

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЕВЕР"  
ИНН 7708721443 КПП 770101001

Описание функциональных характеристик Программной платформы  
редактирования и исполнения визуальных сред Полюс 3D

2024

## **Содержание**

1	Техническая архитектура программного обеспечения .....	3
2	Функции программного обеспечения Полюс 3D .....	5
2.1	Функции автоматизированного рабочего места инструктора .....	5
2.2	Функции автоматизированного рабочего места оператора .....	5
2.3	Функции графического редактора .....	6
3	Язык разработки и операционная система .....	6
	Перечень принятых сокращений .....	8
	Лист регистрации изменений .....	9

# 1 ТЕХНИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программная платформа редактирования и исполнения визуальных сред Полюс 3D (далее - ППРИВС Полюс 3D) предназначена для эмуляции визуальных интерфейсов программных сред и программно-аппаратных комплексов. Основное назначение ППРИВС Полюс 3D — построение тренажеров и обучающих систем для операторов диспетчерских центров, пультов управления оборудованием, систем управления технологическими процессами. ППРИВС Полюс 3D обеспечивает взаимодействие инструктора и обучающегося персонала с тренажёром.

Работа тренажёра обеспечивается взаимодействием ППРИВС Полюс 3D с расчётной математической моделью и графической моделью, не входящих в состав ППРИВС Полюс 3D.

Математическая модель выполняет расчет параметров, используемых для эмуляции прототипируемого оборудования.

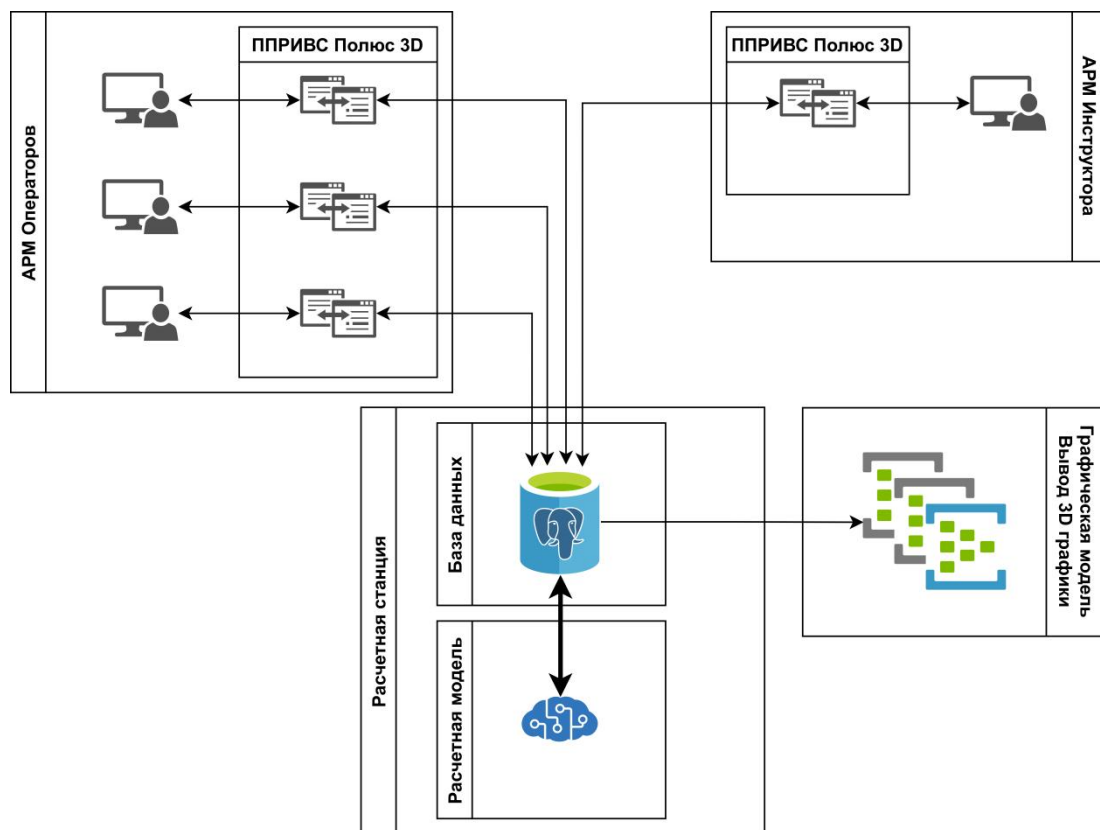


Рис. 1. Архитектура ПО тренажера, разработанного на базе ППРИВС Полюс 3D.

Части ППРИВС Полюс 3D, выполняющие разные задачи, реализованы отдельными исполняемыми программами:

- автоматизированное рабочее место инструктора (Сервер Полюс 3D),
- автоматизированное рабочее место оператора (АРМ),
- графический редактор для создания моделей технологических процессов.

Модули ПО проведения тренировок выполняют четыре основных типа задач:

- задачи организации данных и управления их обменом;
- задачи управление ходом тренировки;
- задачи управления 3D-визуализацией технологического процесса;
- задачи человеко-машинного интерфейса.

Основным средством обмена информацией и управляющими командами между модулями тренажёра является связь с базой данных, которая хранит как моментальное состояние тренажёра, так и архив состояний, предшествующих моментальному. Одновременная связь частей тренажёра с базой данных позволяет осуществлять работу тренажёра в реальном времени и синхронизировать работу всех модулей.

Модули обмениваются данными между собой по сетевому протоколу TCP/IP.

## **2 ФУНКЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЮС 3D**

### **2.1 ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИНСТРУКТОРА**

Система инструктора тренажера предназначена для централизованного управления техническими средствами и проведения тренажерных занятий. Система инструктора реализуется на программно-техническом комплексе рабочего места инструктора и является частью системы ППРИВС Полюс 3D. В системе инструктора используется ППРИВС Полюс 3D (автоматизированное рабочее место инструктора), обеспечивающий интерфейс для управления тренажером.

АРМ инструктора - специально оборудованное рабочее место инструктора, имеющее средства контроля и управления тренажером и учебным занятием; с рабочего места инструктора реализуются все функции управления тренажером.

АРМ инструктора обеспечивает реализацию следующих функций по управлению тренажером:

- конфигурирование режимов работы и загрузка ПО;
- подготовка и использование состояний тренажера;
- управление моделированием, в том числе пуском, остановкой и возвратами на промежуточные состояния;
- управление отказами в ручном или автоматическом (с помощью триггеров и задержек) режиме.

АРМ инструктора реализует следующие информационные функции:

- представление информации в штатной форме;
- представление моделируемых параметров;
- сигнализация об имитируемых нарушениях в работе модели энергоблока и/или его отдельного оборудования,
- регистрация данных (ведение архивов и протоколов).

### **2.2 ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА**

АРМ оператора ППРИВС Полюс 3D предназначен для отработки навыков оперативного управления персоналом оборудованием, приобретения практических навыков на различных системах в процессе эксплуатации.

Система оператора реализуется на программно-техническом комплексе рабочего места оператора и является частью ППРИВС

Полюс 3D. В системе оператора используется ППРИВС Полюс 3D (автоматизированное рабочее место оператора), обеспечивающий интерфейс для прохождения обучения на тренажере.

АРМ оператора - специально оборудованное рабочее место оператора, имеющее средства для выполнения действий, как на прототипируемом оборудовании.

АРМ оператора содержит технологические диаграммы всего моделируемого оборудования и систем, на которых показаны технологические (логические – для логических диаграмм) связи, точки размещения КИП, органы управления, мишени местного управления и т.д.

Внешний вид технологических диаграмм разрабатывается в графическом редакторе ППРИВС Полюс 3D под конкретное оборудование.

## **2.3 ФУНКЦИИ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА**

Графический редактор Полюс 3D предназначен для разработки визуальной среды тренажера.

Графический редактор обеспечивает реализацию следующих функций по подготовке тренажера к работе:

- создание и редактирование технологических диаграмм, моделирующих технологические процессы;
- объединение в группы логически и визуально связанные технологические диаграммы. Такие группы диаграмм представляют собой визуальную среду, аналогичную интерфейсу управления технологическими процессами на прототипируемом оборудовании.

## **3 ЯЗЫК РАЗРАБОТКИ И ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

Программное обеспечение тренажера разработано на компилируемом, статически типизированном языке программирования общего назначения C++. Для разработки используется фреймворк для разработки кроссплатформенного программного обеспечения на языке программирования C++ Qt.

Программное обеспечение тренажера может работать под управлением операционных систем семейств Windows и Linux. Нормальное функционирование ПО тренажера проверено и гарантировано под управлением операционной системы «Альт Рабочая станция» (дистрибутив на базе ядра Linux, включающий в себя операционную систему и набор приложений для работы, поддерживающий различное дополнительное оборудование).

Дистрибутив «Альт Рабочая станция» включён в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (регистрационный номер ПО: 1292).

## Перечень принятых сокращений

АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БН	-	Реактор на быстрых нейтронах
ПО	-	Программное обеспечение
ППРИВС Полюс 3D	-	Программная платформа редактирования и исполнения визуальных сред Полюс 3D
РО	-	Реакторное отделение
СКУ	-	Система контроля и управления
ТОС	-	Тренажеры оборудования и систем
ТП	-	Технический проект
ТТО	-	Транспортно-техническое оборудование
ТТЧ	-	Транспортно-техническая часть



