**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| JSON | – | JavaScript object notation |
| REST API | – | representational state transfer application programing interface |
| АДЦ | – | аэродинамическая цель |
| АО | – | акционерное общество |
| АСЦУ | – | автоматизированное средства целеуказания |
| ББ | – | боевой блок |
| БД | – | база данных |
| БРПЛ | – | баллистическая ракета подводной лодки |
| БЦ | – | баллистическая цель |
| ВКО | – | воздушно-космическая оборона |
| ВКП | – | вышестоящий командный пункт |
| ВО | – | воздушный объект |
| ГСН | – | головка самонаведения |
| ЗРВ | – | зенитные ракетные войска |
| ЗРК | – | зенитный ракетный комплекс |
| ЗРО | – | зенитная ракетная оборона |
| ЗРС | – | зенитная ракетная система |
| ЗУР | – | зенитная управляемая ракета |
| ИМ | – | имитационная модель |
| КП | – | командный пункт |
| МБР | – | межконтинентальная баллистическая ракета |
| МОЖ | – | математическое ожидание |
| НПЦ | – | научно-производственный центр |
| ОГП | – | определение государственной принадлежности |
| ООО | – | общество с ограниченной ответственностью |
| ПВО | – | противовоздушная оборона |
| ПК ПИВП | – | программный комплекс проведения испытаний на виртуальном полигоне |
| ПКт | – | программный компонент |
| ПМ | – | программный модуль |
| ПРО | – | противоракетная оборона |
| ПсУ | – | пусковая установка |
| РВ | – | радиовзрыватель |
| РЛС | – | радиолокационная станция |
| РЭС | – | радиоэлектронное средство |
| СВКН | – | средства воздушно-космического нападения |
| СПРН | – | система предупреждения о ракетном нападении |
| СУБД | – | система управления базами данных |
| СХД | – | система хранения данных |
| СЧ ОКР | – | составная часть опытно-конструкторской работы |
| ТЗ | – | техническое задание |
| ЦД | – | цифровой двойник |
| ЦР | – | целераспределение |
| ЦУ | – | целеуказание |
| ЦУ | – | целевой канал |
| ЭПР | – | эффективная поверхность рассеивания |

1. **НАИМЕНОВАНИЕ, ШИФР, ОСНОВАНИЕ, ИСПОЛНИТЕЛЬ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СЧ ОКР**
   1. **Наименование СЧ ОКР**

Создание программного компонента оценки эффективности зенитных ракетных комплексов и систем, а также группировок зенитных ракетных войск при проведении испытаний их цифровых двойников на виртуальном полигоне

* 1. **Шифр СЧ ОКР**

«Виртуальный полигон-АБ-Радиосистемы».

* 1. **Основание для выполнения СЧ ОКР**

Договор между АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» и ООО «НПЦ «Радиосистемы» № от 2021г.

* 1. **Исполнитель СЧ ОКР**

ООО «НПЦ «Радиосистемы»

* 1. **Заказчик**

ОА «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»

* 1. **Сроки выполнения СЧ ОКР**

Сроки выполнения СЧ ОКР определены в разделе 9 настоящего ТЗ.

1. **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ СЧ ОКР, НАИМЕНОВАНИЕ И ИНДЕКС ИЗДЕЛИЯ**
   1. **Цель СЧ ОКР**

Цель СЧ ОКР: Создание программного компонента (ПКт) оценки эффективности зенитных ракетных комплексов (ЗРК) и систем (ЗРС), а также группировок зенитных ракетных войск (ЗРВ) комплекса программно-аппаратных средств проведения испытаний цифровых двойников на виртуальном полигоне (ПК ПИВП) – ПКт «Оценка ЗРВ».

* 1. **Задачи СЧ ОКР**

Для достижения поставленной цели в ходе выполнения СЧ ОКР должны быть решены следующие задачи:

* + 1. Разработана методика планирования и оценки результатов модельного эксперимента с использованием ПК ПИВП.
    2. Разработана методика оценки эффективности ЗРК (ЗРС), а также группировок ЗРВ с использованием ПК ПИВП.
    3. Разработан ПКт «Оценка ЗРВ», реализующий методики, перечисленные в пп. 2.2.1 и 2.2.2.
    4. Обеспечена интеграция ПКт «Оценка ЗРВ» в состав ПК ПИВП.
    5. Обеспечена комплексная отладка и тестирование ПКт «Оценка ЗРВ» в составе ПК ПИВП.

1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ** 
   1. **Состав изделия**
      1. В состав изделия должны входить:
         1. ПКт «Оценка ЗРВ», как составная часть ПКт «Сервер приложений».

ПКт «Оценка ЗРВ» должен состоять из взаимосвязанных между собой модулей:

модуль планирования и оценки результатов модельного эксперимента (МПОР);

модуль расчета параметров эффективности (МРПЭ);

модуль доступа к данным (МДД).

* + - 1. Комплект программной и эксплуатационной документации.
      2. Набор юнит-тестов для проверки работоспособности ПКт «Оценка ЗРВ».
  1. **Требования назначения**
     1. МПОР предназначен для выполнения расчётов по методике планирования и оценки результатов модельного эксперимента с использованием ПК ПИВП
        1. Для заданных к расчёту параметров эффективности, предусмотренных методикой оценки эффективности, МПОР должен формировать рекомендации:

по параметрам удара;

по составу, построению и режимам работы средств ЗРК (ЗРС) и группировок ЗРВ;

по вариантам помеховой обстановки;

по составу контролируемых факторов, пределам, уровням изменения значений этих факторов;

по количеству реализаций модельного эксперимента, необходимому для получения оценок параметров эффективности с заданной точностью и надёжностью.

* + - 1. Входные данные для расчётов МПОР должен получать из полигонных баз данных через модуль доступа к данным.

*Примечание: Состав входных данных для расчётов, выполняемых МПОР, должен быть согласован с Заказчиком в срок до 1 июня 2021 г.*

* + 1. МРПЭ предназначен для выполнения расчётов по методике оценки эффективности ЗРК (ЗРС), а также группировок ЗРВ с использованием ПК ПИВП.
       1. МРПЭ должен обеспечивать расчёты параметров эффективности в виде системы показателей.
          1. Пространственные показатели:

зоны обнаружения (площади) ЗРК (ЗРС);

размеры зон поражения (площади) средств группировки ЗРВ на больших, средних и малых высотах для различных типов АДЦ;

суммарная площадь и горизонтальные сечения зон обнаружения средств группировки ЗРВ на произвольных высотах по ВО с заданной ЭПР;

вертикальные сечения зон обнаружения всех радиолокационных средств группировки ЗРВ по воздушным объектам с заданной ЭПР.

* + - * 1. Пространственные показатели системы ЗРО:

протяженность рубежа (зенитного ракетного рубежа) сплошного прикрытия или требуемой кратности прикрытия на том или ином направлении;

кратность прикрытия района (территории);

степень прикрытия обороняемых объектов до рубежа выполнения задачи противником;

степень реализации зон огня зенитных ракетных группировок на малых и предельно малых высотах.

* + - * 1. Показатели эффективности управления боевыми действиями частей (подразделений) и группировки ЗРВ в целом:

количество назначенных ЗРК для обстрела цели (по типам, в ручном, автоматическом режиме и др.);

среднее количество ЗРК, назначенных для обстрела цели (по типам, в ручном, автоматическом режиме и др.);

количество повторных обстрелов (всего, по типам и т.д.);

количество запретов пуска ЗРК (всего, с ВКП, с КП, по типам целей, по ЗРК);

количество запретов боевых действий по цели, полученных с ВКП (по типам целей и др.);

количество одновременно выдаваемых ЦУ (по времени – всего, по ЗРК, по типам целей, в автоматическом, ручном режиме, по высоте, от ВКП и т.д.);

рубеж выдачи ЦУ ЗРК (по ЗРК, по типам цели, по высоте, по режимам выдачи ЦУ, по положению текущей рассчитанной точки встречи ракеты с целью относительно ближней и дальней границы зоны поражения и т.д.);

количество отмен ЦУ (по времени – всего, по ЗРК, по типам целей, в автоматическом, ручном режиме, по высоте, по отказу ЗРК, по причине, др.);

количество отказов от ЦУ ЗРК (по времени – по ЗРК, по причине, др.);

количество успешно отработанных ЦУ – цель или цели обнаружены (всего, по ЗРК, по типам целей, в автоматическом, ручном режиме, по высоте, от ВКП, по положению текущей рассчитанной точки встречи ракеты с целью относительно ближней и дальней границы зоны поражения и т.д.);

коэффициент отработки ЦУ – отношение числа успешно отработанных ЦУ к общему их числу (всего, по ЗРК, по типам целей, в автоматическом, ручном режиме, по высоте, от ВКП и т.д.);

количество обнаруженных целей по ЦУ (по времени – всего, по ЗРК, по типам целей, в автоматическом, ручном режиме, по высоте, от ВКП и т.д.);

работное время КП – время от момента поступления первой отметки цели (трассы) до момента выдачи ЦУ (по РЛС, по типам целей, в различных режимах завязки трасс, ЦР, ЦУ, по высоте, от ВКП и т.д.);

среднее работное время КП (по типам целей, в различных режимах завязки трасс, ЦР, ЦУ, по высоте, от ВКП и т.д.)

* + - * 1. Показатели эффективности радиоэлектронных средств группировки ЗРВ.

Показатели эффективности автоматизированных средств целеуказания:

обзорные характеристики;

реализуемые рубежи и зоны обнаружения и сопровождения с заданной вероятностью и уровнем ложных тревог;

точностные характеристики измерения координат в пределах рабочей зоны;

характеристики устойчивости и качества сопровождения СВКН;

характеристики непрерывности и качества проводки СВКН по информационной зоне;

характеристики производительности АСЦУ;

вероятностные характеристики выполнения отдельных боевых задач с использованием АСЦУ – выдачи и отработки целеуказания стрельбовой РЛС, распознавания, решения задач подготовки стрельбы, пуска и наведения ЗУР, целеуказания ГСН, взведения РВ и т.п.

Показатели эффективности стрельбовых РЛС:

реализуемые рубежи обнаружения и сопровождения целей с заданной вероятностью правильного обнаружения и устойчивого сопровождения;

точностные характеристики сопровождения целей в пределах рабочей зоны;

характеристики устойчивости и качества сопровождения целей;

характеристики производительности РЛС;

вероятностные характеристики выполнения отдельных боевых задач – обнаружения цели, захвата на сопровождение, опознавания, распознавания, решения задач подготовки стрельбы, пуска и наведения ЗУР, целеуказания ГСН, взведения РВ.

Показатели эффективности головок самонаведения (бортовых радиопеленгаторов) ЗУР:

степень реализации заданных рубежей обнаружения целей различных типов с заданной вероятностью в отсутствие и при наличии помех прикрытия;

степень реализации заданных рубежей захвата целей различных типов с заданной вероятностью по ЦУ от стрельбовой РЛС в помехах и без помех;

степень реализации заданных рубежей захвата целей различных типов с заданной вероятностью по ЦУ от АСЦУ в помехах и без помех;

вероятность реализации заданной точности и устойчивости сопровождения цели на всём конечном участке траектории наведения ЗУР;

вероятность правильного распознавание класса (типа) сопровождаемой цели;

вероятность своевременной выдачи информации для настройки БС ЗУР и взведения РВ;

вероятность правильной селекции сигнала цели на фоне помех.

Показатели эффективности средств и систем пассивной локации целей ЗРК (ЗРС):

коэффициент реализации зон обнаружения и поражения различных типов радиоизлучающих целей и постановщиков помех, по сравнению с режимом их активной локации;

вероятность правильного распознавания радиоизлучающих целей;

вероятность захвата целей по ЦУ от средств пассивной локации;

вероятность правильного отождествления трасс целей, полученных в режимах активной и пассивной локации;

вероятность правильной селекции ложных электронных целей и трасс;

количество сэкономленных за удар ЗУР (не пущенных по высокопотенциальным ПАП вне зоны поражения ЗРК).

средние рубежи выдачи информации по различным типам целей;

нижняя и верхняя граница радиолокационного поля;

количество сопровождаемых целей;

среднеквадратические ошибки целеуказания по координатам X, Y, Z за 1000 км до точки падения (наклонная дальность) для одиночных ББ МБР (БРПЛ). Для оценки требуемого сектора поиска баллистических и гиперзвуковых целей РЛС ЗРК ПРО при целеуказании от СПРН.

* + - * 1. Показатели оценки эффективности ЗРС (ЗРК).

Показатели оценки эффективности ЗРС (ЗРК) при работе по аэродинамическим целям:

количество целей, обнаруженных по ЦУ (по времени, всего, по типам, по признаку ОГП, по высоте, по положению текущей рассчитанной точки встречи ракеты с целью относительно ближней и дальней границы зоны поражения и т.д.);

количество целей, самостоятельно обнаруженных РЛС ЗРК (по времени, всего, по типам, по признаку ОГП, по высоте, по положению текущей рассчитанной точки встречи ракеты с целью относительно ближней и дальней границы зоны поражения и т.д.);

количество одновременно сопровождаемых целей (одновременно занятых ЦК), обстреливаемых целей (по времени, всего, по типам, по признаку ОГП, по высоте, по режиму и способу сопровождения по положению текущей рассчитанной точки встречи ракеты с целью относительно ближней и дальней границы зоны поражения и т.д.);

работное время ЗРК (от момента получения ЦУ или самостоятельного обнаружения цели до момента схода ракеты с ПсУ) и его составляющие - время отработки ЦУ, время захвата цели на сопровождение, время ОГП, время принятия решения на обстрел цели, время от пуска ракеты до ее схода с ПсУ) (те же аргументы);

средние значения перечисленных временных характеристик (те же аргументы);

количество срывов сопровождения целей (по времени, всего, по типам, по высоте, т.д.);

количество успешных перезахватов цели, их продолжительность (по типам, по высоте и т.д.);

количество одновременно наводимых ракет (по времени, всего, по типам целей, по высоте, по ЦК ЗРК, в режимах стрельбы, по источникам информации и т.д.);

количество подрывов ракет в точке встречи (по времени, всего, по типам целей, по высоте, по ЦК ЗРК, в режимах стрельбы, по источникам информации, по положению точки встречи относительно границ зоны поражения, по результатам стрельбы и т.д.);

время полета ракет до точек встречи (по типам целей, по высоте, по ЦК ЗРК, в режимах стрельбы, по источникам информации, по положению точки встречи относительно границ зоны поражения);

количество не стартовавших ракет, не захваченных ракет, снятых с сопровождения оператором, не подорвавшихся, уничтоженных алгоритмами безопасности и т.д.;

цикл стрельбы по цели – время от получения ЦУ до окончания оценки результатов стрельбы, его составляющие (по типам целей, по виду ЦУ, по высоте, по зоне поражения и т.д.);

среднее значение цикла стрельбы;

загрузка целевых каналов по времени по типам ЗРК, подразделениям (зрдн);

загрузка ракетных каналов по времени по типам ЗРС (ЗРК), подразделениям (зрдн).

Показатели оценки эффективности ЗРС (ЗРК) при работе по баллистическим целям (дополнительно к показателям оценки эффективности ЗРС (ЗРК) при работе по аэродинамическим целям):

размеры (площадь) зоны обороны от БЦ;

математическое ожидание числа стрельб и числа пораженных баллистических целей заданного типа для фиксированной траектории полёта (точки старта (точки прицеливания), угла бросания);

вероятность перехвата заданного количества БЦ определенного типа и фиксированной траектории полёта с учётом повторного обстрела (если реализуется).

* + - * 1. Показатели эффективности, потерь и затрат системы ЗРО:

количество пораженных СВКН (всего, по типам СВКН, группировкой ЗРВ в целом, по типам ЗРС (ЗРК), указанной частью (зрп), подразделением (зрдн));

распределение пораженных СВКН (по времени поражения, по высоте поражения, по дальности поражения, по скорости);

количество АСП, пораженных на борту носителей (всего, по классам и по типам, группировкой ЗРВ в целом, по типам ЗРС (ЗРК), частями (зрп) и подразделениями (зрдн));

количество пущенных ЗУР (группировкой ЗРВ в целом, по типам ЗРС (ЗРК), частями (зрп) и подразделениями (зрдн));

количество ЗУР достигших цели из пущенных (средствами ЗРВ, по классам и типам ракет, по типам ЗРК, частями (зрп) и подразделениями (зрдн));

средний расход ЗУР достигших цели ЗРК указанного типа;

математическое ожидание числа уничтоженных средств воздушного нападения при отражении удара заданной продолжительности или при израсходовании определенного количества ракет;

количество СВКН, прорвавшихся к прикрываемым объектам (всего и по классам СВКН) прошедших через зону огня группировки ЗРВ.

зоны обнаружения (площади) РЭС системы ПВО на больших, средних, малых и сверхмалых высотах после отражения налета СВКН.

зоны поражения (площади) системы ПВО на больших, средних, малых и сверхмалых высотах после отражения налета СВКН.

* + - * 1. Показатели эффективности налета СВКН в части поражения средств группировки ЗРВ:

количество пораженных средств ЗРВ (всего, отдельно из состава ЗРС (ЗРК), по типам средств, всеми типами СВКН суммарно, по типам СВКН, по группам СВКН).

* + - * 1. Соотношение потерь сторон в боевых действиях:

МОЖ числа уничтоженных СВКН (по типам, рубежам);

МОЖ числа уничтоженных средств ЗРВ (по типам).

* + - 1. Расчёты показателей эффективности должны осуществляться МРПЭ после выполнения задания на моделирование.
      2. МРПЭ должен обеспечивать оценку адекватности результатов модельных экспериментов статистическими методами.
      3. МРПЭ должен обеспечивать возможность регрессионного анализа данных, полученных в ходе спланированных модельных экспериментов.
      4. Входными данными для МРПЭ являются результаты выполнения задания на моделирование, включая:

протоколы работы федерации, записанные через логгер-визуализатор;

данные телеметрии, полученные от цифровых двойников;

тактико-технические и оперативные данные цифровых двойников.

*Примечание: Состав входных данных для расчёта параметров эффективности должен быть согласован с Заказчиком в срок до 1 июня 2021 г.*

* + - 1. Входные данные, необходимые для расчётов параметров эффективности, МРПЭ должен получать от модуля доступа к данным.
      2. Выходными данными МРПЭ являются значения параметров, указанных в п. 3.2.2.1, предназначенные для их наглядного представления в ПКт «3D‑визуализатор».

*Примечание: Состав выходных данных, при необходимости, может быть уточнён по согласованию с Заказчиком в срок до 1 июня 2021 г.*

* + - 1. Выходные данные, полученные в результате расчётов параметров эффективности, МРПЭ должен передавать модулю доступа к данным для записи в базу данных ПК ПИВП.
    1. МДД предназначен для получения входных данных, необходимых для расчётов, выполняемых МПОР и МРПЭ (исходных данных), и записи выходных данных (результатов расчётов, полученных МРПЭ) в базу данных ПК ПИВП.
       1. МДД должен получать исходные данные и записывать результаты расчётов показателей эффективности запросами к базе данных ПК ПИВП с использованием REST API, реализованного программным компонентом «Сервер управления и доступа».

*Примечание: Предложения по схеме базы данных для хранения исходных данных и результатов расчётов показателей эффективности, формату запросов REST API должен быть согласован с Заказчиком в срок до 1 июня 2021 г.*

* + - 1. Получение исходных данных, запись результатов расчётов показателей эффективности в базу данных ПК ПИВП и обмен данными с между модулями должен осуществляться под управлением МРПЭ.
    1. Работы по интеграции ПКт «Оценка ЗРВ» с ПК ПИВП должны обеспечить:

получение входных данных для расчётов из базы данных ПК ПИВП;

запись выходных данных в базу данных ПК ПИВП;

вызов программным компонентом «Диспетчер моделирования» процедуры расчёта показателей эффективности, реализованной в ПКт «Оценка ЗРВ», по завершении выполнения задания на моделирование;

информирование ПК ПИВП о завершении программным компонентом «Оценка ЗРВ» расчётов показателей эффективности, записи результатов в базу данных и их готовности к визуализации.

* + 1. В интересах проведения тестирования и отладки ПКт «Оценка ЗРВ» в составе ПК ПИВП должны быть разработаны контрольные примеры сценариев и заданий на проведение модельных экспериментов. Контрольные примеры должны содержать:

типовые удары, включающие как баллистические, так и аэродинамические цели;

состав и построение тестовых группировок средств ВКО;

количество реализаций, необходимое для получения оценок эффективности с заданной точностью и надёжностью;

наборы значений для различных уровней контролируемых факторов модельного эксперимента.

* + 1. Требования к набору юнит-тестов

Юнит-тесты должны проверять работоспособность разработанного ПКт из состава изделия, включая взаимодействие с базой данных ПК ПИВП.

* 1. **Требования к информационной и программной совместимости**

Взаимодействие разрабатываемого ПКт происходит через ПКт «Сервер приложений».

*Примечание: Принципы взаимодействия разрабатываемого ПКт с ПКт «Сервер приложений» уточняются и согласовываются с Заказчиком в рабочем порядке в ходе выполнения работы.*

* 1. **Требования стандартизации, унификации и каталогизации**
     1. Требования к стандартизации

Стандартизация разрабатываемого ПКт должна достигаться принятием и реализацией решений, основанных на использовании нормативных документов по стандартизации в области информационных технологий на всех этапах жизненного цикла автоматизированных систем.

* + 1. Требования к унификации

Требования не предъявляются.

* 1. **Конструктивные требования**
     1. Разрабатываемый ПКт ПК ПИВП должен быть спроектирован на уровне программных модулей, которые можно программировать (кодировать), компилировать и тестировать независимо друг от друга согласно п. 6 настоящего ТЗ.

1. **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Стоимость работы, выполняемой в рамках настоящего ТЗ, определяется в соответствии с Ведомостью исполнения к Договору.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**
   1. **Требования к математическому обеспечению**
      1. Должно быть представлено описание:

– методики планирования и оценки результатов модельного эксперимента с использованием ПК ПИВП;

– методики оценки эффективности ЗРК (ЗРС), а также группировок ЗРВ с использованием ПК ПИВП.

* + 1. Описание математического обеспечения должно быть подготовлено в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 1210-003-2007.
  1. **Требования к программному обеспечению**
     1. Требования к программной совместимости согласовываются с Заказчиком в рабочем порядке.
     2. Разработка ПКт должна вестись с помощью системы контроля версий Git, предоставляемой Заказчиком.
     3. Разработка должна вестись с помощью сервисов Jira и Confluence, предоставляемых Заказчиком.
     4. Разработка ПКт должна осуществляться на современных языках программирования высокого уровня: C++.
     5. Для компонентов, реализованных на C++, должна обеспечиваться сборка из исходных текстов как под Windows, так и под Linux с помощью кроссплатформенных средств сборки.
     6. ПКт должны работать на процессорах архитектуры x86-64, на следующих операционных системах: Linux (AstraLinux 1.6).

1. **ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИСПЫТАНИЙ**
   1. Для тестирования и отладки ПКт «Оценка ЗРВ» в автономном режиме должна быть создана тестовая программная оболочка: либо на каждый модуль, либо одна на логически связанную группу модулей, либо одна на все модули.
   2. Тестовая программная оболочка должна поставляться в виде, готовом к запуску, с приложением исходных текстов, достаточных для сборки исполняемых модулей.
   3. Тестовая программная оболочка может иметь вид как графических, так и консольных приложений.
   4. Финальное тестирование и отладка ПКт «Оценка ЗРВ» должно осуществляться совместно с ПК ПИВП с использованием контрольных примеров, разработанных в соответствии с требованиями п. 3.2.5.
   5. Испытания разработанного ПКт проводятся с использованием зарегистрированных данных работы цифровых двойников. Структура и формат зарегистрированных данных должен соответствовать требования, согласованным с Заказчиком.
2. **ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТАЙНЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЧ ОКР**

Исходные тексты и документация ПКт, разрабатываемого Исполнителем в рамках СЧ ОКР, не должны содержать сведений, составляющих государственную тайну.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ**
   1. На разрабатываемый ПКт должна быть разработана и представлена следующая документация:

комплект программной и эксплуатационной документации в составе:

– исходные тексты программы с комментариями;

– описание программы;

– описание применения;

– руководство системного программиста;

– руководство оператора (для программ, имеющих графический интерфейс);

– программа и методика испытаний;

* 1. Программные и эксплуатационные документы должны соответствовать требованиям государственных общероссийских стандартов ЕСПД.
  2. Документация должна содержать сведения, необходимые при использовании, для его первоначальной загрузки и (или) генерации, загрузки информационной базы, запуска, проверки функционирования с помощью соответствующих тестов.

1. **ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СЧ ОКР**
   1. Разработка ПС осуществляется в один этап. Содержание этапа приведено в Таблице 1.
   2. Состав, содержание и сроки выполнения СЧ ОКР могут дополняться и уточняться установленным порядком.

Таблица 1

| №  этапа | | Содержание этапа | Требуемый  результат | Начало  этапа | Окончание  этапа |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.1 | Разработка методики планирования и оценки результатов модельного эксперимента с использованием ПК ПИВП. Разработка методики оценки эффективности ЗРК (ЗРС), а также группировок ЗРВ с использованием ПК ПИВП. | Описание математического обеспечения ПКт «Оценка ЗРВ» | 11 января 2021 г. | 30 мая 2021 г. |
| 1.2 | Разработка ПКт «Оценка ЗРВ» и комплекта программной и эксплуатационной документации на ПКт «Оценка ЗРВ». | ПКт «Оценка ЗРВ», интегрированный в состав ПК ПИВП.  Комплект программной и эксплуатационной документации на ПКт «Оценка ЗРВ». | 1 июня 2021 г. | 19 ноября 2021 г. |
| 1.3 | Тестирование и отладка ПКт «Оценка ЗРВ» в автономном режиме. |
| 1.4 | Участие в комплексной отладке и тестировании ПКт «Оценка ЗРВ» в составе ПК ПИВП |
| 1.5 | Доработка ПКт «Оценка ЗРВ» и комплекта документации по результатам комплексного тестирования и отладки. |

1. **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРИЕМКИ ЭТАПОВ СЧ ОКР**
   1. ~~Выполнение и приемка СЧ ОКР осуществляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51189.~~
   2. Состав и вид предоставляемых Заказчику отчетных материалов определяются ведомостью исполнения к договору на выполнение СЧ ОКР.

По результатам выполнения СЧ ОКР Исполнитель представляет Заказчику:

носитель данных (CD), содержащий ПКт и исполняемые модули ПКт, настроенные к среде и условиям функционирования на ЭВМ Заказчика;

программную документацию согласно п. 8 настоящего ТЗ.

* 1. Проверка функционирования ПКт осуществляется согласно «Программе и методике испытаний», разрабатываемой Исполнителем и согласованной с Заказчиком.

Результаты проверки функционирования ПКт оформляются протоколами.

* 1. Настоящее ТЗ может дополняться и уточняться установленным порядком.
  2. Приемка СЧ ОКР осуществляется представителями Заказчика.

По результатам приемки СЧ ОКР Заказчик с Исполнителем оформляют Акт сдачи-приемки СЧ ОКР.