функционирующей в среде моделирования ESUSDS.

Программный комплекс используется в процессе подготовки к обучению и обучения операторов и технологического персонала на модели объекта, и предоставляет возможность инструктору проводить занятия разной степени сложности, следить за ходом работы обучаемого и выводить отчет о результатах тестирования (проверки действий) обучаемого.

Программный комплекс ISTATION является основным инструментом инструктора полномасштабного или локального тренажёра и обладает развитыми графическими средствами отображения информации и управления, в том числе имеет возможность отображать симуляционные диаграммы, созданные с помощью программного комплекса САПФИР.

Программный комплекс ISTATION участвует в работе тренажеров в процессе подготовки и лицензирования, а также поддержки квалификации оперативного персонала пультов управления атомной электростанции, обслуживающего и ремонтного персонала энергетических объектов. Интегрированная всережимная математическая модель тренажера позволяет симулировать различные аварийные (в т. ч. тяжелые) ситуации.

2.2 Сведения о функциональных ограничениях на применение

ПО предназначено для использования в работе тренажеров в процессе подготовки и лицензирования, а также поддержки квалификации оперативного персонала пультов управления атомной электростанции, обслуживающего и ремонтного персонала энергетических объектов. Интегрированная всережимная математическая модель тренажера позволяет симулировать различные аварийные (в т. ч. тяжелые) ситуации.

ПО работает только с совместимыми математическими моделями производства ООО «ДЖЭТ ЛАБ» и ООО «ИТЦ ДЖЭТ».

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1 Алгоритм программы

Программное обеспечение обрабатывает получаемые через интерфейсы управления команды оператора, а также данные мат. модели.

Обработка выполняется с учетом стандартов на используемые протоколы, настроек программного обеспечения и математической модели (состояния виртуальных технического средств).

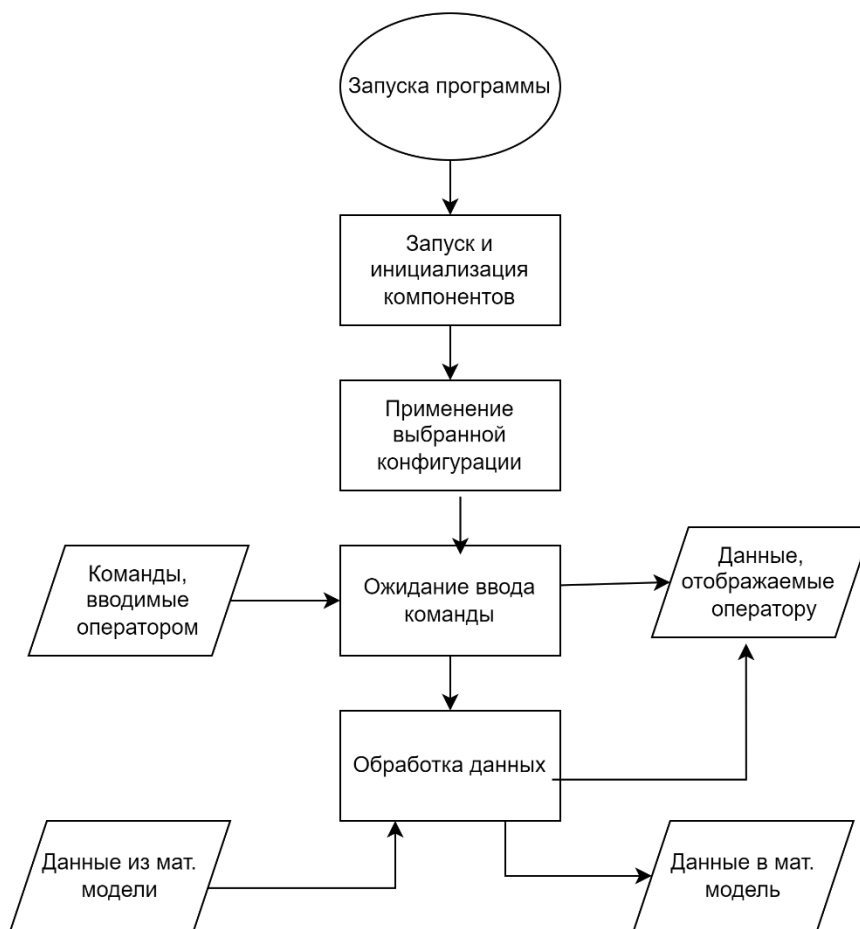


Рисунок 1 – Графическое представление алгоритма

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

3.2 Используемые методы

Используемые методы основаны на возможностях аппаратных платформ, на которых запущено Программное обеспечение. Протоколы передачи данных второго и последующих уровней сетевой модели OSI реализованы по соответствующим стандартам.

Структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними

Программа имеет клиент-серверную архитектуру, состоит из:

- серверной части (backend);
- клиентской части – пользовательского интерфейса и связанных с ним компонент (frontend).

Клиентская часть состоит из приложения, которое выполняет следующие функции:

- обеспечивает взаимодействие с пользователем;
- обеспечивает подготовку сценариев работы;
- обеспечивает формирование (ввод) запросов к серверу;

Серверная часть выполняет следующие функции:

- обеспечивает чтение, разбор и обработку запросов, а также передачу и прием данных от математической модели;
- обеспечивает выполнение сценариев, требующих периодического выполнения на компьютере.

Программа является модульной системой, основная логика которой разделена по компонентам. Каждый компонент имеет внутреннюю логику работы и, при необходимости, интерфейс управления.

Команды оператора проходят синтаксический анализ, затем вызываются интерфейсные методы компонентов, необходимые для выполнения команды. Внутренняя логика работы компонента может при необходимости использовать интерфейсные методы другого компонента.

Структура программы иерархичная, упорядоченная по степени приоритетности решения задач основного комплекса в рамках цикла технологической операции, с возможностью регламентированного или произвольного доступа к функциям, таким как:

- инициализация начального состояния математической модели тренажера;
- возможность останова (пауза) и повторного запуска математической модели тренажера;
- возможность записи промежуточных состояний математической модели тренажера (контрольных точек), и рестарта из них во время тренировки;
- возможность сохранения промежуточных состояний (контрольных точек) в качестве исходных начальных состояний для последующих тренировок;
- введение отказов оборудования в ходе обучения;
- создание простых алгоритмов действий, выполняющихся автоматически при выполнении определенных условий;

- протоколирование действий;
- ускорение, замедление и пошаговое исполнение математической модели тренажера.

Графическое представление логической структуры программного обеспечения приведено на рисунке ниже. Стрелками на рисунке условно показаны направления потоков данных между процессами программного обеспечения.

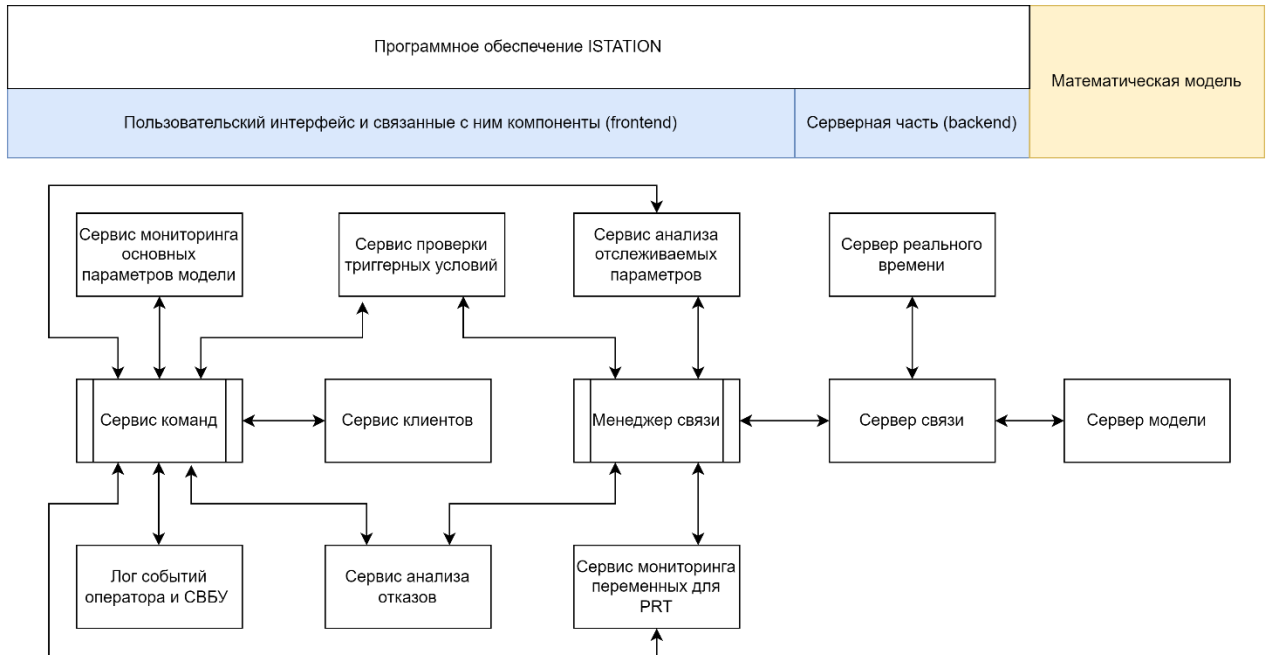


Рисунок 2 – Графическое представление логической структуры программного обеспечения.

Программное обеспечение включает в себя несколько различных процессов, два из которых выполняются на сервере модели. Краткое описание основных процессов приведено ниже (Таблица 1).

Таблица 1 – Описание основных процессов ПО

Название процесса	Краткое описание
Сервис клиентов	Центральный процесс программы, обеспечивающий передачу всех клиентских запросов от остальных процессов к модели
Сервис команд	Анализатор команд инструктора
Сервис мониторинга основных параметров модели	Поток периодически проверяющий значения основных параметров, времени и статуса модели.
Сервис анализа отслеживаемых параметров	Транслятор изменений значений отслеживаемых параметров модели, сохраняющий эти значения каждый отсчетный интервал времени.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

Название процесса	Краткое описание
Сервис клиентов	Менеджер подключений клиентов к серверной части для приема и передачи команд.
Сервис анализа отказов	Процесс, выполняющий функции введения отказов.
Сервис мониторинга переменных для PRT	Транслятор значений переменных модели из открытых диаграмм.
Лог событий оператора и СВБУ	Транслятор событий модели, выполненных со стороны оператора и СВБУ.
Сервис проверки триггерных условий	Транслятор условных выражений на параметры модели в промежуточный код, доступный для вычисления логических значений.
Сервер связи	Обработчик клиентских запросов процессов программы
Сервер реального времени	Планировщик задач, требующих периодического выполнения на компьютере.



Порядок работы с программным обеспечением описан в документе: «Программное обеспечение ISTATION LITE. Руководство оператора. ДСША.161458.025– А.Д11.ПМТ.ИС».

3.2.1 Пользовательский интерфейс

Перед началом работы инструктор должен выбрать номер требуемого исходного состояния тренажера. Выбранный номер передается в запросе на загрузку процессу «Менеджера связи». «Менеджер связи» передает по ЛВС этот запрос процессу «Сервер связи». Процесс «Сервер связи» передает номер полученного состояния в математическую модель (сервер USDS), используя механизм разделяемой памяти. Модель, получив запрос на загрузку, загружает выбранное исходное состояние и переходит в режим останова.

Существуют различные режимы работы модели (выполнение математической модели тренажера в режиме реального времени; выполнение математической модели тренажера в режиме ускорения, в режиме замедления или в пошаговом режиме). Обычно режим работы модели изменяется только по команде инструктора, но существуют неявные изменения режима, которые не инициализируются инструктором. К таким неявным изменениям режима приводят неправильные действия при установке ключей на панелях для загрузки нового состояния, фатальная ошибка в одном из модулей модели или, например, превышение границ математической модели по какому-либо параметру. В любом случае режим работы модели изменяется без явного указания инструктора.

Так как программное обеспечение должно знать, в каком состоянии находится математическая модель, она должна уметь распознавать неявные изменения режима, чтобы выполнить необходимые действия для продолжения корректного взаимодействия с инструктором. Для этой цели циклический процессор имеет специальный модуль

ДСША.161458.L510.A.Д7.ПМТ.ИС	11
------------------------------	----

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

отслеживания изменений, который наблюдает за состояниями программы. Если обнаруживается их несоответствие, то вызывается модуль режимов для перевода программы в соответствующее состояние. В процессе перехода между состояниями выполняются дополнительные действия по уведомлению инструктора.

Для переключения временного режима работы модели инструктор должен включить в нем соответствующий временной режим «Менеджер связи» передает по ЛВС этот запрос на изменение параметров процессу «Сервер связи». Процесс «Сервер связи» передает параметры (временной режим и настройки режима) в математическую модель (сервер USDS), используя механизм разделяемой памяти. Модель, получив запрос, устанавливает в модели требуемый режим. Режим «Повтор» является внутренним режимом программного обеспечения и не является режимом модели. Он имеет свою внутреннюю логику.

Для изменения действий инструктора (отказы, местное управление, отказы ЦУ). инструктор изменяет необходимые параметры. «Менеджер связи» передает по ЛВС запросы на изменение параметров процессу «Сервер связи». Процесс «Сервер связи» передает изменяемые в математическую модель (сервер ESUSDS), используя механизм разделяемой памяти. Модель, получив запрос, устанавливает в модели требуемые параметры.

Запуск / остановка математической модели тренажера (перевод тренажера в режим «РАБОТА» и «ПАУЗА») обеспечиваются посылкой соответствующего запроса к процессу «Менеджер связи».

«Менеджер связи» передает по ЛВС запросы на перевод тренажера в режим «РАБОТА» или «Пауза» процессу «Сервер связи». Процесс «Сервер связи» передает запрос в математическую модель (сервер ESUSDS). Модель, получив запрос, переходит в режим «РАБОТА» или «ПАУЗА».

За сбор и хранение регистрируемых параметров в процессе работы математической модели отвечает процесс сбора данных, который сохраняет параметры, подлежащие регистрации, в специальном файле. Этот может быть конвертирован в текстовый формат.

«Менеджер связи» обеспечивает обмен данными с сервером связи для организации взаимодействия между программой и математической моделью. В первую очередь он посылает данные процессу «Сервер связи» и ожидает его отклика (пишет и читает данные). «Менеджер связи» является клиентом в отношении клиент/сервер с сервером связи. Сервер ожидает и выполняет запросы, когда они приходят. «Менеджер связи» запускает продолжительный цикл, выполняя некоторые задачи несколько раз в секунду (время выполнения зависит от задачи). Когда «Менеджеру связи» нужны какие-либо данные от сервера, он делает запрос и ожидает ответа.

«Сервис команд» – это специальный процесс, который анализирует и выполняет текстовые команды инструктора. Другие процессы (например, «Менеджер окон») передают интерпретатору команд строку символов. Интерпретатор команд также возвращает символьную строку. Входная строка – вводимая команда, выходная – сообщение об ошибках или подтверждение выполнения команды.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

Интерпретатор команд разбит на три блока, которые получают сигнал от «Сервиса команд», небольшого процесса, переопределяющего стандартные потоки ввода-вывода операционной системы. «Сервис команд» перенаправляет поступающие к нему данные в запрашиваемый процесс и посылает обратно выходное сообщение. Лексический сканер и синтаксический анализатор разбирают строку символов, интерпретируют ее как команду и вызывают соответствующие библиотечные функции.

Триггеры событий – это признаки появления в модели некоторого события. При этом для индикации наступления события используется значение логического выражения на параметры модели. К триггеру может быть привязано некоторое количество текстовых команд. Команды могут быть привязаны как к истинному, так и к ложному значению условия. Всякий раз, когда триггер изменяет свое состояние, программное обеспечение модели должно определить это и немедленно выполнить запланированные действия. Триггеры событий могут инициировать, например, ввод отказа, прямого воздействия или выполнение командного файла.

«Сервис проверки триггерных условий», аналогично «Сервису команд», является сканером, который создается утилитами flex и yacc. Он освобождает «Сервис команд» от необходимости интерпретировать выражения триггерных условий. Так как циклический процессор обрабатывает триггерные условия достаточно часто, компилятор триггерных условий конвертирует логические выражения из инфиксного формата ASCII, написанного инструктором, в более эффективно обрабатываемый, постфиксный формат. Компилятор триггерных условий заполняет таблицу, которую обрабатывает циклический процессор при проверке истинности условий.

«Лог событий оператора» обеспечивает фиксацию всех действий оператора. «Сервер связи» передает «Менеджеру связи» адреса и значения параметров ввода/вывода, которые изменили свое значение с момента времени последней проверки, а вся обработка этих данных осуществляется в отдельном процессе монитора действий операторов.

«Сервер связи» читает из разделяемой памяти модели значения положений органов управления (ключей и задатчиков на экране программы) и передает их «Менеджеру связи» по ЛВС.

Процесс мониторинга действий оператора выполняется в двух случаях: 1) когда действия, которые имеют место, выполняются и 2) во время проверки неправильно позиционированных ключей. При функционировании модели в режиме работы процесс фиксирует все действия оператора в момент проверки ключей, фиксирует все неправильно позиционированные ключи и задатчики. Когда процесс мониторинга действий оператора получает данные от «Менеджера связи», он определяет, в каком режиме находится модель и решает, как поступать с данными. Действия оператора записываются в текстовый файл ввода/вывода, в режиме проверки ключей – в текстовый файл неправильно позиционированных ключей.

«Поток мониторинга основных параметров модели» данных отслеживает и сохраняет в файле на диске значения регистрируемых параметров модели. Сохраненные значения

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

используются для построения графиков параметров (для обеспечения возможности качественной оценки умений обучаемых по управлению моделью).

Механизм сбора данных реализован следующим образом: инструктор формирует список параметров, подлежащий регистрации. Список параметров находится в общей памяти процессов, выполняющихся на компьютере программы. «Менеджер связи» периодически запрашивает у «Сервера связи» новые значения параметров. Получая обновленный список, «Сервер связи» читает значения параметров из общей памяти процессов модели и передает их обратно «Менеджеру связи». «Менеджер связи» передает полученные значения процессу «Поток мониторинга основных параметров модели», который сохраняет значения.

«Поток мониторинга основных параметров модели» проверяет, находятся ли данные в заданных пределах, и выполняет конвертацию типов данных, если это необходимо (конвертирует все целочисленные переменные в переменные с плавающей точкой).

3.2.2 Сервер связи

«Сервер связи» является серверным процессом взаимодействия между программами, расположенными на компьютере инструктора и сервере математической модели.

«Сервер связи» обрабатывает более десяти различных типов запросов, наиболее общим и простым из которых является запрос на чтение значений параметров. Для создания запроса чтения «Менеджер связи» прикрепляет к заголовку запроса массив адресов запрашиваемых параметров. «Сервер связи» читает данный буфер и для каждого прочитанного адреса «достаёт» из общей памяти процессов модели текущее значение параметра. Затем он производит конвертацию полученного значения в соответствии с его типом в программе (тип хранится в структуре адреса). Значения возвращаются в виде массива в том же порядке, в каком находятся их адреса в запросе. В связи с различными форматами представления значений различных типов, каждый элемент массива представляет собой четырехбайтовую структуру данных, значения в которую пишутся в соответствии с их типами в программе. Извлечение значений «Менеджером связи» происходит обратным образом.

«Менеджер связи» периодически посылает «Серверу связи» запросы действий оператора. «Сервер связи» проверяет текущий режим работы модели. Если модель не находится в режиме проверки ключей, «Сервер связи» возвращает данные, содержащие помеченные моментами времени выполнения записи о действиях оператора. Если модель находится в режиме проверки ключей, «Сервер связи» возвращает буфер, содержащий описания всех неправильно установленных ключей и задатчиков.

«Менеджер связи» осуществляет посылку запросов на получение значений регистрируемых параметров и отслеживание параметров состояния оборудования. Список необходимых параметров состояния оборудования формируется заранее, на его основе при обновлении базы программы создается файл адресов, читаемый «Сервером связи» при запуске данного программного процесса. В запросах на получение значений регистрируемых параметров «Менеджер связи» также передает список необходимых адресов. Оба типа запросов обрабатываются сервером связи аналогично.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

«Сервер реального времени» обрабатывает запросы действий инструктора, к которым относятся: управление отказами, управление отказами щитов управления и изменение значений местного управления.

При поступлении запроса на ввод или удаление отказа «Сервер реального времени» изменяет значение соответствующего параметра-флага в общей памяти процессов модели. При поступлении запроса на ввод или изменение местного управления или вещественного отказа, «Сервер реального времени» изменяет значение соответствующего параметра. Если «Сервер реального времени» получает запрос на действие с отказом щита управления, то он записывает параметры данного запроса в специальную таблицу в общей памяти процессов модели, дальнейшая обработка запроса выполняется в модели. Если в запросе присутствует время изменения значения, то параметр помещается в таблицу изменения параметров.

3.3 Связи программы с другими программами

В процессе работы программное обеспечение взаимодействует со следующими системами:

- ESUSDS;
- САПФИР;
- Система видео-аудио наблюдения AVS.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Для работы ПО требуется компьютер (ноутбук), включающий в себя:

- 32-х или 64-разрядный (x64) двухъядерный процессор с тактовой частотой 1,2 ГГц или выше;
- 8 ГБ оперативной памяти (ОЗУ) или выше;
- свободное пространство на жестком диске не менее 200 Мб.

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1 Способ вызова программы с соответствующего носителя данных

Клиентская часть программы предоставляется в виде архива. Для запуска клиентской части достаточно один раз настроить файл конфигураций (описан ниже), прописав в нем необходимые параметры для подключения к серверной части.

Программа загружается файлом «StartISLite.cmd» (ОС Microsoft Windows) или IStationLITE.sh (ОС Linux).

Загрузить программу возможно посредством функций ОС Microsoft Windows с помощью ярлыка на Рабочем столе ОС:



Рисунок 3 – Ярлык для запуска программы на Рабочем столе

Происходит последовательная загрузка программы (автоматическая загрузка собственно программы, и, при необходимости, тренажера).

При успешной загрузке появляется окно программы (запуск происходит без авторизации):

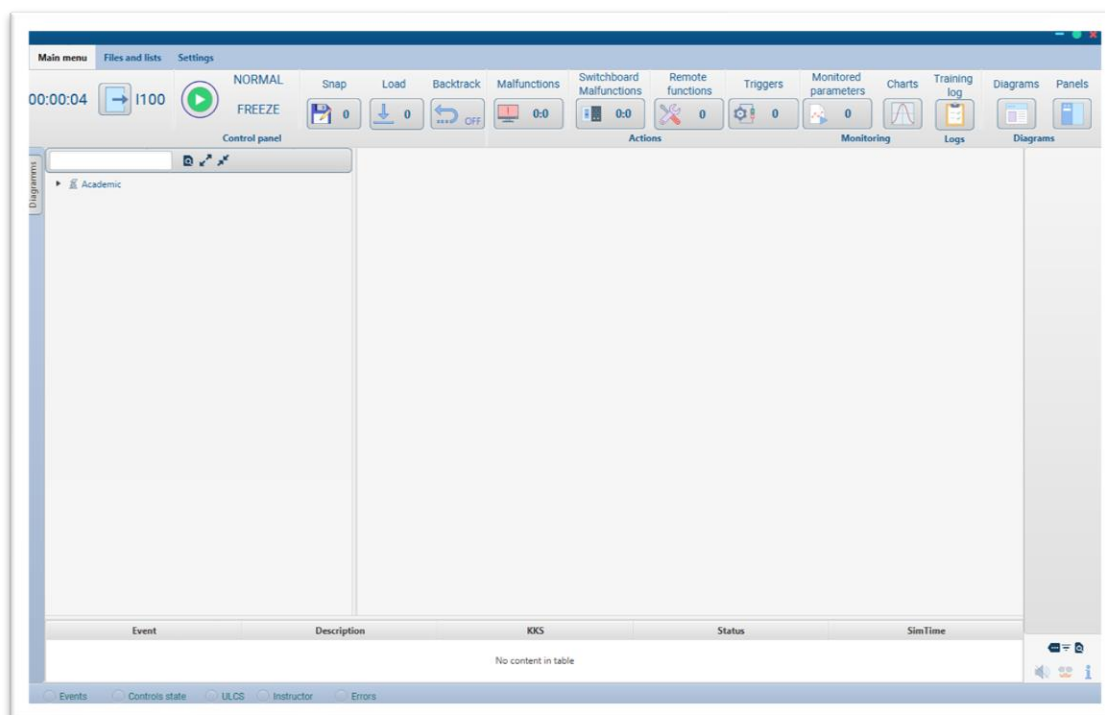


Рисунок 1 – Внешний вид окна программы после загрузки

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

5.2 Входные точки в программу

В процессе загрузки первой стартует ядро системы ESUSDS, математическая модель а также нативные компоненты программного обеспечения, после чего происходит инициализация виртуальной машины Java с нужными параметрами запуска (кодировка, максимальный объём выделяемой оперативной памяти и т.п.).

Точка входа в программу находится в классе `ru.get.is.cross.gui.DisplayManager`.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными являются:

- Файл настройки, содержащий основную информацию о режиме работы программы, а также о модели, с которой осуществляется взаимодействие (опции настройки, так или иначе влияющие на работу программы в составе тренажёра);
- Файлы симуляционных диаграмм, созданные в программном комплексе САПФИР (независящая от операционной системы графическая оболочка проектирования полномасштабных математических моделей АЭС и других объектов) и SmartGET (графическая система проектирования полномасштабных математических моделей АЭС и других объектов);
- Данные от USDS (выполнение в режиме реального времени комплекса программного обеспечения тренажера).

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫХ

Выходными данными являются:

- Файлы исходных и промежуточных состояний, списки воздействий, триггерных условий, упражнений и файлы графиков;
- Журналы занятий;
- Журналы событий.

ООО «ДЖЭТ-ЛАБ»	Программное обеспечение ISTATION LITE Описание программного обеспечения	Номер редакции 1.1
-------------------	--	-----------------------

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 19.402–79 ЕСПД. Описание программы (стр. 3);
2. ГОСТ 19.105–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам (стр. 3);
3. ГОСТ 19.106–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом (стр. 3).
4. ГОСТ 19.701–90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения (стр. 3).

