

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДЖЭТ»
(АО «ИТЦ «ДЖЭТ»)**



Программное обеспечение КИПР

Описание программы

б/н

Номер редакции 1.0

На 16 листах

Москва, 2019

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

ПРАВА НА СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий документ является собственностью АО ИТЦ «ДЖЭТ» 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 АО ИТЦ «ДЖЭТ».

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

АО ИТЦ «ДЖЭТ» оставляет за собой право на изменение или обновление настоящего документа без предварительного уведомления.

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, ответственности не несет.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»

117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58

Сайт компании: <https://get-sim.ru/>

Тел.: +7 495 788 04 06

Электронный адрес службы поддержки: itcget@rosatom.ru

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено описание применения программы «Комплекс Интерактивных Эксплуатационных Процедур (КИПР)» (далее программа), предназначенной для разработки, редактирования и выполнения процедур.

Оформление программного документа «Описание программы» произведено по требованиям ЕСПД ГОСТ 19.402-78.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	5
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1 Назначение программы	6
1.2 Возможности программы	6
1.3 Основные характеристики программы	6
1.4 Минимальный состав программных средств.....	7
2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	8
2.1 Задачи, решаемые программой	8
2.2 Область применения программы	9
3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	10
4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	12
4.1 Минимальный состав технических средств.....	12
5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	13
5.1 Вызов главной задачи синхронизации.....	13
6 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	14
6.1 Сведения о входных данных.....	14
6.2 Сведения о выходных данных	14
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15
Лист регистрации изменений.....	16

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЭС	Атомная электростанция
АСУТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
БПУ	Блочный пункт управления
ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
КИПР	Комплекс Интерактивных эксплуатационных Процедур
ОС	Операционная система
ПБЯ	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций
ПК	Персональный компьютер
ПМТ	Полномасштабный тренажер
ПО	Программное обеспечение
ПО	Программное обеспечение
ПТК	Программно-технический комплекс
РП	Руководство пользователя
РЭ	Руководство по эксплуатации
СВБУ	Система верхнего (блочного) уровня АСУ ТП АЭС
СУБД	Система управления базами данных
ФА	Функциональный анализ
IP	англ. Internet Protocol (досл. Межсетевой протокол) – маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP.
TCP	англ. Transmission Control Protocol (досл. Протокол управления передачей) – один из основных протоколов передачи данных.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение программы

Программа «Комплекс Интерактивных эксплуатационных Процедур (КИПР)» – это интегрированная программная система, которая предназначена для разработки, редактирования и выполнения процедур. Каждая процедура состоит из шагов, выполняемых последовательно. Каждый шаг процедуры состоит из элементарных действий, каждое из которых описывает одно действие, выполняемое с одной единицей оборудования и состояние, переход оборудования в которое означает завершение выполнения данного действия.

Программа позволяет редактировать или заполнять из внешнего текстового файла списки оборудования различных типов, создавать и редактировать элементарные действия, которые с данным оборудованием можно выполнять.

1.2 Возможности программы

Программа обеспечивает:

- создание электронных процедур по эксплуатации систем энергоблока, включая их пуск и останов, а также инструкций по ликвидации аварийных ситуаций;
- разработку электронных программ ядерно-опасных и важных для безопасности работ;
- разработку электронных бланков переключений;
- внесение точечных корректировок, связанных с изменением состава оборудования или организационной структуры персонала;
- оптимизацию отдельных пунктов документов, сохраняя общую структуру, корректность и допустимость процедуры;
- верификацию и валидацию вышеуказанных документов с помощью полномасштабного тренажёра.

1.3 Основные характеристики программы

В Исполнительной системе могут существовать два самостоятельных уровня. Эти уровни определены следующим образом:

- Официальный уровень разработки (ODS) - Полный набор программного обеспечения тренажера, который представляет последнюю официальную версию программного обеспечения тренажера, которое может находиться в процессе разработки или модернизации.
- Пользовательский уровень разработки (UDS) - Множественные наборы программного обеспечения тренажера (по одному на каждую систему). Программное обеспечение на этом уровне представляет собой отдельные порции программного обеспечения тренажера, которые в настоящее время подвергаются модификации.

Программное обеспечение тренажера может быть модифицировано только на пользовательском уровне.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

1.4 Минимальный состав программных средств

Программа может работать в 2 режимах:

- 1) Разработки процедур.
- 2) Контроля последовательности выполнения операций технологического процесса.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Задачи, решаемые программой

Программа предназначена для решения следующих задач:

1) Автоматизированной разработки процедур/инструкций пуска-останова систем и оборудования АЭС, включая все этапы (вывод из ремонта, пуск, останов, вывод в ремонт и пр.), процедур/инструкций/программ проведения проверок и испытаний систем и оборудования, в т.ч. ядерноопасных работ, их валидации на ПМТ и отслеживание выполнения работ по ним.

2) Автоматизированного формирования бланков переключений с их автоматизированной верификацией и валидацией на ПМТ и оперативного контроля производства работ по ним

3) Автоматизированной разработки противоаварийных процедур энергоблока АЭС с их автоматизированной верификацией на ПМТ и оперативного контроля производства работ по ним

Автоматизированный контроль выполнения работ по вышеуказанным процедурам достигается за счет использования в КИПР контроля сигналов СВБУ энергоблока о состоянии/статусе оборудования и сигналов о значениях технологических параметров систем и оборудования энергоблока.

4) Снижения нагрузки на операторов за счет использования в КИПР средств автоматического/автоматизированного оперативного представления данных персоналу о порядке и правилах проведения тех или иных, разработанных в среде КИПР, процедур, а также о состоянии/статусе оборудования и значениях технологических параметров систем и оборудования, подлежащих контролю при выполнении процедур и информирования персонала о соответствии данных параметров требованиям ИЭ и другой эксплуатационной документации. КИПР также способен предоставлять пользователю справочную техническую информацию о системах и оборудовании АЭС, и оперативно выводить на экран пользователя соответствующие ИЭ по системам АЭС. Таким образом, КИПР может быть использован в качестве системы/части системы поддержки оператора, в соответствии с требованиями п. 2.4.27. ПБЯ НП 082-07.

5) Проведения функционального анализа (ФА) системы/систем управления энергоблоком в части определения степени нагрузки на эксплуатационный персонал смены и порядка выполнения технологических операций при проведении технологических операций по управлению энергоблоком. Полученные в результате проведения ФА данные могут быть использованы для оптимизации степени автоматизации энергоблока и численного состава эксплуатационной смены энергоблока, а также для оптимизации порядка, хода и времени выполнения работ.

6) Автоматизированного контроля выполнения работ эксплуатационным персоналом смены энергоблока с фиксацией и хранением данных по выполненным работам, что позволяет использовать ПТК КИПР в качестве «оперативного журнала».

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

2.2 Область применения программы

Программа может быть использован при проектировании энергоблоков АЭС, с целью проведения ФА проекта системы/систем управления энергоблоком в части определения степени нагрузки на эксплуатационный персонал смены при проведении технологических операций по управлению энергоблоком. Полученные в результате проведения ФА могут быть использованы для оптимизации степени автоматизации энергоблока и численного состава эксплуатационной смены энергоблока.

Программа может быть использована административным персоналом АЭС, осуществляющим контроль и планирование проведения технологических операций, испытаний и проверок на энергоблоке для автоматизированного создания процедур по данным операциям и автоматизированной валидации этих процедур с использованием ПО КИПР в составе ПМТ БРЕСТ-ОД-300.

Автоматизированная валидация процедур на ПМТ достигается за счет автоматического (без участия персонала ПМТ) проведения необходимых переключений и действий, определенных в процедурах, и автоматической фиксации изменений статуса оборудования и технологических параметров энергоблока при проведении работ по разработанным процедурам.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Программа может работать в 2 режимах:

- режим редактирования процедур;
- режим воспроизведения процедур.

Режим редактирования, в зависимости от роли пользователя, может быть либо редактором процедуры для конкретной системы, для разработчика системы, либо общим редактором процедуры, для главного разработчика процедуры. В обоих случаях доступны следующие действия для отдельной системы:

- Разбиение процедуры на отдельные этапы, называемые шагами. Создание шагов, редактирование их названий и порядка следования.
- Добавление в каждый шаг списка необходимых действий процедуры, редактирование параметров этих действий.

Кроме этого, главному разработчику процедуры доступен редактор, где он может добавлять в процедуру отдельные системы и связанные с ними действия, изменять последовательность выполнения систем, назначать начало выполнения действий одних систем, в зависимости от этапов выполнения других систем.

В режиме редактирования доступна форма «Настройки», на вкладках которой доступны следующие действия:

- Создание и удаление процедуры, редактирование имени процедуры, сохранение процедуры во внешний файл, загрузка процедуры из внешнего файла.
- Добавление в базу данных проекта исполнителей, назначение исполнителем рабочих мест.
- Редактирование списка рабочих мест, доступных на проекте.
- Редактирование списка систем, моделируемых на данном проекте.
- Редактирование библиотеки стандартных действий и назначения исполнителей, которым данные действия доступны.
- Редактирование библиотеки типов оборудования, редактирование списка действий, доступных для данного типа оборудования, а также, привязка конкретных типов переменных модели тренажера, которые необходимы для контроля и выполнения данного действия.
- Редактирование списка оборудования, работа которого моделируется на тренажере, а также загрузка списков оборудования заданных типов из внешних текстовых файлов специального формата.

В режиме воспроизведения процедуры доступны следующие режимы работы:

- Фиксация действий оператора.
- Имитация действий оператора по управлению
- Имитация действий оператора.

В первом режиме, выполнение процедуры приостанавливается и ожидает выполнения оператором действий по управлению оборудованием или подтверждения действий по контролю за состоянием параметров технологического процесса.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

Во втором режиме программа автоматически выполняет необходимые действия по управлению оборудованием, но приостанавливается на действиях по контролю за состоянием параметров технологического процесса, в ожидании подтверждения оператором.

Третий режим, это полный автопилот. Процедура сама выполняет необходимые действия по управлению оборудованием, а также контролирует соответствие необходимых параметров технологического процесса, заданным в процедуре.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

4.1 Минимальный состав технических средств

Для нормального функционирования программы необходимо наличие 64 разрядного компьютера с 64 битной виртуальной машиной Java не ниже 15-й версии, под управлением 64 битной версии операционной системы Microsoft Windows или Linux.

Для хранения проектов и процедур необходима база данных MySQL или совместимая с ней (MySQL Community, MariaDB и т.д.). База данных может размещаться как на том же компьютере, на котором выполняется программа КИПР, так и на любом другом компьютере, доступном посредством сети, поддерживающей обмен данными по протоколу TCP/IP.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1 Вызов главной задачи синхронизации

Для запуска программы в режиме создания новых или редактирования существующих процедур необходимо запустить скрипт

kipr-editor.cmd (для Linux версии ***kipr-editor.sh***).

Для выполнения процедур, с целью их проверки, следует запустить скрипт

kipr-player.cmd (для Linux версии ***kipr-player.sh***).

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

6 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Сведения о входных данных

Входными данными для программы являются:

- таблица со списком моделируемого оборудования различных типов;
- таблица со списками возможных действий с данным оборудованием;
- процедура, описывающая последовательности действий с оборудованием.

Все входные данные расположены в базе данных специальной структуры, расположенной на сервере баз данных MySQL.

6.2 Сведения о выходных данных

В режиме редактирования процедур, выходными данными программы является процедура, хранящаяся в базе данных.

В режиме воспроизведения процедур, выходными данными являются результаты выполнения процедуры, в виде графиков и таблиц.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение КИПР Описание программы	Номер редакции 1
----------------	--	------------------

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 7) ГОСТ 19.105–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам (Раздел «Аннотация»).

Лист регистрации изменений

[illegible]