

Общество с ограниченной ответственностью
«Инновационная фирма СНИИП АТОМ»
(ООО «ИФ СНИИП АТОМ»)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЦЕССАХ РАЗРАБОТКИ И ПОДДЕРЖКИ

**(Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного
цикла программного обеспечения)**

Листов 33

Аннотация

В документе приведены описание сведения о процессах, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения, а также информацию о персонале для устранения неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения.

Документ распространяется на программное обеспечение (программы), разработанные ООО «ИФ СНИИП АТОМ» на базе Библиотеки программных средств «Круиз» для конфигурирования ПО подсистем АСУ ТП. Версия 3.3» (ПО «Круиз»).

Программное обеспечение может использоваться в программно-технических комплексах и вычислительных комплексах автоматизированных систем контроля и управления технологическим процессом на атомных электростанциях и других экологически опасных объектах.

Данное описание содержит сведения о процессах, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения, а также информацию о персонале для устранения неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Краткая характеристика объекта	5
2. Информация о процессе разработки.....	7
3. Информация о процессе сопровождения	8
4. Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения	9
4.1 Жизненный цикл программного продукта.....	9
4.2 Процессы реализации (разработки) ПО	10
4.3 Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения	26
4.4 Совершенствование программного обеспечения.....	28
5. Информация о персонале, необходимом для обеспечения технической поддержки.....	30
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	31

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ распространяется на программное обеспечение (далее – ПО) разработанное ООО «ИФ СНИИП АТОМ»:

- Программа «Круиз СВРК» системы внутриреакторного контроля (Альтернативное наименование: Программное обеспечение системы внутриреакторного контроля, конфигурируемое на базе библиотеки программных средств «Круиз» версии 3.3 (ПС «СВРК «Круиз»));
- Программа «Круиз Прогноз» для прогноза и/или расчета характеристик активных зон и/или реакторных установок (Альтернативное наименование: Программное обеспечение для прогноза и/или расчета характеристик активных зон и/или реакторных установок, конфигурируемое на базе библиотеки программных средств «Круиз» версии 3.3);
- Программа «Круиз СКУ» систем контроля и управления (Альтернативное наименование: Программа «Библиотека программных средств «Круиз» версия 3.3 для конфигурирования ПО подсистем СКУ»);
- Программа аппаратуры СК-03 «Круиз СКУЗ» (Альтернативное наименование: Программное обеспечение аппаратуры ПТС Круиз, конфигурируемое на базе библиотеки программных средств «Круиз» версии 3.3);

Описание содержит сведения о процессах, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения, в том числе устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения, совершенствование программного обеспечения, а также информацию о персонале, необходимом для обеспечения такой поддержки.

При составлении настоящего документа использовались рекомендации следующих нормативных документов:

ГОСТ Р МЭК 62138-2010 Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Программное обеспечение компьютерных систем, выполняющих функции категорий В и С;

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и

программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств;

ГОСТ Р ИСО 10005-2007: Менеджмент организации. Руководящие указания по планированию качества;

РД-ИФ-4.4-01-2021: Интегрированная система менеджмента ООО «ИФ СНИИП АТОМ». Управление процессами.

Все технические средства хранения исходного кода, компиляции исходного кода и хранения объектного кода содержатся на физических серверах ООО «ИФ СНИИП АТОМ» на территории Российской Федерации. При обращении к серверам трансграничной передачи данных не осуществляется.

1. Краткая характеристика объекта

Программа «Круз СВРК» системы внутриреакторного контроля (ПО «Круз СВРК») предназначено для контроля распределения нейтронно-физических и теплогидравлических параметров в активных зонах водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР).

Данное программное обеспечение может использоваться в программно-технических (ПТК) или вычислительных комплексах (ВК) систем внутриреакторного контроля (СВРК) ВВЭР на атомных электростанциях.

Программа «Круз СКУ» систем контроля и управления (ПО «Круз СКУ») предназначено для контроля параметров технологического процесса и управления оборудованием технологических объектов управления, может использоваться в вычислительных комплексах автоматизированных систем управления технологическим процессом на атомных электростанциях и других экологически опасных объектах.

Программа аппаратуры СК-03 «Круз СКУЗ» (ПО «Круз СКУЗ») предназначена для контроля, защиты и автоматического управления оборудованием, может использоваться в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП) экологически-опасных производств, в том числе в системах внутриреакторного контроля (СВРК), аппаратуре контроля нейтронного потока ядерных энергетических реакторов.

Программа «Круз Прогноз» для прогноза и/или расчета характеристик активных зон и/или реакторных установок (ПО «Круз Прогноз») предназначено для нейтронно-физического и теплогидравлического расчета активной зоны водо-водяного ядерного реактора, может использоваться в автоматизированных системах управления технологическим процессом атомных электростанций.

Настоящее руководство содержит информацию о процессе разработки и процессе сопровождения; описывает процессы, обеспечивающие поддержание жизненного цикла программного обеспечения, в том числе устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения, совершенствование программного обеспечения, а также информацию о персонале, необходимом для обеспечения такой поддержки.

2. Информация о процессе разработки

Данные о персонале, задействованном в процессе разработки:

- Руководитель проекта, начальник отделения программного и математического обеспечения – отвечает за все процессы разработки программного обеспечения.

- Команда разработки программного обеспечения – является исполнителем поставленных требований и задач по разработке программного обеспечения в рамках технических заданий, установленных руководителем проекта. Команда разработки состоит из специалистов отделения программного и математического обеспечения, имеющих соответствующую квалификацию.

Фактический почтовый адрес, по которому осуществляется процесс разработки заявляемого ПО:

123060 Российская Федерация, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр. 1, блок 135.

Фактический почтовый адрес, по которому размещена инфраструктура разработки ПО:

123060 Российская Федерация, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр. 1., блок 135

2.1 Средства хранения исходного кода

Для хранения исходных кодов программного обеспечения используются технические средства, принадлежащие ООО «ИФ СНИИП АТОМ» и физически расположенные территории Российской Федерации.

В качестве программных средств организации хранения исходного кода используются следующие продукты:

- git – свободная система управления версиями (лицензия GNU GPL 2);
- GitLab – свободная система управления репозиториями (лицензия MIT).

Адрес для доступа к репозиториям: git.sniip-atom.ru

Резервные копии репозитория также расположены на технических средствах ООО «ИФ СНИИП АТОМ», физически расположенных на территории РФ.

2.2 Средства разработки и компиляции исходного кода

Для разработки и компиляции исходного кода используются следующие программные средства:

- Microsoft VisualStudio – интегрированная среда разработки, отладки и сборки, используемая на рабочих с ОС Windows местах сотрудников ООО «ИФ СНИИП АТОМ»;
- Intel VTune – средство анализа производительности, используемое на рабочих местах с ОС Windows сотрудников ООО «ИФ СНИИП АТОМ»;
- gcc, gdb, gperf – набор средств компиляции, отладки, сборки и анализа производительности, используемый на рабочих местах с ОС Linux сотрудников ООО «ИФ СНИИП АТОМ».

2.3 Средства хранения объектного кода

Объектный код программных продуктов после сборки хранится на серверах ООО «ИФ СНИИП АТОМ», физически расположенных территории Российской Федерации.

2.4 Средства, необходимых для активации, выпуска, распространения, управления лицензионными ключами программного обеспечения

Программное обеспечение комплексируется и настраивается индивидуально для каждого заказчика на основании конкретных требований договора.

Установка и наладка ПО на объекте заказчика осуществляется совместно с сотрудниками ООО "ИФ СНИИП АТОМ". В силу такой модели разработки и распространения, применение ПО вне предназначенного для него объекта представляется невозможным, и защита от такого применения не используется.

3. Информация о процессе сопровождения

Данные о возможных средствах коммуникации со службой поддержки:

- email: **zuev_ss@sniip-atom.ru**;
- телефон/факс: +7 (499) 553-66-45 (начальник отдела тестирования и наладки Зуев Сергей Сергеевич, начальник отдела разработки программного обеспечения Сенькевич Дмитрий Александрович).

Режим работы службы поддержки: будние дни с 9 до 18 часов.

Данные о персонале, задействованном в процессе сопровождения:

- служба поддержки отвечает за все процессы поддержки программного обеспечения и включает специалистов Отдела тестирования и наладки, обеспечивающих сопровождение (начальник отдела Зуев Сергей Сергеевич).

Фактический почтовый адрес, по которому осуществляется процесс сопровождения:

123060 Российская Федерация, г. Москва, , ул. Расплетина, д. 5, стр. 1, блок 135.

Поддержка осуществляется в удаленном режиме.

Полное техническое сопровождение в процессе эксплуатации ПО может осуществляться на объектах Заказчика (в соответствии с договорами).

4. Описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла программного обеспечения

4.1 Жизненный цикл программного обеспечения

На основании рекомендаций ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 для разработки программного обеспечения в соответствии с моделью жизненного цикла (ЖЦ) программных средств, ЖЦ разрабатываемого ПО должен разбиваться на следующие этапы:

- разработка требований к ПО;
- анализ применимости ранее разработанного ПО;
- проект ПО;
- детальный (рабочий) проект и создание ПО;
- интеграция ПО и технических средств;
- валидация ПО;
- инсталляция ПО на штатном месте;
- авторское сопровождение при эксплуатации ПО;
- модификация ПО;
- вывод из эксплуатации.

На этапе разработки требований к ПО разрабатываются Программа обеспечения качества ПО, План управления конфигурацией, План верификации ПО, требования к программному обеспечению в виде технического задания (ТЗ).

На этапе проекта ПО на основании технического задания на ПО разрабатывается архитектура ПО и проект ПО.

На этапе детального (рабочего) проекта выполняется реализация ПО на соответствующем языке программирования.

На этапе интеграции ПО и технических средств осуществляется загрузка разработанного ПО в технические средства вычислительного комплекса (ВК).

На этапе валидации ПО осуществляются функциональные испытания вычислительного комплекса с установленной конечной версией ПО.

На этапах авторского сопровождения и модификации ПО осуществляются сопровождение и модификация ПО в период эксплуатации на объектах

применения.

Этапы: разработка требований к ПО, разработка проекта ПО, кодирование, интеграция, валидация относятся к процессу разработки программного обеспечения.

4.2 Процессы реализации (разработки) ПО

Этап 1. Разработка требований

Программа обеспечения качества (ПОК)

Разработка жизненного цикла безопасности программного обеспечения в ПОК разделяется по конкретным мероприятиям. Эти мероприятия включают действия, необходимые для достижения требуемого качества программного обеспечения, и обеспечивают объективное свидетельство того, что это качество достигнуто.

В спецификации мероприятий указываются:

- их цели;
- их отношения и взаимосвязь с другими мероприятиями;
- исходные данные и результаты;
- организация мероприятий и связанная с ними ответственность.

Программа обеспечения качества содержит требование о том, что методы, языки, инструменты, правила и используемые стандарты определены, оформлены документально, изучены и усвоены соответствующими лицами.

Программа обеспечения качества содержит требование о том, что в случае использования нескольких методов, языков, инструментов, правил и/или стандартов понятно, какие из них используются для каждого мероприятия.

В программе обеспечения качества указываются инструментальные программы, которые влияют на корректность программного обеспечения и/или проекта системы. Рекомендуется, чтобы были представлены свидетельства качества тех инструментальных программ, которые могут внести дефекты в программное обеспечение или в проект системы, а также свидетельства их способности дать правильные результаты.

Примерами таких инструментальных программ являются генераторы кодов и компиляторы. Свидетельство качества инструментальных программ и их способности давать правильные результаты может базироваться на опыте эксплуатации, сертификации инструментальной программы, сертификации ее поставщиков для соответствующей деятельности, гарантии применения соответствующих процессов создания инструментальной программы и/или ее тестирований.

Программа обеспечения качества содержит раздел, посвященный защищенности ПО от несанкционированного доступа (Программа обеспечения защищенности).

Спецификация требований к программному обеспечению

а) Назначение Спецификации требований к программному обеспечению состоит в определении задач программного обеспечения без определения путей их решения.

б) Спецификация требований к программному обеспечению определяет:

1) прикладные функции, которые должны выполняться программным обеспечением;

2) режимы работы программного обеспечения и соответствующие условия переходов;

3) интерфейсы и взаимодействие программного обеспечения с его окружением, включая ролевые имена, типы, форматы, диапазоны и ограничения по входам и выходам;

4) параметры программного обеспечения, которые, при необходимости, изменяются операторами во время эксплуатации, их ролевые имена, типы, форматы, диапазоны и ограничения, и проверки, осуществляемые программным обеспечением в случае изменений этих параметров;

5) требуемые рабочие характеристики, где это необходимо;

б) указание на то, чего программное обеспечение не должно делать или чего должно избегать, где это необходимо;

7) при необходимости, требования или допущения, устанавливаемые программным обеспечением относительно его окружения;

8) условия, создаваемые для программного обеспечения окружающей средой, особенно для наихудшего случая (например, требуемая нагрузка);

9) режимы работы ПО при обнаружении ошибок или отказов;

10) ограничения программного обеспечения с целью обеспечения его корректности и работоспособности;

11) задачи программного обеспечения по своевременному информированию операторов об ошибках или отказах, касающихся функций СВРК, определенных в качестве важных для безопасности;

12) перечень важных для безопасности функций, выполняемых ПО;

13) информацию о выбранных для реализации ПО языках программирования;

14) результаты анализа защищенности и уязвимости.

в) При анализе угроз защищенности и уязвимости определяют требования, касающиеся защиты, доступности, конфиденциальности и целостности данных и функций включая:

1) идентификацию защищенности ключевых данных и функций;

2) идентификацию и подтверждение права доступа персонала;

3) управление защищенностью доступа к ключевым данным и функциям;

4) управление защищенностью ключевых данных и функций;

5) оперативный контроль действий персонала, связанных с защищенностью.

г) при разработке требований к ПО должна быть проанализирована применимость перечисленных выше требований к конкретным компонентам ПО. Требования, неприменимые к конкретным компонентам (например, к встраиваемому ПО нижнего уровня), допустимо не включать в спецификацию разрабатываемого ПО. Решение о сокращении перечня требований принимает оперативный управляющий процессом разработки ПО или владелец процесса.

План верификации ПО

План верификации определяет объем верификации программного обеспечения и предусматривает необходимые мероприятия.

Верификация проводится на всех этапах жизненного цикла.

При разработке программного обеспечения, реализующего функции, важные для безопасности (категории С, В) верифицируются:

- спецификация требований к ПО;
- спецификация проекта ПО;
- тексты разработанных/модифицированных программ;
- эксплуатационная документация;
- план валидации ПО.

В плане верификации указывается, требуется ли для разрабатываемой системы, и если требуется, то в каком объеме, верификация неклассифицированных (не отнесенных к категориям С, В) подлежащих разработке/модификации компонентов программного обеспечения.

Верификация результатов мероприятий проводится компетентными лицами, не принимавшими участия в этих мероприятиях. В их число входят представители тех структур, которые связаны с использованием этих результатов, а также, при необходимости, – другие эксперты. Это означает, что лицо, являющееся автором одного документа, может верифицировать другой документ. Для класса В, проверяющие должны иметь управленческую независимость от разработчиков.

Результаты верификации оформляются документально в соответствии с требованиями к оформлению результатов верификации.

План управления конфигурацией ПО

Управление конфигурацией применяется к элементам, связанным с правильностью программного обеспечения. В плане управления конфигурацией определено, какие элементы программного обеспечения или какие типы элементов программного обеспечения находятся под управлением конфигурацией. В частности, сюда входят:

- ключевые документы жизненного цикла безопасности (в особенности документы, требующие верификации);
- компоненты программного обеспечения, необходимые для построения рабочей программы, и сама рабочая программа;
- инструментальные программы, влияющие на правильность программного обеспечения и/или проекта системы.

В плане управления конфигурацией определены средства для идентификации элементов программного обеспечения и их версий, находящихся под управлением конфигурацией.

Этап 2. Анализ применимости ранее разработанного ПО

а) Документация по безопасности ранее разработанного программного обеспечения сопоставляется с ТЗ (или проектом) на систему или программно-технический комплекс (ПТК).

б) Ранее разработанное ПО сопровождается документацией, содержащей необходимую информацию для безопасного использования этого программного обеспечения в СВРК и обеспечивающей свидетельство соответствия требованиям по функциональной пригодности и требования Проекта ПО.

в) Документация по безопасности включает описание:

- 1) предусмотренных функций;
- 2) интерфейсов;
- 3) ролевых имен, типов, форматов, диапазонов и пределов входных и выходных данных;
- 4) параметров и данных конфигурации там, где они присвоены;
- 5) различных режимов работы и соответствующих условий перехода;
- 6) выполнения самоконтроля, способности сохранять работоспособность при дефектах и характеров отказов;
- 7) ограничений, относящихся к использованию ранее разработанного программного обеспечения, в том числе, информацию о требованиях к программному окружению ранее разработанного ПО и к техническим средствам.

г) Для ПО, реализующего функции категории В, документация по безопасности операционной системы ранее разработанного комплекса оборудования (если операционная система была использована) должна обеспечивать информацию, позволяющую производить правильное прогнозирование относительно ключевых моментов безопасности существенных элементов работы системы, например, максимального времени реакции соответствующих приложений или максимального использования ими ресурсов.

д) Свидетельство корректности:

Подтверждается корректность ранее разработанного ПО в отношении к его документации по безопасности.

Если ранее разработанное ПО было создано в соответствии требованиями данного документа, то обоснование правильности не требуется. В противном случае корректность ранее разработанного ПО подтверждается тестированием и опытом эксплуатации.

В документации по тестированиям производятся следующие записи:

– использованная версия и, если возможно, конфигурация ранее разработанного ПО;

– описание проведенных тестирований и, если возможно, использованное техническое обеспечение, чтобы имелась возможность повторить эти тестирования в идентичных условиях;

– принятые гипотезы и доказательство их достоверности;

– полученные результаты и доказательство их правильности;

– заключения и согласованные решения.

Эксплуатационный опыт используется как дополнительное доказательство корректности ранее разработанного ПО, при следующих условиях.

Принимаемый во внимание эксплуатационный опыт должен соответствовать точно идентифицированным версиям ранее разработанного ПО и, когда это программное обеспечение привязано к определенному оборудованию, должен соответствовать этому оборудованию.

Если весь эксплуатационный опыт или его часть соответствуют другим версиям ранее разработанного ПО и/или оборудования, различия с версиями, которые используются в ПТК или ВК, оцениваются и уместность данного эксплуатационного опыта обосновывается.

Представляется документально оформленное обоснование того, что принимаемый во внимание эксплуатационный опыт соответствует условиям использования системы или еще более строгим условиям.

Объем учтенного эксплуатационного опыта оформляется документально.

Методы, использованные для накопления, принимаемого во внимание эксплуатационного опыта, оформляются документально. В частности, оформляется документально, что все отказы, вызванные ранее разработанным ПО в течение учтенного эксплуатационного опыта, были проанализированы, и что соответствующие ошибки ПО исправлены.

Эксплуатационный опыт в системах более низкого класса безопасности или в системах, не классифицированных по безопасности, учитывается при условии удовлетворения требованиям данного параграфа.

Этап 3 Проект ПО

Спецификация проекта ПО

Проект ПО должен быть документирован. Соответствующий документ или комплект документов называется Спецификацией (проекта) ПО. При использовании предварительно разработанного ПО, в спецификации проекта ПО может содержаться ссылка на соответствующую документацию.

Спецификация (проекта) ПО обеспечивает доказательства того, что заявления спецификации требований к ПО, важные для безопасности, учитываются во всех указанных условиях.

Проект ПО должен разрабатываться так, чтобы достигнуть модульности, тестируемости и ремонтпригодности.

В Спецификации проекта ПО изложены:

- а) назначение ПО;
- б) условия применения;

- в) схема функциональной структуры ПО;
- г) состав ПО с указанием версий нового и ранее разработанного программного обеспечения;
- д) схема информационных потоков;
- е) меры, направленные на раннее обнаружение любой ошибки или отказа программного обеспечения и оборудования и ее нераспространение за установленные пределы;
- ж) действия, предпринимаемые при обнаружении ошибки или отказа;
- з) описание функционирования, включая:
 - 1) описание последовательностей и временных диаграмм событий;
 - 2) протоколов связи;
 - 3) информационных потоков;
 - 4) использования ресурсов;
 - 5) синхронизации при использовании разделенных ресурсов;
- и) ссылка на описание входных и выходных данных;
- к) описание того, каким образом важные для безопасности требования к программному обеспечению соблюдаются при всех заданных условиях;
- л) меры, предпринимаемые для уменьшения влияния известных и ожидаемых отказов ранее разработанного ПО, для которых использованы дополнительные меры по подтверждению корректности;
- м) правила по реализации программного обеспечения. В частности, должны быть установлены правила конфигурирования и использования ранее разработанного ПО, чтобы обеспечить использование этого программного обеспечения контролируемым образом, согласующимся с соответствующей документацией по безопасности;
- н) ссылки на описание применения новых компонентов ПО.

Пункты е), ж), к), л), м), н) являются обязательными только для ПО, реализующего функции класса В.

Пункты в), г), д) дают совместно с описанием базы данных «статическое» описание структуры ПО, называемое в ГОСТ Р МЭК 62138 «Полная организация

программного обеспечения»; 3) дает «динамическое» описание структуры ПО, называемое в ГОСТ Р МЭК 62138 «Полное функционирование программного обеспечения».

Для класса В спецификация проекта ПО определяет, каким образом требования к ПО, имеющие важное значение для безопасности, выполняются при всех указанных условиях. При использовании предварительно разработанного ПО, демонстрация свойств программного обеспечения, важных для безопасности, основывается, в частности, на прогнозной информации, представленной в соответствующей документации по безопасности.

Спецификация проекта и проектная документация системы указывает и обосновывает меры по смягчению последствий известных или предполагаемых режимов отказа любого ранее разработанного ПО.

Для класса В спецификация проекта ПО содержит правила реализации ПО. В спецификации проекта ПО, в частности, указываются правила настройки и использования предварительно разработанного ПО, чтобы гарантировать, что это ПО используется контролируемым образом в соответствии с соответствующей документацией по безопасности.

Этап 4 Детальный проект и создание ПО

План интеграции ПО

План интеграции ПО оформляется как самостоятельный документ.

При интеграции все компоненты ПО идентифицируются. Метка, выставляемая в используемой системе управления версиями (Git), должна соответствовать плану интеграции.

В плане интеграции ПО должны быть предусмотрены работы, связанные с конфигурированием ПО для конкретной поставки, включая настройку программных модулей, заполнение и проверку условно-постоянных и начальных данных для расчетных программ.

Задания на разработку/модификацию программных модулей

Задание на разработку/модификацию программного модуля содержит:

- а) Назначение и функции модуля;
- б) Входные данные включая:
 - 1) описание типов данных;
 - 2) динамические данные;
 - 3) константное обеспечение;
 - 4) параметры работы.
- в) Выходные данные;
- г) Описание алгоритмов расчетов.

План валидации ПО (программа и методика автономных испытаний)

- а) Группа, составляющая план валидации ПО, включает, не менее одного человека, не участвовавшего в разработке проекта и в его реализации.
- б) План валидации ПО определяет:
 - 1) этапы валидации программного обеспечения;
 - 2) средства и инструменты, которые должны быть использованы при валидации;
 - 3) методы и критерии успешности проверки функций на соответствие требованиям, указанным в Спецификации требований к ПО.
- в) На этапах валидации до установки ПО на штатное место допускается использовать техническое обеспечение на платформе, идентичной штатной платформе, если представлено соответствующее обоснование.
- г) В плане валидации обеспечивается прослеживаемость между спецификацией проекта ПО и соответствующими интеграционными тестами.

Тексты программных модулей

- а) Тексты программ должны соответствовать правилам, обеспечивающим четкость, возможность модификации и тестируемость.
- б) Тексты программ хранятся в используемой системе управления версиями (Git), обеспечивающем хранение истории изменений файла с указанием авторов изменений.

в) Процедуры, используемые для трансляции новых программ в рабочую программу, должны быть оформлены документально и верифицированы. В частности, изменения в текст рабочей программы (включение в рабочий проект в Git и т.п.) могут быть внесены только после того, как на компьютере разработчика они отлажены до состояния, не препятствующего сборке и функционированию проекта.

г) В случае изменения на этапе кодирования настроек программных модулей ПО описание этих настроек в документации быть откорректировано.

д) Для программ, реализующих функции класса В проводится верификация новых и откорректированных программ на соответствие:

- 1) спецификации проекта ПО;
- 2) описаниям применения соответствующих программных модулей;
- 3) правилам оформления программ.

Верификация состоит из комбинации визуального анализа, анализа с помощью инструментальных программ и/или тестирований.

Тестирования выполняются на рабочем компьютере или с помощью средств поддержки программных разработок. При тестировании программ устанавливаются и документально оформляются критерии успешности проверок.

Несоответствия обосновываются, и предпринимаются, документально оформленные и, при необходимости, обоснованные соответствующие корректирующие мероприятия.

Методики тестирования новых/модифицированных программных модулей

В методике испытаний определены:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- этапы испытаний;
- требования безопасности проведения испытаний;
- методы проведения испытаний;

- исходное состояние объекта испытаний;
- порядок проведения испытаний;
- критерии успешности испытаний;
- действия в случае недостижения критериев успешности испытаний.

Протоколы тестирования новых/модифицированных программных модулей

Протоколы тестирования программных модулей включают:

- описание конфигурации технических средств, используемых для тестирования;
- используемые носители информации и требования к доступу испытываемого конечного кода;
- входные значения, связанные с тестированиями;
- ожидаемые и получаемые выходные значения;
- дополнительные данные, касающиеся синхронности, последовательности событий и т.п.;
- соответствие критериям приемки, указанным в спецификации тестирований;
- регистрация возникающих дефектов с описанием характеристик каждого дефекта.

Этап 5 Интеграция ПО и технических средств

Сконфигурированное ПО

Интеграция ПО рассматривается как часть системной интеграции.

Интеграция ПО осуществляется в соответствии с положениями плана интеграции системы или программы интеграции ПО.

Этап интеграции ПО заканчивается установкой ПО на полигоне для валидационных испытаний.

Комплект ЭД (состав определяется согласно ТЗ или договору)

Виды, комплектность и выполнение (электронное или бумажное) ЭД должны соответствовать требованиям ТЗ.

Документация разрабатывается на основе принципа единого источника в формате XML (для ПО верхнего уровня) или базовой и типовой документации (для ПО нижнего уровня) путем их модификации под конкретный объект автоматизации с учетом всех, определенных в ТЗ функций и особенностей. Текст ЭД корректируется для соответствия текущей версии ПО.

Отчет о верификации ПО (включая Акт о верификации ПО и документы, созданные в процессе верификации на каждом этапе жизненного цикла)

а) Верификация ПО проводится в соответствии с Планом верификации ПО, разработанным на первом этапе жизненного цикла ПО.

б) Отчет о верификации содержит:

- 1) определение объекта верификации;
- 2) описание порядка разработки верифицируемого продукта;
- 3) описание состава верифицируемого продукта;
- 4) описание объема верификации;
- 5) результаты верификации выходных данных каждого этапа жизненного цикла разработки ПО.

в) Верификация и оформление ее результатов проводится специалистами, которые не принимали участия в создании программы и которые обладают необходимыми компетенцией и знаниями.

г) Оформление Отчета о верификации выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в Плане верификации.

Этап 6 Валидация ПО

Валидация ПО выполняется в соответствии с положениями Плана валидации (Программы автономных испытаний) системы или Плана валидации (Программы автономных испытаний) ПО.

Валидация ПО показывает, что интегрированное программное обеспечение соответствует каждому из положений Спецификации требований к ПО,

касающихся функциональности, характеристик и интерфейса. Сюда включено обоснование того, что:

- установленные функции программного обеспечения правильно выполняются, когда их аргументы и исходные данные находятся в разрешенных диапазонах;
- программное обеспечение обеспечивает защиту от ошибок операторов и отказов других систем и оборудования.

Требования к составу, связям и характеристикам технических средств полигона для проведения валидации ПО определяются в Плане валидации.

В документах, оформленных по результатам валидации, документально оформлены конфигурация программного обеспечения и конфигурация окружающей среды при проведении валидации. В случае необходимости проведения модификации программного обеспечения или системы должна иметься возможность повторения всех или части интеграционных тестирований для оценки степени возможных изменений в работе.

Результатами валидации ПО являются документально оформленные Протоколы испытаний.

Этап 7 Инсталляция ПО на штатном месте

а) Первая инсталляция ПО на штатном месте включает в себя:

- 1) установку ПО на всех компьютерах системы и там, где это необходимо, установку ПО в аппаратуре СВРК;
- 2) настройку информационного обеспечения;
- 3) проведение автономных (без получения реальных данных от объекта контроля и смежных систем) испытаний ПО;
- 4) проведение комплексных испытаний ПО (включая проверку коммуникации со смежными системами);
- 5) проверку функционирования ПО на работающем объекте контроля и управления.

б) Финальным документом этапа инсталляции ПО является акт ввода системы в эксплуатацию.

Этап 8 Авторское сопровождение при эксплуатации ПО

Программное обеспечение систем, важных для безопасности, если оно реализует сложные расчетные алгоритмы, или если эксплуатирующей организации требуется производить переконфигурацию оборудования системы, ведущую к модификации ПО, требует авторского сопровождения в течение всего срока эксплуатации. В полном объеме авторское сопровождение осуществляется при наличии соответствующих договорных отношений с Заказчиком (эксплуатирующей организацией). Авторское сопровождение включает:

- периодическое получение от эксплуатирующей организации информации о функционировании ПО, включая архивы входных данных системы, архивы значений основных контролируемых параметров, замечания и предложения эксплуатирующей организации;
- периодический анализ данных о функционировании ПО, включая моделирование с использованием полученных от эксплуатирующей организации данных поведения объекта контроля в реализовывавшихся режимах работы;
- в случае выявления дефекта на одном объекте устранение дефекта на всех объектах, эксплуатирующих аналогичное ПО;
- консультации персонала эксплуатирующей организации по проблемам сопровождения ПО.

Все замечания и предложения по функционированию ПО фиксируются автором или сотрудником, получившим замечание от пользователя в электронной базе данных (Mantis Bug Tracker, Redmine или другой, определенной Владельцем процесса) в соответствии с требованиями, определенными во внутренних документах Отделения программного и математического обеспечения (ОПМО) и, при необходимости, требованиями этапа 9 жизненного цикла ПО. Там же фиксируется решение руководителя работ о необходимости и способе корректировки ПО, действия по шагам корректировки и запись о завершении корректировки.

Этап 9 Модификация ПО

Решение о проведении модификаций программного обеспечения зависит от его влияния на ПТК, а также анализа несоответствий и опыта эксплуатации. Решения по модификации программного обеспечения разрабатываются в соответствии с требованиями этапов 1, 2, 3 жизненного цикла.

Интеграцию и валидацию модификаций программного обеспечения проводят в соответствии с этапами 4, 5, 6, 7 жизненного цикла.

Модификации программного обеспечения оформляются документально. Связанные с программным обеспечением документы, на которые повлияли модификации, обновляются.

В документации по модификации программного обеспечения указаны:

- цели модификации ПО, включая цели на уровне системы;
- изменения, произведенные в спецификации ПО;
- ограничения, которые должны соблюдаться при выполнении модификации;
- компоненты программного обеспечения, которые изменяются или вновь создаются в процессе модификации;
- идентификация версии системы до и после модификации;
- идентификация версий, измененных (новых) компонентов до и после модификации;
- модификации в остальной части ПТК и/или других систем, взаимодействующих с программным обеспечением, которые необходимо осуществить;
- ссылки на модифицированный проект и/или документы по реализации;
- ограничения, применяемые к установке модификации на штатном месте.

Документально оформленное свидетельство (Акт о верификации ПО), касающееся измененного программного обеспечения, подтверждает, что:

- цели модификации достигнуты;
- дефекты не были внесены;

– модифицированное программное обеспечение соответствует его обновленной документации.

Результатом модификации являются откорректированное ПО.

Изменение ранее разработанного программного обеспечения не является модификацией при условии, что новая конфигурация остается в пределах, охватываемых ранее выполненным обоснованием.

Верификация, валидация, испытания

Верификация проводится на этапах жизненного цикла ПО в порядке, определенном в плане верификации. Результаты верификации на каждом этапе оформляются документально и после этапа интеграции ПО группируются в Отчет о верификации.

Валидация проводится на этапе жизненного цикла «Валидация ПО» в соответствии с планом валидации. Ответственным за проведение валидации является начальник отдела тестирования и наладки.

Испытания вновь разработанных/модифицированных компонентов ПО проводятся на этапе детального проектирования и создания ПО в соответствии с Методиками тестирования новых/модифицированных программных модулей, результаты тестирования оформляются документально. Ответственным за проведение испытаний вновь разработанных/модифицированных компонентов ПО является начальник отдела тестирования и наладки.

4.3 Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения

Неисправности, выявленные в ходе эксплуатации ПО, могут быть исправлены двумя способами:

1. Обновление компонентов ПО;
2. Разовая работа специалиста службы технической поддержки по запросу пользователя.

В случае возникновения неисправностей в ПО, либо необходимости в его доработке, Заказчик направляет **запрос** на рассмотрение Исполнителем.

Типовой регламент технической поддержки

Условия предоставления услуг технической поддержки

Услуги поддержки предоставляются только при действующем договоре в течение указанного календарного периода использования программного продукта.

Каналы доставки запросов в техническую поддержку

Исполнитель предоставляет услуги технической поддержки для Заказчика: по телефону, электронной почте или любыми другими доступными средствами связи.

Выполнение запросов на техническую поддержку

Заказчик при подаче запроса на техническую поддержку придерживается правила – одному запросу соответствует один вопрос или решаемая проблема. В случае возникновения при выполнении запроса новых вопросов или проблем по ним открываются новые запросы на техническую поддержку.

Заказчик при подаче запроса на поддержку указывает следующие сведения:

- наименование продукта, требующего поддержки;
- версия продукта;
- описание проблемы;
- копия передаваемых параметров;
- лог-файл, содержащий ошибки.

Порядок выполнения работ по оказанию технической поддержки

Каждому запросу присваивается уникальный регистрационный номер в системе регистрации неисправностей, назначаются исполнители запроса.

Зарегистрированный запрос обрабатывается и выполняется. Действия специалистов Исполнителя по выполнению запроса документируются в системе регистрации инцидентов.

В зависимости от содержания запроса и возможных вариантов его решения Заказчику предоставляются варианты решения возникшей проблемы согласно содержанию Запроса.

Заказчик обязуется выполнять все рекомендации и предоставлять необходимую дополнительную информацию специалистам Исполнителя для своевременного решения запроса. Запрошенная дополнительная информация, рекомендации и ответы Заказчика документируются Исполнителем в системе регистрации неисправностей.

Закрытие запросов в техническую поддержку

После доставки ответа запрос считается завершенным и находится в таком состоянии до получения подтверждения от Заказчика о решении проблемы и устранении неисправности, выполнении иных работ. В случае аргументированного несогласия Заказчика с завершением запроса выполнение запроса продолжается.

Завершенный запрос переходит в состояние закрытого после получения Исполнителем подтверждения от Заказчика о решении запроса. Закрытие запроса подтверждает представитель Заказчика, зафиксированный в списке ответственных лиц.

4.4 Совершенствование программного обеспечения

Создание, изменение и модернизация ПО осуществляются силами специалистов ООО «ИФ СНИИП АТОМ». Коллектив разработчиков (программисты, консультанты, технические специалисты) обладают необходимым набором знаний для работы со всеми компонентами, входящими в состав ПО, при решении прикладных задач, соответствующих функционалу программы.

ПО регулярно совершенствуется: в нем появляются новые дополнительные возможности, оптимизируется нагрузка ресурсов технических средств системы, обновляется интерфейс.

Пользователь (Заказчик) может самостоятельно повлиять на

совершенствование продукта. Для рассмотрения предложений и замечаний по усовершенствованию ПО необходимо направить предложение на электронную почту технической поддержки по адресу info@sniip-atom.ru.

5. Информация о персонале, необходимом для обеспечения технической поддержки

Выполнение работ по поддержке ПО у Заказчиков, в ООО «ИФ СНИИП АТОМ» осуществляется специалистами Отдела тестирования и наладки. Техническая поддержка пользователей осуществляется в формате консультирования пользователей по вопросам настройки и эксплуатации программного обеспечения. В соответствии с заключенными договорами возможно полное техническое сопровождение пользователей ПО.

Для оказания технической поддержки ПО пользователи могут направлять возникающие вопросы на электронную почту технической поддержки по адресу info@sniip-atom.ru.

Информация о контактах, необходимых для обеспечения технической поддержки:

График работы	Контакты	Ответственное лицо
пн.-пт., 09.00 – 18.00	телефон: +7 (499) 553-66-45 email: zuev_ss@sniip-atom.ru	Зуев Сергей Сергеевич Начальник отдела тестирования и наладки

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСУ ТП процессом	-	автоматизированная система управления технологическим
АЭС	-	атомная электростанция
ВК	-	вычислительный комплекс
ВВЭР	-	водо-водяной энергетический реактор
ВУ	-	верхний уровень
ЖЦ	-	жизненный цикл
НД	-	нормативная документация
НУ	-	нижний уровень
ОПМО	-	отделение программного и математического обеспечения
ОТиН	-	отдел тестирования и наладки
ПО	-	программное обеспечение
ПОК	-	план обеспечения качества
ПТК	-	программно-технический комплекс
СВРК	-	система внутриреакторного контроля
СКУ	-	система контроля и управления
СКУЗ	-	система контроля, защиты и управления оборудованием
СИПО	-	система интеллектуальной поддержки оператора
СМК	-	система менеджмента качества
СУВ	-	система управления версиями
ТЗ	-	техническое задание
ТС	-	технические средства
УК	-	управление конфигурацией
ЭД	-	эксплуатационная документация