


**УТВЕРЖДАЮ**  
Главный конструктор – начальник  
отделения

  
Беркович В.Я.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **1. Наименование закупки:**

Модернизация и верификация комплекса тяжелоаварийных кодов применительно к особенностям проекта ВВЭР-ТОИ, включая создание новых моделей для описания поведения продуктов деления.

### **2. Технические требования к поставке товара/выполнению работ/оказанию услуг:**

#### **2.1 Цель работ:**

Основной целью и назначением работы является реализация комплекса мероприятий по модернизации и совершенствованию расчетного кода СОКРАТ для решения проектных задач для ВВЭР ТОИ на стадии проектирования и эксплуатации.

В ходе реализации работ должны быть решены следующие приоритетные задачи, связанные с расчетным моделированием тяжелых аварий для РУ ВВЭР ТОИ и модернизацией расчетного кода СОКРАТ:

1. В новой версии кода СОКРАТ должны быть разработаны и внедрены дополнительные модели и модули, которые позволят уточнить расчеты тяжелых аварий начиная с исходного события и заканчивая выходом радиоактивности на промплощадку.
2. В составе новой версии кода СОКРАТ должны быть реализованы модернизированные модели и модули, которые позволят снизить неопределенности в результатах анализов тяжелых аварий с учетом современных знаний и общей практики анализа протекания аварии, принимаемой как в России, так и зарубежом.
3. Объем и состав верификации новой версии кода СОКРАТ (по отношению к текущим версиям) должен быть значительно расширен (как по явлениям, характерным для начальной стадии тяжелых запроектных аварий, так и для поздних стадий, вплоть до выхода продуктов деления), что позволит подтвердить адекватность и реалистичность моделирования процессов и явлений. Выполнение дополнительной верификации позволит выполнить как формальные требования надзорных органов, так и подтвердить Заказчикам расчетов (в том числе Инозаказчикам) адекватность получаемых результатов.
4. Реализация дополнительных возможностей в составе анализа тяжелых аварий, рассмотрение которых ранее было ограничено функциональными возможностями кода СОКРАТ и ограничениями в аттестационном паспорте для версии В1.
5. Учет данных по тяжелой запроектной аварии на АЭС «Фукусима» с точки зрения детального моделирования процессов в ходе тяжелой аварии, прогнозирования поведения систем безопасности, анализ совокупности процессов, происходящих в реакторной установке и защитной оболочке. Учет поведения продуктов деления в РУ и ЗО (включая взаимоучет параметров РУ и ЗО).

## 2.2 Описание работ:

### 2.2.1 Этап №1. Разработка отчета по состоянию кода СОКРАТ и анализу состояния зарубежных кодов-аналогов.

Основными задачами, решаемыми новой версией кода СОКРАТ (с учетом модернизации и верификации), будут следующие:

- обоснование безопасности реакторной установки ВВЭР ТОИ в ходе тяжелых аварий на внутрикорпусной стадии, включая оценки времени наступления характерных событий, поведения основных параметров РУ, выхода за пределы корпуса реактора массы и энергии теплоносителя и материалов активной зоны (после разрушения корпуса реактора).
- оценка выхода продуктов деления в окружающую среду в ходе запроектных и тяжелых аварий с целью определения мер по защите персонала и населения;
- обоснование водородной безопасности в ходе запроектных и тяжелых аварий, включая работы по выбору производительности и свойств рекомбинаторов водорода;
- обоснование целостности защитной оболочки в ходе запроектных и тяжелых аварий;
- обоснование эффективности и работоспособности УЛР в ходе длительной локализации расплава в пределах контейнента, обоснование ограничения выхода продуктов деления и сохранения целостности контейнента.

С учетом реализации данных задач результаты, получаемые с использованием кода СОКРАТ должны быть использованы в следующих материалах технического проекта ВВЭР ТОИ:

- отчет по обоснованию безопасности ВВЭР ТОИ (Глава 15 – «Анализ аварий» и Глава 19 – «Тяжелые аварии»)
- вероятностный анализ безопасности (ВАБ-1 и ВАБ-2);
- анализ радиационных последствий запроектных и тяжелых аварий;
- анализ водородной безопасности;
- руководство по управлению запроектными и тяжелыми авариями;
- расчетное обоснование УЛР.

Исполнитель проводит анализ текущих возможностей РК СОКРАТ/ВЗ для выполнения указанных работ, выявляет области для доработки и совершенствования. Исполнитель проводит сравнение текущих возможностей РК СОКРАТ/ВЗ и зарубежных кодов-аналогов.

### 2.2.2 Этап № 2. Модернизация комплекса модулей описывающих поведение РУ в ходе тяжелых аварий до выхода расплава за пределы корпуса реактора. Расширение функциональных возможностей кода СОКРАТ.

Данный этап направлен на расширение диапазона аварий, которые возможно анализировать с использованием кода СОКРАТ (аварии типа ATWS, RIA) и расширение области явлений, которые анализируются на внутрикорпусной стадии тяжелых аварий (взаимодействие расплав-теплоноситель, целостность оборудования РУ, пространственные эффекты, нейтронная кинетика). В рамках задачи необходимо выполнить работы, направленные на исключение этапа согласования результатов на начальной стадии тяжелых аварий с результатами, полученными по аттестованным теплогидравлическим кодам

Для реализации данной задачи необходимо выполнить следующие работы:

- внедрение модуля трехмерной нейтронной кинетики - соответственно, исключается необходимость использования внешних данных (результатов расчётов по нейтронно-физическим кодам или модулям) в качестве исходных в виде табличных зависимостей или функций, причём отдельно для каждого класса аварии;
- дополнительная верификация текущего набора моделей и модулей, а также вновь внедряемых (с целью снижения консерватизма получаемых результатов);
- модернизация многофункциональной модели взаимодействия расплав-теплоноситель в НКР;
- внедрение методических подходов для оценки напряженно-деформированного состояния металлоконструкций ВКУ и корпуса реактора, а также трубопроводов ГЦТ, парогенераторов и трубопроводов второго контура;
- частичная реализация возможности интерактивного управления расчетом (моделирование управляющих мер);
- участие в разработке и согласовании методических рекомендации по разработке входных наборов (подготовке расчетных моделей) с целью оптимизации времени проведения расчетов аварии и сокращения времени на их подготовку.

Одним из основных направлений модернизации кода СОКРАТ в рамках задачи №1 является совершенствование и модернизация теплогидравлического модуля, для чего необходимо выполнить следующие работы:

- разработка и интеграция основных элементов РУ с ярко выраженными пространственными эффектами в многомерном приближении, а также реализация возможности описывать элементы в смешанном виде (часть элементов в многомерном приближении, часть - в одномерном);
- программная реализация комплексного учета неконденсируемых газов (включая радиолитические) на основании экспериментальных данных;
- оптимизация скорости расчета (вычисления, близкие к реальному времени за счет реализации технологии параллельных вычислений на СуперЭВМ).

Исполнитель проводит модернизацию и верификацию новой (разработанной) версии кода СОКРАТ.

### 2.2.3 Этап №3. Совершенствование моделей выхода и переноса продуктов деления на разных стадиях тяжелых аварий.

Текущая версия кода СОКРАТ/ВЗ – программное средство, которое позволяет описывать основные процессы, связанные с поведением продуктов деления в ходе тяжелых запроектных аварий (от накопления изотопов во время нормальной эксплуатации до аварийного выброса активности в окружающую среду). Соответствующие возможности кода используются при обосновании радиационной безопасности АЭС с реакторной установкой ВВЭР во время тяжелой запроектной аварии с плавлением активной зоны.

Код СОКРАТ/ВЗ успешно использовался для оценки выхода ПД во время аварии на АЭС Фукусима. В тоже время опыт расчетов накопления ПД на стадии нормальной эксплуатации и выхода ПД во время аварии на АЭС Фукусима показал необходимость уточнения модели наработки изотопов  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  на стадии нормальной эксплуатации АЭС с учетом реакции резонансных нейтронов.

В настоящее время для численного решения задачи выхода ПД из топлива используются модели: внутризеренного транспорта ПД из центральных областей зерен к их границам, образование преципитатов и испарение ПД в зернограничные пузырьки, накопление газообразных ПД в межзеренных пузырьках и последующий выход в открытую пористость после образования взаимосвязанной системы каналов на гранях и туннелей на

ребрах зерен. Для уточнения модели выхода ПД из топлива необходимо учесть испарение ПД с поверхности топливных таблеток.

Расчёты сценариев с байпасированием контейнента, выполненные применительно к РУ ВВЭР, выявили необходимость внедрения в код СОКРАТ моделей переноса продуктов деления жидкой фазой теплоносителя и перехода продуктов деления через поверхность раздела фаз вода-пар. В настоящий момент в коде СОКРАТ/ВЗ ПД переносятся либо жидкой, либо газовой фазами теплоносителя. Для дальнейшего улучшения точности моделирования переноса ПД по первому контуру РУ необходимо разработать модель перехода ПД через раздел фаз вода-пар и создать алгоритм переноса ПД обеими фазами теплоносителя одновременно.

В проекте ВВЭР ТОИ предполагается, что при аварии максимальный выход изотопа  $^{137}\text{Cs}$  в окружающую среду будет не более 30 ТБк ( $3 \cdot 10^{13}$  Бк). За время нормальной эксплуатации в активной зоне накапливается порядка  $3 \cdot 10^{17}$  Бк изотопа  $^{137}\text{Cs}$ . Расчеты тяжелых ЗПА показывают, что в результате осаждения в первом контуре активность  $^{137}\text{Cs}$  падает не больше, чем на порядок, тем самым в ЗО выйдет порядка  $3 \cdot 10^{16}$  Бк изотопа  $^{137}\text{Cs}$ . То есть, чтобы удовлетворить проектным требованиям по выходу активности изотопа  $^{137}\text{Cs}$ , вышедшего в окружающую среду, необходимо снизить в ЗО активность  $^{137}\text{Cs}$  на три порядка. Это требует повышения реалистичности моделирования процессов осаждения в ЗО радиоактивных изотопов. В модуле CONTFR реализована "Методика оценки выбросов соединений йода в атмосферу при авариях на АЭС с реакторами ВВЭР-1000", представленная в РБ-020-01 и утвержденная постановлением Госатомнадзора России №15 от 19 декабря 2001 года. К модели осаждения аэрозолей в ЗО за счет диффузиофореза были добавлены модели осаждения аэрозолей за счет термофореза, гравитации и броуновской диффузии. При этом аэрозоли предполагались монодисперсными и не учитывались процессы коагуляции в ЗО. Для уточнения решения задачи поведения ПД в ЗО в код СОКРАТ требуется включить модель коагуляции полидисперсных аэрозолей в ЗО.

Для повышения точности вычисления выхода ПД в окружающую среду во время запроектной аварии с плавлением активной зоны с помощью кода СОКРАТ/ВЗ необходимо провести следующие работы:

- разработать и внедрить в код СОКРАТ модель накопления изотопов  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  на стадии нормальной эксплуатации АЭС с учетом реакции резонансных нейтронов;
- разработать и внедрить в код СОКРАТ модель выхода ПД из топлива за счет механизма испарения ПД с поверхности топливной таблетки;
- разработать и внедрить в код СОКРАТ модель перехода ПД через раздел фаз вода-пар и создать алгоритм переноса ПД обеими фазами теплоносителя одновременно;
- и внедрить в код СОКРАТ модель коагуляции полидисперсных аэрозолей в ЗО.

#### 2.2.4 Этап №4. Модернизация согласованной интегрированной модели АЭС с РУ ВВЭР ТОИ (взаимный учет явлений в РУ, ЗО и УЛР в ходе тяжелых аварий).

Обязательным требованием Ростехнадзора и надзорных органов стран – Инозаказчиков является необходимость проведения «сквозного» расчета изменения параметров в РУ и ЗО при авариях с потерей теплоносителя (регулярные требования Ростехнадзора и Зарубежного Заказчика при защите проектов поколения 3+ таких как, АЭС-2006, АЭС «Куданкулам», АЭС «Тяньвань» и т.д.). В настоящее время основными контейментными кодами в России являются код КУПОЛ (модификации, реализованные «Атомэнергопроект» г.Санкт-Петербург и ГНЦ РФ-ФЭИ г.Обнинск) и код АНГАР (модификации «Атомэнергопроект» г.Москва).

Для проекта ВВЭР ТОИ базовым контейментным кодом является код АНГАР. Реализация поставленных задач должна быть выполнена на базе его модернизации.

Современное состояние кода АНГАР (в том числе успешный опыт участия в международных стандартных задачах и выполнения расчетов при обосновании безопасности АЭС с РУ ВВЭР), а также получение аттестационного паспорта в Ростехнадзоре позволяют использовать данный код в качестве базового совместно с кодом СОКРАТ при анализе тяжелых запроектных аварий.

Для моделирования УЛР используется код ГЕФЕСТ-УЛР.

Современные требования к выполнению расчётных анализов ВАБ-2 применительно к АЭС с ВВЭР показали необходимость модернизации кода СОКРАТ в обеспечение согласованного моделирования процессов на внекорпусной стадии тяжёлых аварий, включая процессы в объёме ЗО (поведение аэрозолей, взаимодействие продуктов деления друг с другом и с материалами покрытий в ЗО, теплогидравлика, распространение и перемешивание водорода, коррозия и радиолиз) и физико-химические процессы взаимодействия расплава с бетоном или с жертвенным материалом УЛР. В настоящее время процессы взаимодействия расплав-бетон и расплав-жертвенный материал моделируются в составе автономных модулей СОКРАТ, а получаемые результаты по выходу горючих газов, пара и продуктов деления задаются в контейментном модуле СОКРАТ в качестве граничных условий. Такая методика формально требует многократных итераций.

Отсутствие согласованности в моделировании процессов в ЗО и в УЛР приводит к необходимости последовательных итерационных расчётов по отдельным модулям, что существенно повышает трудозатраты и повышает вероятность ошибок. Реализация процедуры согласованного расчёта позволит также выявить скрытые эффекты, которые могут приводить к потере функций систем безопасности – например, оценить воздействие давления, температуры, химической активности среды под ЗО, определяемых процессами в УЛР, на элементы оборудования (изоляционные материалы, пластины рекомбинаторов водорода, клапаны, уплотнения и пр.). Это позволит уточнить дозовые нагрузки на персонал в помещениях ЗО, оценить условия сохранения работоспособности оборудования, и таким образом, скорректировать РУТА.

В соответствии с вышесказанным работы по реализации взаимоучета изменения параметров в УЛР и ЗО будут включать в себя следующие работы:

- реализация специального интерфейса в составе кода АНГАР (как в составе кода СОКРАТ, так и в автономной версии), позволяющего учитывать изменения параметров в УЛР (выход массы и энергии теплоносителя, учет переноса продуктов деления и т.д.);
- реализация специального интерфейса в составе кода ГЕФЕСТ-УЛР (как в составе кода СОКРАТ, так и в автономной версии), учитывающего влияние изменения параметров в ЗО, описываемых кодом АНГАР;
- отладка, тестирование и демонстрация адекватности связки кодов АНГАР и ГЕФЕСТ-УЛР в составе новой версии кода СОКРАТ.

По результатам работ должен быть исключен этап независимого согласования изменения параметров в ЗО и УЛР. За счет реализации взаимоучета параметров будут исключены ошибки при согласовании данных, а результаты расчетов будут реалистичными относительно получаемых в настоящее время.

Анализ аварий в связанной постановке РУ-ЗО и УЛР-ЗО позволят учесть опыт аварии на АЭС «Фукусима» с точки зрения детального моделирования процессов в ходе тяжелой аварии, прогнозирования поведения систем безопасности, анализ совокупности процессов, происходящих в реакторной установке и защитной оболочке, включая учет поведения продуктов деления и поведения водорода в РУ и ЗО (включая взаимоучет параметров РУ и ЗО).

Для подтверждения адекватности и работоспособности модернизированного кода СОКРАТ, а также моделей и модулей, описывающих поведение продуктов деления, изменение параметров в ЗО и УЛР будет проведен расчет тяжелой аварии, сходной с аварией на АЭС «Фукусима» (полное обесточивание АЭС и потеря конечных

поглотителей тепла) с учетом всех систем безопасности, реализованных в проекте ВВЭР ТОИ.

Исполнителю передаются наборы модернизированных кодов АНГАР и ГЕФЕСТ-УЛР для выполнения поставленных задач. При необходимости Исполнитель может привлекать разработчиков указанных кодов для выполнения работ.

### **2.3 Исходные данные для выполнения работ**

- Заказчик предоставляет Исполнителю описание систем и оборудования РУ ВВЭР ТОИ, моделирование которого необходимо выполнять с использованием модернизированной версии кода СОКРАТ;

- Требования к оформлению отчетных материалов;

- Документация по текущей версии кода СОКРАТ/ВЗ до начала работ по этапу 1.1;

- Текущая версия кода СОКРАТ/ВЗ (на электронном носителе и необходимые описания) для выполнения модернизации и верификации (формат передачи кода будет определяться дополнительно по согласованию с Генеральным Заказчиком работ) до начала работ по этапу 2.1;

- Заказчик передает результаты верификационных расчетов, данные для верификации и требования по верификации для новой версии кода СОКРАТ для использования в работах по этапу 2.3 и 2.4

- Модернизированные коды АНГАР и ГЕФЕСТ-УЛР (до начала работы по этапу 4.1)

- Иные исходные данные по запросу Исполнителя, необходимые для выполнения работ.

### **3. Требования к упаковке и маркировке (для товаров)**

-

### **4. Требования к гарантии качества**

Оформление отчетной документации должно выполняться в соответствии с требованиями Стандартом предприятия СТО СМК-ПКФ-014.1-12 (может быть уточнено по согласованию с Генеральным Заказчиком работ – по письменному уведомлению).

Исполнитель представляет ежеквартально регулярные «Отчеты о ходе работ». «Отчет о ходе работ» должен содержать перечень этапов Календарного плана, по которым проводилась работа в отчетный период с кратким описанием достигнутых результатов и с указанием привлекавшихся к работе трудовых ресурсов. По окончании работ по договору Исполнитель составляет Окончательный (сводный) отчет о выполнении работ с кратким описанием выполненных НИОКР по договору, достигнутых результатах, оценкой проведенных работ и ссылками на отчетные материалы, указанные в Календарном плане и представленные Заказчику по завершению каждого этапа работ.

### **5. Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания**

После завершения договора (в течение 2 лет) Исполнитель обязан осуществлять техническую поддержку Заказчика и Генерального Заказчика и осуществлять техническое сопровождение по выполненным работам (по письменному запросу).

Исполнитель гарантирует, что все работы будут выполнены в соответствии с техническими требованиями.

Срок предоставления гарантий качества составляет 24 месяца со дня подписания сторонами акт сдачи-приемки работ. Гарантии качества работ распространяются на все выполняемые Подрядчиком работы в полном объеме.

В случае если в ходе выполнения работ Заказчиком выявлены факты некачественного выполнения работ или выполнение работ, несоответствующих техническим требованиям,

Заказчик письменно предъявляет Исполнителю претензии относительно качества выполненных работ. Исполнитель обязан в срок не более 10 (десяти) дней устранить недостатки, выявленные Заказчиком. Заказчик вправе отказаться от приемки и оплаты выполненных работ в случае несоответствия работ условиям технических требований и требованиям Заказчика относительно качества работ до момента устранения Исполнителем замечаний Заказчика.

**6. Дополнительные требования к качеству товара (результатам выполненных работ, оказанных услуг)**

При выполнении работ Исполнитель должен руководствоваться следующими нормативными документами:

- ОПБ 88/97 НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;
- НП-082-07 «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций»;
- РД-03-34-2000 Требования к составу и содержанию отчета о верификации и обосновании программных средств, применяемых для обоснования безопасности объектов использования атомной энергии;
- НП-006-98 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реактором типа ВВЭР»;
- Иными действующими в ходе выполнения работ нормативными документами (по согласованию с Заказчиком).

**7. Требования к объему технической документации:**

7.1 Перечень отчетной документации приведен в п.9.

7.2 Отчетная документация передается Заказчику в бумажном виде в 4-х экземплярах:

- 2 экз. – учтенная копия, 2 экз. – неучтенная копия. По 1 экз. из 2 экз. в сброшюрованном и несброшюрованном виде.

- в электронном виде на 2-х оптических носителях (документация в электронном виде должна быть в форматах тех программных продуктов (например, doc), с помощью которых она создавалась и в отсканированном виде (pdf или tif).

7.3 Если по итогам этапа разрабатывается или модернизируется ПО или отдельные части ПО – осуществляется передача на 2-х электронных носителях (включая исходные тексты кода и исполняемые файлы) вместе с актом о передаче ПО.

7.4. По итогам работ по договору Исполнитель передает Заказчику окончательную версию разработанного и модернизированного ПО (включая исходные тексты кода и исполняемые файлы) на 2-х электронных носителях вместе с актом о передаче ПО.

**8. Место поставки товара/выполнения работ/оказания услуг:**

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск, Московская область, 142103

**9. Срок поставки товара/выполнения работ/оказания услуг:**

№ этапа	Наименование работ	Срок исполнения *	Ориентировочный процент от цены договора с НДС, % **	Отчетные документы
1	Разработка требований к модернизации кода СОКРАТ для выполнения проектных задач РУ ВВЭР ТОИ. Требования к новой	24.01.2014	2,03	-

	<b>версии кода СОКРАТ***.</b>			
1.1	Обзор текущего состояния анализа тяжелых аварий с использованием кода СОКРАТ. Основные направления развития зарубежных кодов – аналогов	24.01.2014	2,03	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт
2	<b>Комплексная модернизация и верификация базовых модулей в составе кода СОКРАТ (внутрикорпусная стадия тяжелых аварий)</b>	<b>05.12.2014</b>	<b>51,97</b>	-
2.1	Модернизация и создание новой версии кода СОКРАТ (Этап 1)	20.06.2014	15,185	Тематический отчет, диск с ПО, аннотационный отчет, акт****
2.2	Модернизация и создание новой версии кода СОКРАТ (Этап 2)	05.12.2014	15,185	Тематический отчет, диск с ПО, аннотационный отчет, акт****
2.3	Верификация кода СОКРАТ (Этап 1)	20.06.2014	9,45	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт
2.4	Верификация кода СОКРАТ (Этап 2)	05.12.2014	9,45	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт
2.5	Разработка набора методических рекомендаций по подготовке наборов исходных данных и описания расчетных моделей	05.12.2014	2,7	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт
3	<b>Комплексная модернизация и верификация модулей кода СОКРАТ, описывающих выход и поведение продуктов деления на внутрикорпусной стадии</b>	<b>20.06.2014</b>	<b>20,56</b>	-
3.1	Создание и внедрение в код СОКРАТ модели накопления изотопов с учетом реакции резонансных нейтронов	24.01.2014	5,14	Тематический отчет, диск с ПО, аннотационный отчет, акт****
3.2	Разработка и внедрение в код СОКРАТ модели выхода ПД из топлива за счет механизма испарения ПД с поверхности топливной таблетки	24.01.2014	5,14	Тематический отчет, диск с ПО, аннотационный отчет, акт****

3.3	Разработка и внедрение в код СОКРАТ модели перехода ПД через раздел фаз вода-пар и создание алгоритма переноса ПД обеими фазами теплоносителя одновременно.	20.06.2014	5,14	Тематический отчет, диск с ПО аннотационный отчет, акт****
3.4	Внедрение в код СОКРАТ модели коагуляции полидисперсных аэрозолей в 3О	20.06.2014	5,14	Тематический отчет, диск с ПО аннотационный отчет, акт****
4	<b>Модернизация согласованной интегрированной модели АЭС с РУ ВВЭР ТОИ (взаимный учет явлений в РУ, 3О и УЛР в ходе тяжелых аварий)</b>	<b>20.06.2015</b>	<b>25,44</b>	
4.1	Внедрение модернизированных кодов ГЕФЕСТ-УЛР и АНГАР в состав кода СОКРАТ. Реализация моделей для учета взаимного влияния УЛР и защитной оболочки.	05.12.2014	20,57	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт
4.2	Расчетное подтверждение работоспособности взаимного учета изменения параметров в УЛР и защитной оболочке в составе кода СОКРАТ	20.06.2015	4,87	Тематический отчет, аннотационный отчет, акт

\* - Срок окончания работ может изменяться в зависимости от даты подписания договора.

\*\* - отклонение от указанного % допускается не более чем на 2 % при сохранении общей стоимости договора

\*\*\* - По итогам выполнения работ по данному этапу по соглашению сторон и требованиям Генерального Заказчика возможно подписание дополнительного соглашения с целью корректировки технического задания и календарного плана (при сохранении сроков и стоимости работ).

\*\*\*\* - осуществляется передача ПО на 2-х электронных носителях (включая исходные тексты кода и исполняемые файлы) вместе с актом о передаче ПО

#### 10. Прочие условия:

**Исполнитель работы должен отвечать следующим требованиям:**

- организация должна являться одним из разработчиков аттестованного кода СОКРАТ/В1 (аттестационный паспорт программного средства №275 от 13.05.2010) или разработчиком более новых версий кода СОКРАТ (например, СОКРАТ/В2 или СОКРАТ/В3) (требуется предоставление документированных обоснований);
- организация должна иметь опыт выполнения аналогичных работ (работ по разработке и модернизации программных средств для анализа тяжелых аварий АЭС с РУ ВВЭР) за последние 3 года (требуется предоставление документированных обоснований).

### 11. Примечание

По тексту технических требований под Заказчиком работ подразумевается ОКБ «ГИДРОПРЕСС», под Генеральным Заказчиком работ - ПКФ ОАО «Концерн Росэнергоатом».

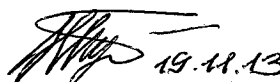
#### Подписи:

**Заместитель главного конструктора –  
начальник отдела 2.10**



*Быков М.А.*

**Начальник отдела 2.08**



*Букин Н.В.*

**Ведущий по договору, начальник бюро  
отдела 2.08**



*Пантюшин С.И.*