

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ, ТЕХНОЛОГ
2 КАТЕГОРИИ ОТДЕЛА ДЦУП
ЧЕЛЯБИНСКОГО ИВЦ
_____ К.А. ГРЫЗЛОВА
« ____ » _____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ,
Д.Ф.-М.Н., ДОЦЕНТ
_____ С.А. ЗАГРЕБИНА
« ____ » _____ 2018 г.

Повышение эффективности сопровождения
интеллектуальной системы управления на железнодорожном транспорте
путем внедрения единой консоли администрирования пользователей

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 01.03.02.2018.053.008.000 ПЗ

Нормоконтролер,
к.ф.-м.н., доцент каф. МиКМ,
_____ Т.А. Макаровских
_____ 2018 г.

Руководитель работы,
к.ф.-м.н., доцент каф. МиКМ,
_____ Т.А. Макаровских
_____ 2018 г.

Автор работы
Студент группы ЕТ-416
_____ Е.А. Коротовских
_____ 2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»
Направление «Прикладная математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой МиКМ,
_____ С.А. Загребина
_____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Коротовских Екатерины Андреевны

Группа ЕТ-416

1 Тема работы

Повышение эффективности сопровождения интеллектуальной системы управления на железнодорожном транспорте путем внедрения единой консоли администрирования пользователей

Утверждена приказом по университету от «___» _____ 2018 г.
№ _____.

2 Срок сдачи студентом законченной работы

«___» _____ 2018 г.

3 Исходные данные к работе

- Регламент работы Центра технологического сопровождения по направлению «Информационное обеспечение управления перевозочным процессом» (ЦТС УПП), утвержденный распоряжением ГВЦ ОАО «РЖД» № ГВЦ-584/р от 17.11.2016г.

- Распоряжение о порядке предоставления доступа к информационным системам ОАО «РЖД» №2546р от 28.11.2011г.

- Скорректированные данные о заработной плате сотрудников предприятия

4 Перечень вопросов, подлежащих разработке

4.1 Составить описание архитектуры бизнеса ГВЦ ОАО «РЖД»;

4.2 Произвести анализ процессов технологического сопровождения ИСУЖТ;

4.3 Разработать процесс перехода на единый сетевой АРМ СА

4.3.1 Скорректировать иерархию ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ

4.3.2 Рассмотреть процесс передачи задач администрирования пользователей комплексов задач ИСУЖТ из ЦТС по направлениям в ЦТС УПП;

4.4 Произвести анализ эффективности и рисков внедрения единого АРМ СА.

4.4.1 Разделить проект внедрения единой консоли администрирования пользователей на этапы;

4.4.2 Определить риски внедрения проекта;

4.4.3 Оценить эффективность внедрения единой консоли администрирования пользователей.

5 Графический материал

5.1 Титульный слайд. Цели и задачи (2 слайда)

5.2 ИСУЖТ. Общая информация (4 слайда)

5.3 Недостатки текущей реализации (1 слайд)

5.4 Переход на единый АРМ СА (1 слайд)

5.5 Разграничение прав доступа администраторов единого АРМ СА (1 слайд)

5.6 Этапы процесса перехода на единый сетевой АРМ СА (1 слайд)

5.7 Скорректированная иерархия ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ (1 слайд)

5.8 Передача задач администрирования пользователей комплексов задач ИСУЖТ из ЦТС по направлениям в ЦТС УПП и преимущества данного подхода (2 слайда)

5.9 Реестр рисков проекта внедрения (1 слайд)

5.10 Оценка эффективности проекта внедрения (2 слайда)

5.11 Количественные и качественные показатели эффективности внедрения единого АРМ СА (2 слайда)

Заключение (1 слайд)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения разделов работы	Отметка руководителя о выполнении
Изучение теоретического материала		
Составление описания архитектуры бизнеса		
Анализ процессов технологического сопровождения ИСУЖТ		
Разработка программы перехода на единый АРМ СА		
Анализ эффективности и рисков внед- рения единого АРМ СА		
Оформление пояснительной записки		
Проверка работы руководителем, ис- правление замечаний		
Подготовка графического материала		
Нормоконтроль		
Рецензирование, представление зав. ка- федрой		

Дата выдачи задания « ___ » _____ 2018 г.

Руководитель работы _____ /Т.А. Макаровских/

Задание принял к исполнению _____ /Е.А. Коротовских/

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»

АННОТАЦИЯ

Коротовских Е.А. Повышение эффективности сопровождения интеллектуальной системы управления на железнодорожном транспорте путем внедрения единой консоли администрирования пользователей / Е.А. Коротовских. – Челябинск: ЮУрГУ, ЕТ-416, 2018. – 54 с., 13 ил., 6 табл., библиогр. список – 17 наим., 3 прил.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью разработки проекта повышения эффективности сопровождения ИСУЖТ путем внедрения единой сетевой консоли администрирования пользователей.

В работе рассмотрена архитектура бизнеса ОАО «РЖД», проанализированы процессы технологического сопровождения пользователей ПТК ИСУЖТ в части администрирования пользователей, в том числе процесс предоставления пользователям полномочий к информационным ресурсам.

На основе выявленных недостатков было рекомендовано принять решение о создании проекта внедрения единой консоли АРМ СА, для обеспечения централизованного администрирования пользователей ИСУЖТ всех полигонов.

Проведена оценка эффективности внедрения единого АРМ СА, из результатов которой можно сделать вывод о том, что данный проект внедрения выгоден и является эффективным.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Описание архитектуры бизнеса ОАО «РЖД»	11
2 Технологическое сопровождение ИСУЖТ	20
2.1 Анализ процессов технологического сопровождения ИСУЖТ.....	20
2.2 Разработка программы перехода на единый АРМ СА.....	26
3 Анализ эффективности и рисков внедрения единого АРМ СА.....	30
3.1 Содержание работ по внедрению единого АРМ СА.....	30
3.2 Оценка рисков проекта внедрения единого АРМ СА.....	33
3.3 Оценка эффективности.....	38
3.3.1 Качественные показатели эффективности проекта внедрения единого АРМ СА.....	38
3.3.1 Количественные показатели эффективности проекта внедрения единого АРМ СА.....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ В	54

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Структура управления железных дорог призвана обеспечивать регулярное движение поездов на территории огромной страны в различных климатических условиях и с четким взаимодействием всех звеньев железнодорожной сети. Она построена на принципах, сочетающих единое централизованное руководство с предоставлением определенных прав и самостоятельности линейным предприятиям и организациям, размещенным на территории страны.

Производственно-территориальный принцип управления основан на разделении всей железнодорожной сети на дороги, являющиеся хозяйствующими субъектами. В настоящее время вся сеть поделена на 16 железных дорог [1].

От слаженного взаимодействия всех подразделений РЖД зависит бесперебойная, безаварийная работа железнодорожного транспорта и обеспечение перевозок пассажиров и грузов в соответствии с графиком движения поездов.

В настоящее время в ОАО «РЖД» имеется большое количество автоматизированных систем, функционал многих из них частично дублирует друг друга.

В 2012 году в ОАО «РЖД» начат проект по разработке Единой Интеллектуальной Системы на Железнодорожном Транспорте (далее – ИСУЖТ). Задача ИСУЖТ – создание единой динамической модели производственного процесса на базе единой онтологии для всех служб. Создание единого информационного поля данных о производственном процессе, которое позволит объединить ключевые автоматизированные системы ОАО «РЖД», устранить дублирование, а также вывести из эксплуатации ряд неоперативных задач, то есть оптимизировать систему управления.

Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте является информационно-управляющей системой, ее развитие осуществляется на основе:

- использования методов адаптивного планирования;

- автоматизации сквозных производственных процессов, формируемых на основе комплексной модели процессов перевозочной деятельности;
- применения единой Интеграционной платформы разработки подсистем ИСУЖТ отечественного производства для достижения максимальной синхронизации и информационной безопасности автоматизируемых бизнес-процессов;
- технико-экономическая оценка: все результаты работ функциональных подсистем ИСУЖТ должны быть обеспечены соответствующей оценкой, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения достигаемых технологических эффектов при реализации разработанных планов.

К началу 2018 года программно-технический комплекс (ПТК) ИСУЖТ развернут на 8-ми информационно-вычислительных центрах (ИВЦ) с различным количеством внедренных комплексов задач. Комплексы задач распределены между центрами технологического сопровождения (ЦТС) различных направлений.

Доступ пользователей к комплексам задач ПТК ИСУЖТ предоставляется на основании Порядка предоставления доступа к информационным системам ОАО "РЖД", утвержденного распоряжением ОАО "РЖД" от 28.11.2011 №2546р на основании утвержденной заявки на ресурс в АС ОЗ.

Подключение пользователей к комплексу задач ПТК ИСУЖТ производится с помощью АРМ Системного Администратора (АРМ СА), географически расположенного на полигонах.

В процессе эксплуатации системы были выявлены критические замечания по работе консоли администрирования пользователей АРМ СА. В связи с этим возникает следующая **цель** работы – разработать проект повышения эффективности сопровождения пользователей ПТК ИСУЖТ путем внедрения единой сетевой консоли администрирования пользователей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- составить описание архитектуры бизнеса ГВЦ ОАО «РЖД»;

- произвести анализ процессов технологического сопровождения ИСУЖТ;

- разработать программу перехода на единый сетевой АРМ СА;
- скорректировать иерархию ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ;
- рассмотреть процесс передачи задач администрирования пользователей комплексов задач ИСУЖТ из ЦТС по направлениям в ЦТС УПП;

- разделить проект внедрения единой консоли администрирования пользователей на этапы;

- определить риски внедрения проекта;
- оценить эффективность внедрения единой консоли администрирования пользователей.

Объект работы – Главный вычислительный центр – филиал ОАО "РЖД" (далее – ГВЦ).

Предмет работы – Процессы предоставления полномочий пользователям к подсистемам и комплексам задач ПТК ИСУЖТ.

Информационная база. В работе были использованы исследования следующих авторов: Матюхин В.Г., Шабунин А.Б. [2], Ефремов Г.А., Калуцкая А.П. [3].

Результаты работы предлагается использовать при разработке единой сетевой консоли администрирования пользователей ИСУЖТ.

Работа состоит из 3 глав, введения, заключения, 17 источников в библиографическом списке, 3 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы выпускной квалификационной работы, определены цели и задачи работы, отмечены предмет и объект исследований, приведена информационная база и указано краткое содержание работы.

В первой главе описана архитектура бизнеса Главного вычислительного центра – филиала ОАО "РЖД". Рассмотрен проект создания интеллектуальной системы управления железнодорожным транспортом, его цели, задачи и принципы. Отображено территориальное расположение программно-технических комплексов ИСУЖТ, а также распределение комплексов задач по зонам ответственности Центров технологического сопровождения.

Во второй главе описана текущая реализация автоматизированного рабочего места «системного администратора», выявлены ее недостатки. Предложено решение для устранения недостатков текущей реализации консоли администрирования пользователей. Разработана программа перехода на единый АРМ СА. Сформированы рекомендации по внедрению единой сетевой консоли администрирования.

В третьей главе произведено поэтапное разделение проекта внедрения единого АРМ СА. Рассмотрены количественные и качественные оценки рисков, произведена оценка эффективности проекта внедрения.

В заключении подведены общие результаты о проделанной работе.

В приложении А приводится список всех используемых сокращений.

1 Описание архитектуры бизнеса ОАО «РЖД»

ГВЦ ОАО «РЖД» – Главный вычислительный центр ОАО «РЖД», является филиалом открытого акционерного общества «Российские железные дороги». Главная задача ГВЦ – своевременное информационное обеспечение всех уровней управления ОАО «РЖД» по основным видам деятельности.

Железные дороги — это единая информационная среда, для её бесперебойной работы нужны информационно-вычислительные центры (далее – ИВЦ) – структурные подразделения ГВЦ.

Главный Информационно-вычислительный центр участвует практически во всех областях производственной деятельности ОАО «РЖД»: грузовых, пассажирских перевозках, управлении, содержании инфраструктуры и подвижного состава, а также в управлении компанией в целом информационные системы играют важную роль. Для выполнения своей главной задачи ГВЦ осуществляет информационное взаимодействие с шестнадцатью региональными ИВЦ, а также с железными дорогами соседних государств.

В настоящее время холдинг ОАО «РЖД» стремится перепрофилироваться из перевозочной в транспортно-логистическую компанию путем повышения управляемости эксплуатационной работы на базе современных информационных технологий. Ключевым в рамках «Цифровой железной дороги» является проект создания интеллектуальной системы управления на железнодорожном транспорте (далее – ИСУЖТ). Данный проект базируется на концепции автоматического сбора всей необходимой первичной информации о состоянии перевозочного процесса: а именно это текущее состояние систем сигнализации, централизации и блокировки, скорость и вес поездов, местоположение локомотивов, поездов и вагонов, наличие предупреждений, техническое состояние подвижного состава, средств автоматики и т.д. [4]. По сути, это реализация технологии «Интернет вещей» в масштабах всей железной дороги и миллионов технических средств, связанных между собой сетями передачи данных.

Основная задача данной системы – повышение качества управления перевозочным процессом за счёт комплексности принимаемых решений, также учёта ситуации на значительных полигонах и масштабного уровня автоматизации функций диспетчерского персонала за счёт внедрения «интеллектуальных планировщиков».

Целью разработки ИСУЖТ является создание технологически интегрированной системы управления перевозочным процессом, инфраструктурой и тяговыми ресурсами, основанной на современных программных и интеллектуальных технологиях. Технологические эффекты от внедрения ИСУЖТ по вертикалям управления призваны обеспечить: существенное повышение эффективности эксплуатационной работы и клиентоориентированности ОАО «РЖД».

Система позволит управлять производственными процессами в реальном времени, планировать работу, моделировать и прогнозировать развитие ситуаций в целом.

На железной дороге обеспечен постоянный контроль непрерывно возникающих конфликтов связанных с движением поездов: отказ технических средств, отклонение от графика, ремонтные работы и т.п., который осуществляют диспетчеры. Время реагирования на определенную ситуацию всегда ограничено, качество и скорость устранения проблемы, напрямую зависит от опыта диспетчера, принимающего то или иное решение. Разработка планов, также целиком отдана диспетчерам. Построенные ими планы, зачастую оказываются несогласованными. В результате, организация перевозочного процесса построена неоптимальным образом. В связи с названными факторами, целью ИСУЖТ является замена интеллекта диспетчеров на машинный на базе методов искусственного интеллекта, что послужит повышением эффективности работы железной дороги. Иными словами, создаются управляющие системы, которые позволят обеспечить поддержку принятия решений, планиро-

вание перевозочного процесса, а также распределять производственные ресурсы и моделировать развитие ситуаций, с обеспечением поддержки согласованной работы участников производственной деятельности.

В данной системе диспетчеру соответствует интеллектуальный программно-аппаратный модуль – планировщик, наделенный новым функционалом. Для расчета решения используется максимальное количество влияющих факторов, и рассматриваются участки с максимальным размером, за счет чего повышается эффективность работы железной дороги. Функционал ИСУЖТ включает все существующие горизонты планирования перевозочного процесса, от годового и месячного планирования до диспетчерского планирования пропуска поездов. Решение задач планирования, согласования и контроля исполнения осуществляется с помощью сети взаимодействующих динамических планировщиков на базе мультиагентных алгоритмов.

Принципы, на которых базируется система ИСУЖТ [5]:

- ИСУЖТ – это управляющая система, основанная на адаптивном планировании, преимущественно при помощи мультиагентных технологий. Автоматическая корректировка планов по различным аспектам железной дороги производится в режиме реального времени.

- Применение единой онтологии и единой платформы реализации, позволяющих масштабировать систему и непрерывно адаптировать её.

- Использование процессного подхода, обеспечивающего полноту автоматизации сквозных производственных процессов.

- ИСУЖТ является исключительно российской разработкой.

Структурно ИСУЖТ включает в себя следующие подсистемы:

- 1) функциональные подсистемы;
- 2) технологические подсистемы;
- 3) обеспечивающие подсистемы.

Распределение компонентов подсистем представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Структура ИСУЖТ

№	Тип подсистем	Компоненты подсистем
1	Функциональные подсистемы	<p>Годовое и месячное планирование эксплуатационной работы (далее – ГМП)</p> <p>Оперативное управление эксплуатационной работой (далее – ОУЭР)</p> <p>Контроль и анализ эксплуатационной работы (далее – КАЭР)</p>
2	Технологические подсистемы	<p>Подсистема анализа, моделирования и оптимизации технологии работы железнодорожных станций</p> <p>Подсистема управления тяговым хозяйством</p> <p>Подсистема поддержки управления и обеспечения безопасности движения поездов</p>
3	Обеспечивающие подсистемы	<p>Подсистема НСИ</p> <p>Подсистема информационной безопасности</p> <p>Подсистема автоматической установки маршрутов</p> <p>Подсистема экономической и технологической оценки разработанных планов</p>

Функциональные подсистемы ИСУЖТ можно отобразить в виде схемы, представленной на рисунке 1.

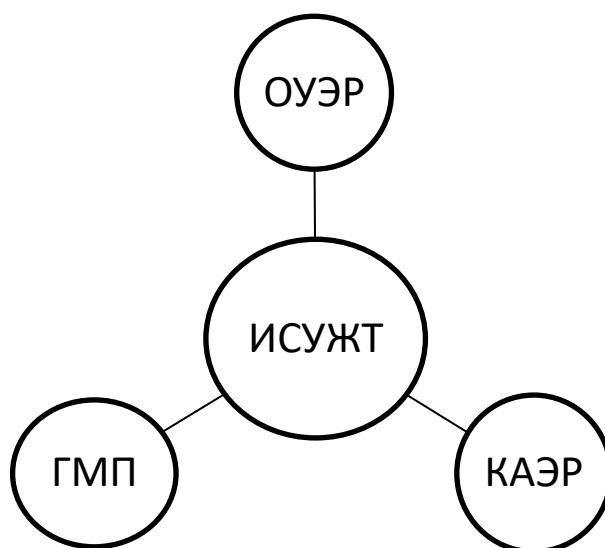


Рисунок 1 – Функциональные подсистемы ИСУЖТ

Функциональная структура ИСУЖТ предоставлена в виде концептуальной схемы, на которой отображено взаимодействие основных центров принятия решений по существующей технологии перевозочного процесса (Приложение Б).

В настоящее время под управлением программной платформы российского производства система развернута на типовых программно-технических комплексах (далее – ПТК) с различным количеством внедренных комплексов задач, непосредственно на 8 информационно-вычислительных центрах, территориальное расположение которых отображено на рисунке 2.

В ПТК ИСУЖТ входит три комплекса.

1. Тренажерный комплекс №2 – комплекс, на котором АО «НИИАС» тестирует обновления версий ИСУЖТ перед передачей в ЦТС УПП. Комплекс находится в ЗО «НИИАС».

2. Тренажерный комплекс №1 – комплекс, переназначенный для тестирования версий ИСУЖТ технологами ЦТС/ЦК/ПТК.

3. Промышленный комплекс ИСУЖТ – комплекс, на котором работают пользователи.

Структура типовых ПТК ИСУЖТ представлена в приложении В.



Рисунок 2 – Территориальное расположение ПТК ИСУЖТ

Исторически, разработка системы и ее внедрение начиналась с задач диспетчерского управления движением поездов на Октябрьской дороге. Внедрение общих для всей сети задач идет на сетевом уровне, например, задача построения нормативного графика движения поездов, осуществляется на Екатеринбургском ИВЦ. К сетевым задачам также относятся задачи Центра фирменного транспортного обслуживания (далее – ЦФТО).

В качестве комплексного объекта внедрения выбран Восточный полигон, для задач комплексного управления Восточным полигоном на Иркутском ИВЦ.

С 2015 года диспетчеры скоростного хода Москва – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург – Хельсинки управляют движением поездов с помощью ИСУЖТ. Отработанная на этих участках технология позволила в кратчайшие сроки автоматизировать управление движением поездов на недавно запущенном Малом кольце Московской железной дороги.

В перспективе планируется последовательная реализация технологически и информационно увязанных комплексов задач автоматического формирования графика, управления пропуском поездопотоков по расписанию, управления тяговыми ресурсами и целый ряд других задач на основных направлениях грузопотоков: Кузбасс–Восток, Кузбасс–Север, Кузбасс–Запад, Кузбасс–Юг. Она обеспечит эстафетную передачу поездопотока с одного диспетчерского участка на другой в соответствии с согласованным по использованию тяговых ресурсов графиком и с соблюдением всех технологических ограничений и требований безопасности [5].

Комплексы задач распределены между Центрами Технологического Сопровождения (далее – ЦТС). Основная часть задач закреплена за Центром технологического сопровождения автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение перевозочного процесса» (далее – ЦТС УПП) и реализована на Восточном полигоне.

Остальная часть комплексных задач закреплена за следующими ЦТС:

- ЦТС автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение процессов управления локомотивным хозяйством» (далее – ЦТС Лок).

- ЦТС по ИТ-направлению «Информационное обеспечение процессов управления безопасностью движения» (далее – ЦТС БД).

- ЦТС по ИТ-направлению «Информационное обеспечение управления содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта» (далее – ЦТС Инфр).

- ЦТС автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение грузовой и коммерческой работы» (далее – ЦТС ГKR).

Количественное распределение комплексов задач, находящихся в зоне ответственности ЦТС представлено на рисунке 3.

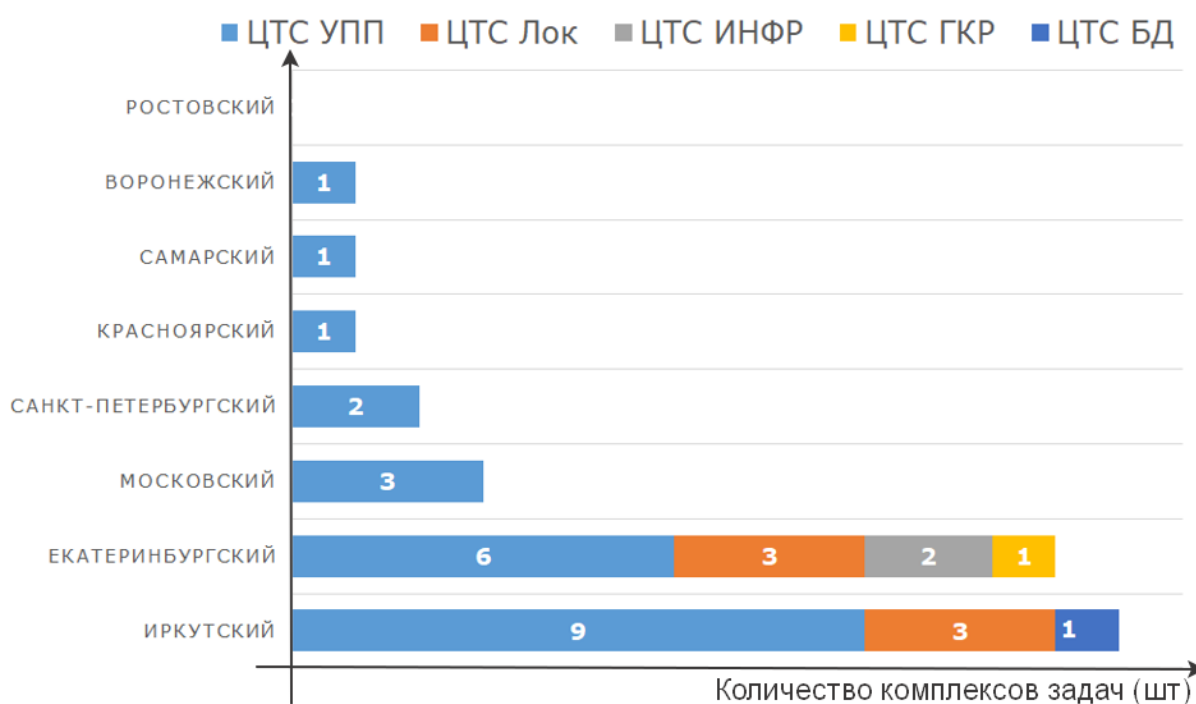


Рисунок 3 – Распределение комплексов задач по зонам ответственности

С каждым годом растет количество сопровождаемых комплексов задач ИСУЖТ. При этом стоит задача управления правами доступа пользователей системы. Автоматизированное рабочее место «системного администратора» (далее – АРМ СА) – модуль необходимый для аудита пользователей, ролей,

групп и разрешений проекта ИСУЖТ, в том числе контроля всех подсистем, входящих в проект с формированием отчетов об их работе. АРМ СА включает комплексы задач нескольких ЦТС, а именно: ЦТС УПП, ЦТС Лок, ЦТС БД, ЦТС Инфр, ЦТС ГКР.

На текущий момент практически на каждом полигоне развернута своя консоль администрирования, которая реализована в виде «тонкого клиента» и «толстого клиента». Классификация консолей АРМ СА и их распределение представлены в виде схемы на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема распределения консолей АРМ СА

Базы данных пользователей в АРМ СА разных видов и расположенных на разных полигонах никак не связаны. Консоль администрирования пользователей не предусматривает разделение учетных записей администраторов по ЦТС. Таким образом, любой администратор имеет права на редактирование пользователей, которые находятся вне его зоны ответственности.

Количество принимаемых комплексов задач возрастает ежегодно в геометрической прогрессии, в связи с чем растет и число полигонов, на которых разворачиваются новые комплексы задач, а также, значительно увеличивается количество пользователей. В настоящее время на каждом ПТК имеется собственный АРМ СА, с отдельной базой данных. Разделение администрирова-

ния по зонам ответственности ЦТС отсутствует, что приводит к возникновению ряда рисков. В процессе эксплуатации системы были выявлены критические замечания по работе консоли администрирования пользователей.

Выводы по главе один

На основе рассмотренной архитектуры бизнеса ГВЦ ОАО «РЖД» можно заметить, что задача технологического сопровождения ИСУЖТ является актуальной. Следовательно, необходимо проанализировать процессы технологического сопровождения ИСУЖТ, непосредственно касающиеся консоли администрирования пользователей АРМ СА. На основе проведенного анализа выявить недостатки текущей реализации консолей администрирования, а затем предложить решение для найденной проблемы.

2 Технологическое сопровождение ИСУЖТ

2.1 Анализ процессов технологического сопровождения ИСУЖТ

В настоящее время на каждом полигоне развернута своя консоль администрирования пользователей. Исходя из схемы распределения консолей АРМ СА, представленной на рисунке 4, следует отметить: в Санкт-Петербурге и Москве АРМ СА развернут на «толстом» клиенте, в Самаре, Екатеринбурге, Иркутске и Красноярске на «тонком» клиенте, в Воронеже в настоящий момент времени развернут лишь тестовый комплекс №1, предназначенный для тестирования версий ИСУЖТ технологами ЦТС/ЦК, на котором отсутствуют пользователи (далее – ТК1). В Ростове консоль администрирования на данном этапе отсутствует.

Такое распределение АРМов привело к наличию большого количества ошибок, и невозможности контролировать релиз версии.

Рассмотрим этапы процесса предоставления пользователям полномочий к информационным ресурсам (далее – ИР), а также составим диаграмму деятельности для рассматриваемого процесса.

Этапы процесса предоставления пользователям полномочий к ИР:

1. На основании порядка предоставления доступа к информационным системам ОАО "РЖД", утвержденного распоряжением ОАО "РЖД" от 28.11.2011 №2546р, от пользователя требуется оформление заявки на ресурс - заполнение данных по пользователю. При этом указывается цель подключения и прикладывается основание: должностная инструкция или файл-основание в сканированном виде со всеми необходимыми подписями и реквизитами. Заявка оформляется в автоматизированной системе создания и обработки заявок на предоставление доступа к информационным ресурсам ОАО «РЖД» (далее – АС ОЗ).

2. Заявка проходит следующие пути согласования:

2.1. Согласование руководителем пользователя ИР

2.2. Согласование подразделением информационной безопасности

ИВЦ

- 2.3. Согласование региональным центром безопасности (далее – РЦБ)
 - 2.4. Согласование администратором системы ГВЦ
 - 2.5. Согласование отделом управления информационной безопасностью (далее – УИБ ГВЦ)
 - 2.6. Согласование распорядителем системы
 - 2.7. Согласование начальником департамента безопасности (далее – ЦБЗ)
 - 2.8. Согласование начальником департамента информатизации и корпоративных процессов управления (далее – ЦКИ)
3. Каждая согласованная заявка автоматически формируется в объект Единой службы поддержки пользователей (далее – АСУ ЕСПП).
 4. В АСУ ЕСПП специалисты ГВЦ отрабатывают данную заявку.
 5. Через АРМ СА производится подключение пользователя к информационному ресурсу, предоставляется доступ.

Описанный процесс предоставления пользователям полномочий к ИР визуализирован на схеме, которая представлена на рисунке 5.

Срок действия заявки (доступа) внутреннего пользователя – 2 года с даты ее утверждения, а для внешних пользователей – 1 год с даты ее утверждения [7].

Проблемы администрирования пользователей возникают из-за разницы реализации консолей на разных полигонах, что увеличивает трудозатраты сотрудников. Возникают трудности с введением изменений АРМ СА на «толстом» клиенте в силу того, что модернизация производится для «тонкого» клиента.

Напомним, что под «толстым» клиентом понимается, приложение, обеспечивающее (в противовес тонкому клиенту) полную функциональность и независимость от центрального сервера.

«Тонкий» клиент – это компьютер или программа-клиент в сетях с клиент-серверной или терминальной архитектурой, где большая часть задач по

обработке информации перенесена на сервер и права доступа клиента строго ограничены [6].

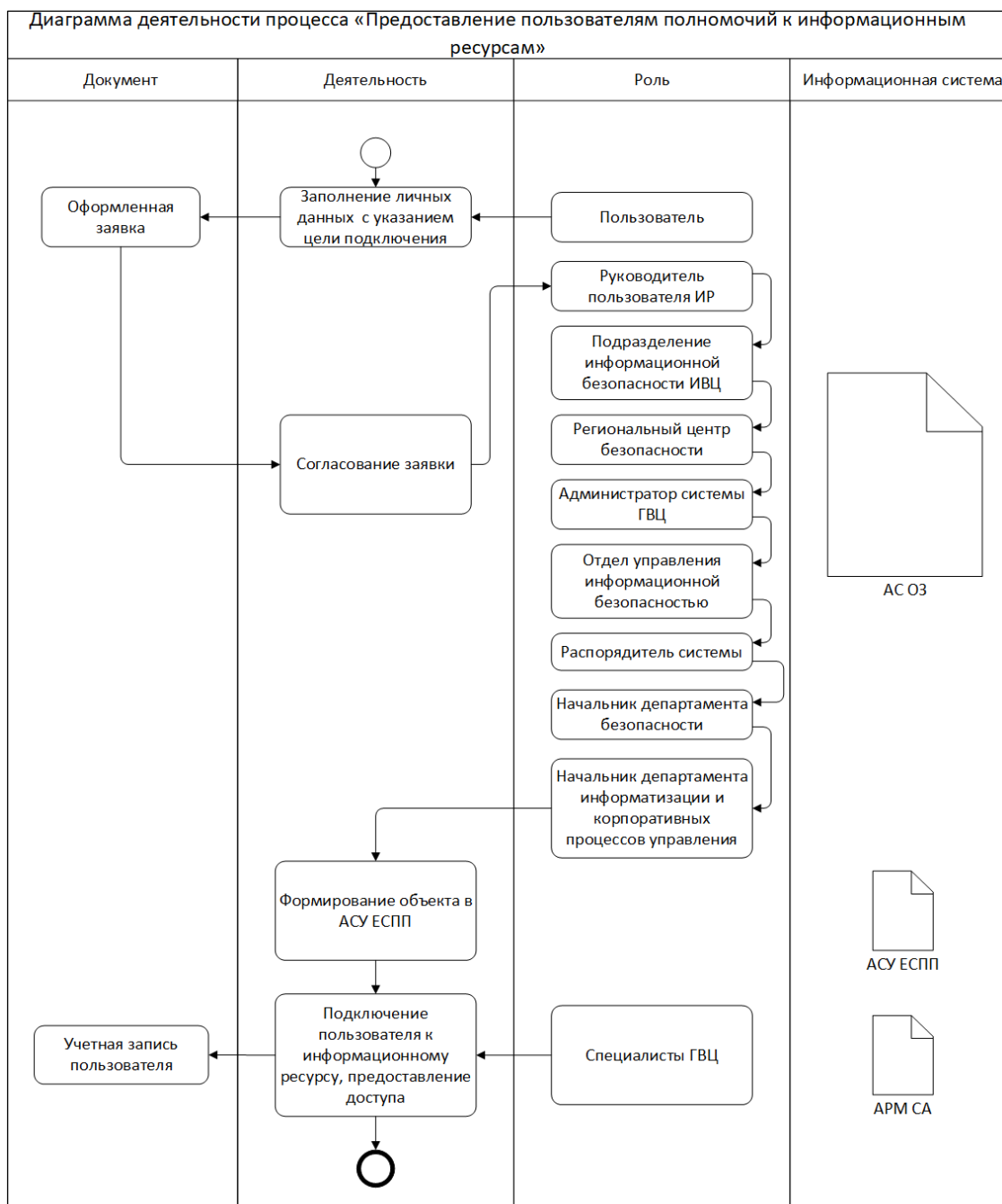


Рисунок 5 – Предоставление пользователям полномочий к информационным ресурсам

Отметим найденные недостатки реализации на «толстом» клиенте.

1. АРМ СА устанавливается локально на рабочее место администратора пользователей, то есть является дистрибутивом программы, что приводит к загрузке системы.

2. Невозможность одновременного подключения к АРМ СА более трех администраторов из-за ограничения числа купленных лицензий на программный продукт, что ограничивает заведение пользователей другим администраторам.

3. В рамках политики безопасности ГВЦ ограничены права пользователей на свои рабочие места на установку и удаление программного обеспечения, что в свою очередь не дает администраторам пользователей ПТК ИСУЖТ оперативно установить и протестировать новую версию АРМ СА «толстый клиент».

Разработчики, предоставляя обновление ПО для ИСУЖТ, предоставляют его на полигон, одновременно с этим происходит установка новой версии АРМ СА, которая уже отличается от версии консоли на другом полигоне, что приводит к наличию ошибок.

В ходе анализа процессов технологического сопровождения ИСУЖТ в части администрирования пользователей были выявлены следующие недостатки текущей реализации:

1) множественность полигонов, число которых увеличивается вдвое из-за наличия отладочных комплексов;

2) разница реализации консоли на полигонах (процесс администрирования на «толстом» и «тонком» клиенте имеет существенные различия);

3) большое количество АРМов приводит к наличию большого количества ошибок программного обеспечения и невозможности контролировать релиз версии;

4) изменения, устранения ошибок и модернизация консоли производятся только для тонкого клиента;

5) отсутствие разделения прав администраторов АРМ СА по зонам ответственности;

6) для доступа к комплексам задач на разных полигонах технологам и администраторам необходимо иметь отдельную идентификационную информацию (логины и пароли) для каждого полигона;

7) ПТК ИСУЖТ включает большой перечень функциональных подсистем;

8) срок действия пароля применяется ко всей учетной записи пользователя, а не к конкретной роли задачи.

Для устранения выявленных недостатков предлагается разработать единый сетевой АРМ СА, для обеспечения централизованного администрирования пользователей ИСУЖТ всех полигонов, а также для предотвращения несанкционированного доступа к данным системы.

Реализовать единую консоль администрирования пользователей предлагается в виде «тонкого» клиента.

Функционал подсистемы должен разграничить права и полномочия администраторов в соответствии с их функциональными и должностными обязанностями, а также позволять оптимизировать обеспечение доступа пользователей к информационным системам.

В едином АРМ СА должна быть предусмотрена сохранность данных в условиях возникновения аварийных ситуаций, а следовательно, и возможность восстановления утраченных данных по их резервной копии.

Для предотвращения несанкционированного доступа к данным системы в едином АРМ СА следует использовать:

- авторизацию пользователей ИСУЖТ;
- в качестве идентификатора пользователя использовать идентификационную информацию (логин), созданную администратором при регистрации пользователя;
- защиту обратной связи, исключающую отображение аутентификационной информации пользователей в открытом виде;
- автоматическая генерация пароля.

Следует добавить разграничение прав доступа к объектам информационных систем, а именно: просмотр, создание, модификация или удаление. А также предусмотреть следующие роли пользователей АРМ СА.

1. Главный администратор – имеет полные права доступа к объектам информационных систем, а также администрирует учетные записи администраторов пользователей и ограничивает их функции по зоне ответственности.

2. Администратор безопасности – имеет права на просмотр всех взаимосвязей субъектов и объектов информационных систем.

3. Администратор пользователей – имеет права на создание и модификацию прав и наследований субъектов – конечных пользователей информационных систем ПТК ИСУЖТ.

Таким образом, данное разграничение можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке 6.

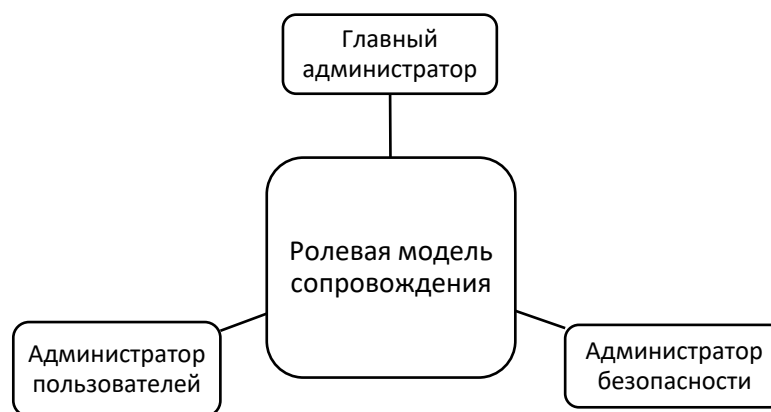


Рисунок 6 – Схема разграничения прав доступа администраторов единого АРМ СА.

Для доступа к комплексам задач ИСУЖТ необходимо ввести добавление ролей на одну учетную запись пользователя АРМ СА, с целью исключения множественности идентификационной информации.

Для предоставления пользователю доступа к каждой роли функциональной задачи необходимо присваивать отдельный срок действия заявки пользователя ИСУЖТ, автоматически проставлять конец срока действия заявки равным двум годам с текущей даты. Кроме того, следует реализовать возможность ручного проставления даты конца и начала срока действия роли.

Установленным порядком, Екатеринбургский ИВЦ обслуживает задачи сетевого уровня. На этом основании, предлагается расположить компоненты АРМ СА непосредственно на ПТК ИСУЖТ сетевого уровня в ЦОД Екатеринбургского ИВЦ.

2.2 Разработка программы перехода на единый АРМ СА

Процесс перехода на единый сетевой АРМ СА будет состоять из следующих основных этапов.

1. Опытная эксплуатация АРМ СА (тестирование и исправление возникших ошибок).

2. Промышленная эксплуатация, то есть введение готового программного обеспечения в эксплуатацию.

3. Осуществление перехода от текущей реализации к единому сетевому АРМ СА:

- 1) корректировка иерархии ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ, с введением единой точкой входа – ГВЦ;
- 2) удаление учетных записей пользователей в базе данных с региональных АРМ СА;
- 3) контроль подачи заявок пользователями в АС ОЗ на предоставление доступа к информационному ресурсу;
- 4) предоставление пользователям полномочий к комплексам задач ИСУЖТ согласно заявке в АС ОЗ в едином сетевом АРМ СА.

4. Передача задач администрирования пользователей комплексов задач ИСУЖТ из ЦТС по направлениям в ЦТС УПП.

Подробнее рассмотрим пункт об осуществлении перехода от текущей реализации к единому АРМ СА, а именно, корректировку иерархии ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ. На текущий момент пользователю, которому требуется доступ к определенному комплексу задач, необходимо отправить заявку в АС ОЗ. Для оформления данной заявки и получения доступа к необходимым задачам, пользователь должен знать, к какому ИВЦ относится каждая из них. В связи с этим, усложняется процесс подачи заявки пользователя, увеличивается время

ее оформления, в тех случаях, если пользователь не знаком с распределением комплексов задач по полигонам ИСУЖТ.

Для того чтобы устранить данные неудобства оформления заявки, предлагается пересмотреть иерархию ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ. Иерархию необходимо построить таким образом, чтобы любой пользователь имел возможность удобного доступа ко всем комплексным задачам. Решить возникшую ситуацию предлагается путем добавления единой точки входа – ГВЦ, что и будет являться главным преимуществом новой структуры.

Рассматривая изменения иерархии ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ в интересах ЦД, необходимо добавить разбиение систем на группы: полигонные системы, системы растражированные по дорогам, системы для выделенных дорог. Полученная иерархия представлена на рисунке 7.

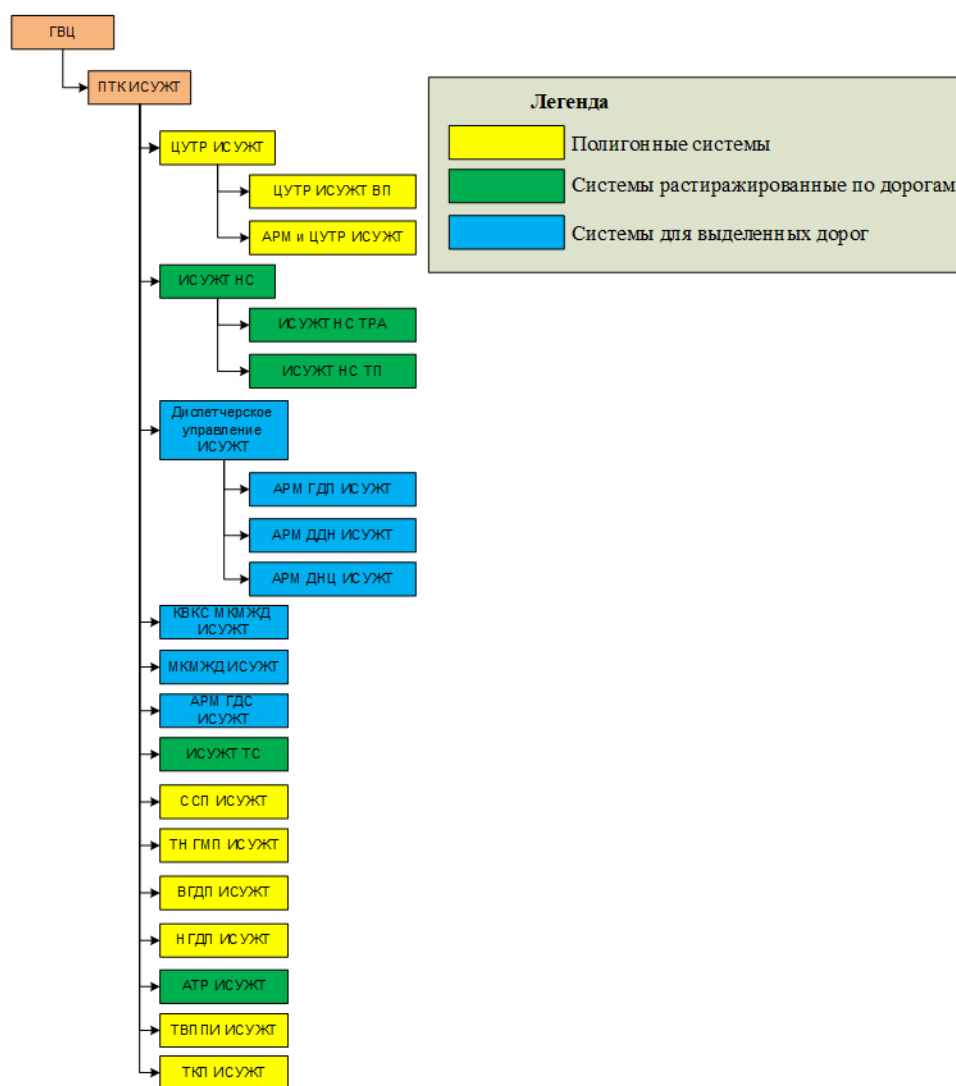


Рисунок 7 – Иерархия ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ для систем в интересах ЦД

Организация иерархии ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ с единой точкой входа позволит значительно сократить время пользователей на подачу заявок, тем самым повышая клиентоориентированность ГВЦ.

В целях сокращения затрат на технологическое сопровождение АРМ СА и администрирование пользователей, предлагается рассмотреть передачу задач администрирования пользователей комплексов задач ИСУЖТ из ЦТС по направлениям в ЦТС УПП, что будет являться завершающим этапом процесса перехода на единый АРМ СА.

На текущий момент администраторы ЦТС распределены следующим образом:

- ЦТС Лок – 3 администратора на 6 комплексов задач;
- ЦТС Инфр – 2 администратора на 2 комплекса задач;
- ЦТС ГКР – 2 администратора на 1 комплекс задач;
- ЦТС УПП – 7 администраторов на 23 комплекса задач;
- ЦТС БД – 2 администратора на 1 комплекс задач/

Таким образом, в ситуации после передачи задач администрирования пользователей в ЦТС УПП, предоставляется возможность сокращения количества администраторов, сопровождающих ИСУЖТ, с 16 человек до 8. Данное сокращение штата обосновывается тем, что будет произведен отказ от реализации АРМ СА на «толстом клиенте», а также отсутствием необходимости наличия администраторов на каждом полигоне ИСУЖТ, при единой консоли администрирования. Итого на все 33 комплекса задач ИСУЖТ потребуется 8 администраторов АРМ СА, которые будут осуществлять экстерриториальное сопровождение пользователей.

Выделим преимущества такого подхода.

1. Сокращение времени тестирования версии АРМ СА после обновления, т.к. сотрудники ЦТС УПП будут проводить тестирование всего функционала в целом, а не распределять эти задачи на администраторов причастных ЦТС.

2. Сокращение затрат на администрирование пользователей ИСУЖТ вдвое.

3. Отсутствие необходимости разделение прав доступа для администраторов причастных ЦТС.

Выводы по главе два

Выявив проблемы, связанные с текущей реализацией консолей администрирования пользователей, было рекомендовано принять решение о создании проекта внедрения единой консоли АРМ СА, реализованной на «тонком» клиенте. Исходя из этого, первоочередной задачей следующей главы будет являться разбиение проекта внедрения единого АРМ СА на этапы. Для решения данной задачи будем использовать диаграмму Ганта. Перед нами также ставятся задачи проведения анализа эффективности внедрения ИС, и рисков, которые могут возникнуть в ходе реализации проекта. Для решения поставленных задач будут рассмотрены качественные и количественные виды анализа. Риски будут оцениваться путем составления реестра возможных рисков, а также с помощью дерева принятия решений, матрицы вероятностей и последствий. Для оценки эффективности потребуются скорректированные данные о заработной плате сотрудников предприятия, а также оценочные значения денежного выражения производимых затрат.

3 Анализ эффективности и рисков внедрения единого АРМ СА

3.1 Содержание работ по внедрению единого АРМ СА

Проект внедрения единого АРМ СА будет разбит на следующие этапы:

- 1) подготовка проекта:
 - a) предварительное планирование;
 - b) создание инфраструктуры проекта;
 - c) формирование команды;
 - d) разработка проектной документации.
- 2) моделирование бизнес-процессов:
 - a) анализ текущего состояния бизнес-процессов;
 - b) моделирование будущего состояния бизнес-процессов;
 - c) подготовка и утверждение функциональных требований к системе;
 - d) разработка программы перехода.
- 3) разработка единого сетевого АРМ СА:
 - a) подготовка и утверждение Технического задания;
 - b) заключение договора с разработчиками;
 - c) разработка ПО;
 - d) разработка программы тестирования.
- 4) переход на единый АРМ СА:
 - a) обучение сопровождающего персонала;
 - b) опытная эксплуатация (тестирование системы, выявление и устранение возникших ошибок);
 - c) промышленная эксплуатация;
 - d) осуществление перехода с текущей реализации на единый АРМ СА.

Построим диаграмму Ганта, которая предоставит возможность, показать структуру выполнения всех полученных этапов проекта внедрения единого АРМ СА.

Первый формат диаграммы был разработан и протестирован Генри Л. Гантом в начале XX века. Учёный был нанят для управления строительством кораблей для использования в Первой мировой войне. Специальный график позволил ему координировать работу нескольких инженеров, контролируя выполнение задач в заданные сроки. Начал Гант непосредственно с перечисления всех требуемых задач и их планирования в соответствии с имеющимися в наличии ресурсами. Важным этапом стала демонстрация зависимости одних заданий от других. Кроме того, Гант выделил для каждого человека период времени, в течение которого тот должен был завершить определённый вид деятельности, указал, кто и какую задачу будет выполнять с учётом времени, отведённого на выполнение проекта [8].

Построение диаграммы Ганта происходит с использованием вертикальной оси, которая представляет разные задачи, а также горизонтальной, представляющей время.

Данный метод планирования не теряет актуальности и в наши дни, ведь он позволяет обеспечить графическое отображение производственного плана.

Для её построения воспользуемся функциями специализированного продукта компании Microsoft – MS Project.

Установим содержание всех необходимых работ с указанием даты начала и длительность их выполнения, и занесем их в лист задач (рисунок 8).

	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники
0	Внедрение единого АРМ СА	212 дней	Пт 06.04.18	Пн 28.01.19	
1	предварительное планирование проекта внедрения	14 дней	Пт 06.04.18	Ср 25.04.18	
2	создание инфраструктуры проекта	14 дней	Ср 25.04.18	Пн 14.05.18	
3	формирование команды	8 дней	Чт 26.04.18	Пн 07.05.18	1
4	разработка проектной документации	10 дней	Вт 08.05.18	Пн 21.05.18	3
5	анализ текущего состояния бизнес-процессов	4 дней	Пн 21.05.18	Чт 24.05.18	
6	моделирование будущего состояния бизнес-процессов	8 дней	Пт 25.05.18	Вт 05.06.18	5
7	подготовка и утверждение функциональных требований к системе	4 дней	Ср 23.05.18	Пн 28.05.18	
8	разработка программы перехода	4 дней	Вт 22.05.18	Пт 25.05.18	4
9	подготовка и утверждение Технического задания	5 дней	Пн 21.05.18	Пт 25.05.18	
10	заключение договора с разработчиками	2 дней	Пн 28.05.18	Вт 29.05.18	9
11	разработка ПО	93 дней	Ср 30.05.18	Пт 05.10.18	10
12	разработка программы тестирования	8 дней	Ср 26.09.18	Пт 05.10.18	
13	обучение сопровождающего персонала	5 дней	Пн 04.06.18	Пт 08.06.18	
14	опытная эксплуатация	73 дней	Пн 08.10.18	Ср 16.01.19	11
15	промышленная эксплуатация	5 дней	Чт 17.01.19	Ср 23.01.19	14
16	осуществление перехода с текущей реализации на единый АРМ СА	3 дней	Чт 24.01.19	Пн 28.01.19	15

Рисунок 8 – Лист задач

Далее назначаем трудовые ресурсы для каждой задачи проекта внедрения единого АРМ СА, в которых указываем их процентную занятость, а также ставку оплаты труда.

На основе полученного листа задач, а также распределения трудовых ресурсов, строится диаграмма Ганта, представленная на рисунке 9, где цифра соответствует номеру задачи (см. рисунок 8). Столбики, представляющие эти задачи, взаимосвязаны между собой, а их связь отражается фигурными стрелками.

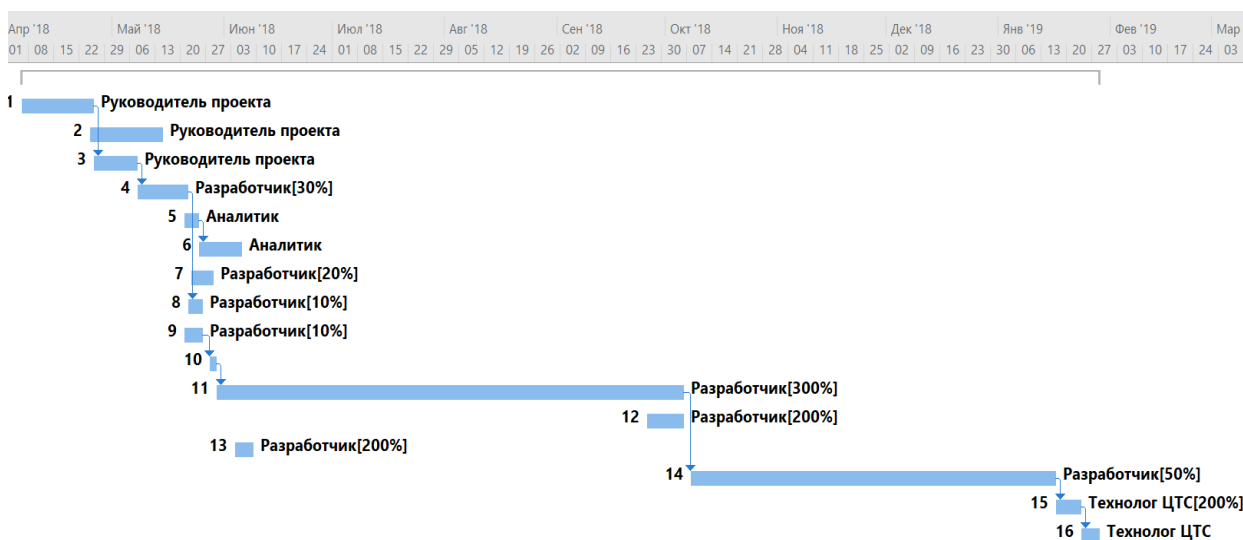


Рисунок 9 – Диаграмма Ганта проекта внедрения единого АРМ СА

Между задачами существуют следующие типы связей [9].

1. Независимое начало работы.
2. Начало – начало. Операция № 2 начинается не ранее операции № 1.
Начало – конец. Операция № 2 не может завершиться, пока не начнётся операция № 1.
3. Конец – конец. Операция № 2 должна завершиться не раньше операции № 1.
4. Конец – начало. Операция № 2 не начинается до завершения операции № 1.

Из диаграммы следует, что разработка проектной документации начнется непосредственно после формирования команды, а моделирование

будущего состояния бизнес процессов будет опираться на анализ их текущего состояния.

Опираясь на составленный лист ресурсов, получим следующую статистику проекта (рисунок 10).

	Начало		Окончание	
Текущее	Пт 06.04.18		Пн 28.01.19	
Базовое	НД		НД	
Фактическое	НД		НД	
Отклонение	0д		0д	
	Длительность	Трудозатраты	Затраты	
Текущие	212д	3 257,6ч	730 001,12р.	
Базовые	0д	0ч	0,00р.	
Фактические	0д	0ч	0,00р.	
Оставшиеся	212д	3 257,6ч	730 001,12р.	

Рисунок 10 – Статистика проекта внедрения единого АРМ СА

По результатам полученной статистики проекта можно определить, что общая продолжительность внедрения единого АРМ СА будет равна 212 дням. В свою очередь затраты составят 730000 руб., включающие в себя 690000 руб. – расходы связанные с разработкой ПО.

3.2 Оценка рисков проекта внедрения единого АРМ СА

Под риском в проектной деятельности будем понимать вероятное событие, в результате которого субъект, принявший решение, теряет возможность достижения запланированных результатов проекта или его отдельных параметров, имеющих временную, количественную и стоимостную оценку [10].

Проанализируем риски, которые могут возникнуть в связи с внедрением единого сетевого АРМ СА, выделим наиболее актуальные из них. Выявим причины, которые могут спровоцировать возникновение того или иного риска. Затем распишем последствия от наступления каждого из них. На основе полученных данных составим мероприятия по минимизации рисков. Итоговые данные занесем в реестр рисков проекта (таблица 2).

Таблица 2 – Реестр рисков проекта

№	Наименование риска	Причины, вызвавшие риск	Последствия	Мероприятия по сокращению риска
1	Частичная потеря записей БД	Неудачное обновление ПО Повышенная нагрузка на БД Ошибка ПО Человеческий фактор	Отсутствие доступа к комплексным задачам ИСУЖТ пользователей Формирование инфраструктурных инцидентов	Наличие горячего резерва Разделение комплексов задач ИСУЖТ от АРМ СА
2	Ошибки в ППО	Некачественное тестирование разработчиками ПО	Формирование инфраструктурных инцидентов	Проведение дополнительного тестирования ПО на ТК1 перед переносом ПО на промышленный комплекс
3	Рост нагрузки на ПТК ИСУЖТ Екатеринбургского ИВЦ	Предложение расположить компоненты АРМ СА на ПТК ИСУЖТ сетевого уровня в ЦОД Екатеринбургского ИВЦ	Замедление производительности ПТК ИСУЖТ	Увеличение мощностей ПТК ИСУЖТ
4	Увеличение времени обновления ПТК ИСУЖТ	Увеличение нагрузки на ПТК ИСУЖТ Увеличение количества обновляемых комплексов	Увеличение простоя ИСУЖТ при обновлении комплекса	Разделение комплексов задач ИСУЖТ от АРМ СА
5	Несогласованность действий участников проекта внедрения в процессе выполнения работ	Разные цели у каждого из участников проекта. У соисполнителя – быстро выполнить работу и получить вознаграждение. У исполнителя – соблюдения договоренности с заказчиком, сохранить имеющуюся ИТ-инфраструктуру, а у заказчика - не выйти из графика платежей.	Влечение за собой возникновения субъактивных рисков	Детальное распределение ролей для всех участников проекта

Возможность возникновения рисков после внедрения единого сетевого АРМ СА означает, что для эффективного проведения проекта внедрения необходимо рассмотреть процессы управления рисками. С этой целью проведем качественный и количественный анализы рисков.

Качественный анализ рисков

Данный вид анализа рисков подразумевает оценку рисков по их возможным последствиям. Результат процесса качественной оценки – определение градации рисков по вероятности наступления событий, ведущих за собой негативные последствия, а также стоимости проведения мероприятий по их сокращению.

Качественный и количественный анализы рисков являются последовательно идущими стадиями одного процесса по работе с рисками. В данном процессе, качественный анализ является необходимой базой, без которой осуществление дальнейшей работы не является возможным.

Приведем приблизительную шкалу оценки устранения последствий, связанных с возникновением риска, приведенную в денежном выражении (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Шкала оценки устранения последствий возникшего риска в денежном выражении

Оценка	Денежное выражение, руб.
1	До 50000
2	50000 – 100000
3	100000 – 150000
4	150000 – 350000
5	Свыше 350000

Для определения ранга для каждого риска построим матрицу вероятностей и последствий, представленную в таблице 4, где номер рисков соответствует номеру из реестра рисков проекта внедрения единого АРМ СА (см. таблицу 2). Отметим цветом зону высокого риска, для того чтобы выявить риски, попадающие в неё. Выявленные риски будут использоваться в качестве базы для количественного анализа рисков.

Таблица 4 – Матрица вероятностей и последствий

Вероятность	Стоимость устранения последствий возникшего риска (согласно шкале в таблице 3)				
	1	2	3	4	5
0,9			Риск №4		
0,7					Риск №3
0,5	Риск №5				
0,3		Риск №2		Риск №1	
0,1					

Из результатов построенной матрицы следует, что наиболее затратным риском с высокой вероятностью наступления, является риск увеличения нагрузки на ПТК ИСУЖТ Екатеринбургского ИВЦ. Кроме того, наибольшей вероятностью наступления обладает риск увеличения времени обновления ПТК ИСУЖТ.

Количественный анализ рисков

При данном виде анализе также оцениваются вероятности возникновения рисков и размеры ущерба/выгоды. Производится анализ рисков, имеющих высокие и умеренные ранги. То есть рассматриваем риски, попадающие в зону высокого риска, такие как риск №3 и риск №4. Для достижения поставленной задачи воспользуемся методом количественного анализа – Анализ дерева принятия решений.

Дерево принятия решений – это графическое изображение цепочек всех возможных решений с указанием всех возможных вариантов исхода события [11].

Дерево решений имеет пять элементов [12].

- точки принятия решений – это моменты времени, когда происходит выбор альтернатив;
- точка случайного события (точка возникновения последствий) – момент времени, когда с тем или иным результатом наступает случайное событие;

- ветви – линии, соединяющие точки принятия решений с точками случайного события. Ветви, исходящие из точки принятия решений, показывают возможные решения, а линии, исходящие из узлов случайных событий, представляют возможные результаты случайного события;

- вероятности – числовые значения, расположенные на ветвях дерева, которые обозначают вероятность наступления тех или иных событий. Сумма вероятностей в каждой точке принятия решений равна 1;

- ожидаемое значение – это расположенное в конце ветви количественное выражение каждой альтернативы.

Построим дерево принятия решений для риска, с наивысшей вероятностью возникновения, т.е. риск №3 (см. рисунок 11).

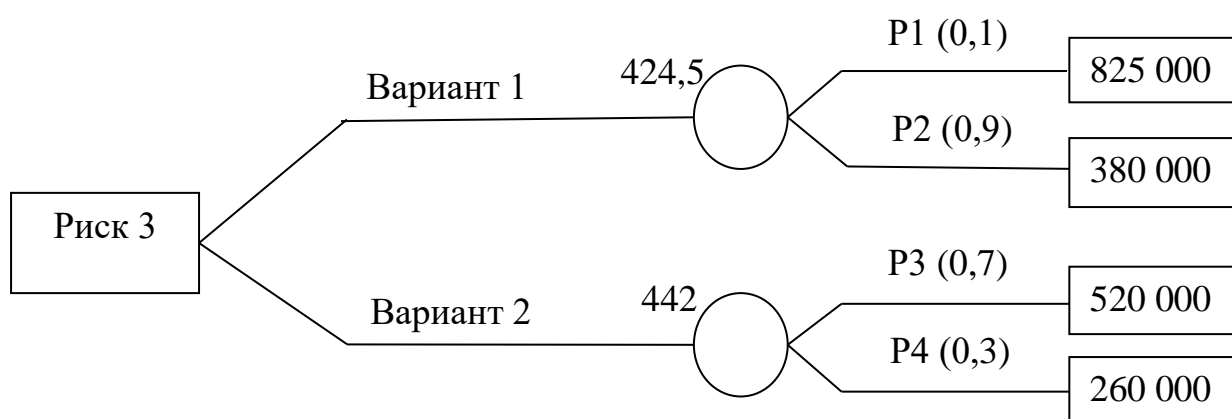


Рисунок 11 – Дерево принятия решений

- P1, P3 – вероятность осуществления риска;
- P2, P4 - вероятность неосуществления риска.

Вариант 1 – Произвести увеличение мощностей ПТК ИСУЖТ. Стоимость мероприятия – 380 000 руб.

Вариант 2 – Разделение комплексов задач ИСУЖТ от АРМ СА. Стоимость мероприятия – 260 000 руб.

Для того чтобы минимизировать риск, имеющий наивысшую вероятность возникновения, необходимо принять первый вариант решения, а именно, увеличить производственные мощности ПТК ИСУЖТ.

3.3 Оценка эффективности

3.3.1 Качественные показатели эффективности проекта внедрения единого АРМ СА

Качественные показатели эффективности внедрения ИС:

- повышение качества администрирования;
- упрощение подачи заявок для пользователей;
- повышение клиентоориентированности ГВЦ;
- сокращение времени установки обновления ПО ИСУЖТ в части АРМ СА;
- увеличение потребляемых мощностей ПТК ИСУЖТ на высвобожденных полигонах;
- сокращение времени тестирования версии АРМ СА после обновления, т.к. сотрудники ЦТС УПП будут проводить тестирование всего функционала в целом, а не распределять эти задачи на администраторов причастных ЦТС;
- отсутствие необходимости разделение прав доступа для администраторов причастных ЦТС.

3.3.1 Количественные показатели эффективности проекта внедрения единого АРМ СА

Предположим, что на внедрение единой консоли администрирования потребуются следующие затраты.

1. Разработка ПО – 690 000 руб. Данная сумма получена путем расчета стоимости и занятости трудовых ресурсов на основании диаграммы Ганта. С разработчиками ПО, АО «НИИАС», будет заключен договор на пропорциональную поэтапную оплату. Первая часть оплаты пройдет в нулевом периоде, которая составит 200 000 руб. Оплата второй части договора будет проведена на втором месяце разработки ПО (245 000 руб.). Заключительный этап оплаты произойдет после сдачи ПО в промышленную эксплуатацию, который будет составлять 245 000 руб.

2. Оплата заработной платы технологов и сотрудников отделов ПТК на частичную занятость для проведения тестирований и проверки документации – 20 000 руб./мес.

3. Затраты на минимизацию рисков – 450 000 руб. Минимизация рисков будет производиться в два этапа, затраты на которые составят 70 000 руб. и 380 000 руб. соответственно.

Пусть прибыль после внедрения проекта будет включать в себя затраты на заработную плату 8 сокращенных сотрудников. Примем среднюю заработную плату администраторов в размере 29 000 руб., следовательно, доход после внедрения единого АРМ СА будет составлять 232 000 руб.

Для оценки эффективности внедрения единого АРМ СА воспользуемся такими показателями как, внутренняя норма доходности (IRR) и чистая приведенная стоимость (NPV).

Внутренняя норма доходности представляет собой определённую ставку, обеспечивающую отсутствие убытков по вкладам, тождественность доходов от инвестиции затратам на этот же проект [13].

Внутренняя норма доходности отражает как отдачу инвестированного капитала в целом, так и отдачу первоначальных инвестиций. IRR – это ставка дисконтирования, которая приравнивает сумму приведенных доходов от инвестиционного проекта к величине инвестиций, т.е. вложения окупаются, но не приносят прибыль. Коэффициент IRR – это процентная ставка, при которой чистый дисконтированный доход равен нулю, показывающий минимальный уровень доходности проекта.

Формула расчета внутренней нормы доходности имеет вид:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} - IC = 0,$$

где NPV – чистая текущая стоимость, рассчитанная по ставке IRR,
 CF_t – денежный поток в период времени t ,

IC – инвестиционные затраты на проект в первоначальном периоде (тоже являются денежным потоком $CF_0 = IC$),

t – период времени.

Для расчёта IRR необходимо вычислить значения NPV, это удобнее всего сделать, используя автоматизированные средства, например, при помощи MS Excel.

Для расчета NPV сначала распишем все расходы и доходы на протяжении всех периодов проекта (рисунок 12).

№ периода (мес)	Доходы (руб)	Расходы (руб)
0	0,00	200000,00
1	0,00	0,00
2	0,00	245000,00
3	0,00	20000,00
4	0,00	20000,00
5	0,00	0,00
6	0,00	0,00
7	0,00	245000,00
8	232000,00	70000,00
9	232000,00	380000,00
10	232000,00	0,00
11	232000,00	0,00
12	232000,00	0,00
13	232000,00	0,00

Рисунок 12 – Доходы и расходы проекта внедрения

Перечень рассматриваемых затрат приведем в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень затрат

	Перечень затрат	Денежное выражение, руб.
1	Разработка ПО (3 этапа)	$200000+245000+245000 = 690000$
2	Зарботная плата технологов и сотрудников ЦТС	$20000*2мес. = 40000$
3	Минимизация рисков	$70000+380000 = 450000$

В качестве доходов примем заработную плату восьми сокращенных сотрудников (таблица 6).

Таблица 6 – Доходы проекта

Доходы проекта	Денежное выражение, руб.
Заработная плата сокращенных сотрудников	$29000 \cdot 8 = 232000$

Затем рассчитываем чистый денежный поток (ЧДП), который показывает разницу между положительным и отрицательным денежным потоком за выбранный промежуток времени.

Для расчета дисконтированных доходов и расходов необходимо вычислить ставку дисконтирования для каждого периода.

Результаты расчетов представим в виде модели движения денежных средств на рисунке 13.

№ периода (мес)	Доходы (руб)	Расходы (руб)	ЧДП (руб)	СД	Дисконтированные доходы (руб)	Дисконтированные расходы (руб)	ЧДД (руб)	NPV (руб)
0	0,00	200000,00	-200000,00	1,0000	0,00	200000,00	-200000,00	-200000,00
1	0,00	0,00	0,00	0,9940	0,00	0,00	0,00	-200000,00
2	0,00	245000,00	-245000,00	0,9880	0,00	242066,20	-242066,20	-442066,20
3	0,00	20000,00	-20000,00	0,9821	0,00	19641,84	-19641,84	-461708,03
4	0,00	20000,00	-20000,00	0,9762	0,00	19523,88	-19523,88	-481231,91
5	0,00	0,00	0,00	0,9703	0,00	0,00	0,00	-481231,91
6	0,00	0,00	0,00	0,9645	0,00	0,00	0,00	-481231,91
7	0,00	245000,00	-245000,00	0,9587	0,00	234884,47	-234884,47	-716116,39
8	232000,00	70000,00	162000,00	0,9530	221085,49	66706,83	154378,66	-561737,73
9	232000,00	380000,00	-148000,00	0,9472	219757,79	359948,10	-140190,31	-701928,04
10	232000,00	0,00	232000,00	0,9415	218438,06	0,00	218438,06	-483489,98
11	232000,00	0,00	232000,00	0,9359	217126,25	0,00	217126,25	-266363,73
12	232000,00	0,00	232000,00	0,9303	215822,33	0,00	215822,33	-50541,40
13	232000,00	0,00	232000,00	0,9247	214526,23	0,00	214526,23	163984,83
				Сумма	1 306 756,14р.	1 142 771,31р.		

Рисунок 13 – Модель движения денежных средств

Для вычисления IRR на последнем этапе, воспользуемся прогнозной функцией MS Excel – «Подбор параметра». Для вычисления минимального уровня доходности проекта примем $NPV = 0$. Далее выбираем значение ячейки ЧДД за последний период, присваиваем ему значение 0, изменяя значение ячейки, в которой расположена ставка дисконтирования. В итоге получили положительный IRR, равный 4% на 13 месяце от старта проекта. Полученный результат говорит об окупаемости вложенных средств на 13 месяце. А также следует отметить, что на 14 месяце IRR возрастет на 3,5%, таким образом превысит ставку дисконтирования, что говорит об эффективности проекта.

Далее рассмотрим показатели простого и дисконтированного срока окупаемости проекта внедрения единой консоли администрирования пользователей, а также сравним вычисленные результаты с результатами, полученными после нахождения IRR.

Простой срок окупаемости — период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции [14].

Срок окупаемости представляет собой отрезок времени, после которого доход от проекта становится равен сумме вложенных денег. То есть коэффициент срока окупаемости при инвестировании в какое-либо дело будет показывать, сколько нужно будет времени, чтобы вернуть вложенный капитал.

Формула расчета простого срока окупаемости выглядит следующим образом:

$$PP = \sum_{t=1}^n \frac{IC}{CF_t},$$

где PP — срок окупаемости инвестиций,

n — число периодов,

IC — инвестиции в первоначальный период,

CF_t — приток денежных средств за период t .

Рассчитаем простой срок окупаемости проекта внедрения:

$$PP = \sum_{t=1}^n \frac{IC}{CF_t} = \frac{1180000}{1160000} = 1,017 \sim 12,21 \text{ месяца.}$$

Простой срок окупаемости проекта не учитывает важную вещь — инфляционные процессы, изменяющиеся во времени. Поэтому стоит рассмотреть дисконтированный срок окупаемости, который учитывает изменение стоимости денежных средств во времени, а также позволяет рассчитать возврат инвестиций с учетом покупательской способности денежных средств.

Дисконтированный срок окупаемости – это срок, требуемый для возврата вложенных инвестиций в проект за счёт чистого денежного потока с учётом ставки дисконтирования [15].

Сущность метода дисконтированного срока окупаемости заключается в том, что из первоначальных затрат на реализацию инвестиционного проекта последовательно вычитают дисконтированные денежные доходы с тем, чтобы покрыть инвестиционные расходы.

Для расчета дисконтированного срока окупаемости используется ставка дисконтирования – ставка процента, по которой будущая стоимость денег (финансового инструмента) приводится к их настоящей стоимости [16].

Она позволяет учесть не только ожидаемый уровень инфляции, но и норму доходности, что в конечном итоге, предоставляет возможность более точно определить срок окупаемости инвестиционного проекта.

Формула для расчета дисконтированного срока окупаемости проекта имеет вид:

$$DPP = \min n \Rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} > IC,$$

где DPP – дисконтированный срок окупаемости инвестиций,

CF_t – приток денежных средств за период t ,

r – ставка дисконтирования,

n – срок реализации проекта,

IC – размер первоначальных инвестиций.

Ставка дисконтирования в Российской Федерации на 2018 год составляет 7,25% [17].

Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \frac{1160000}{1 + \left(\frac{0,0725}{12} * 5\right)} = 1125985,8 \text{ руб.}$$

Сумма денежных поступлений за год составит: 1125985,8 руб., что является недостаточным для покрытия вложенных инвестиций в размере 1180000 руб.

Накопительные дисконтированные денежные поступления за 2 год составят:

$$\frac{2784000}{(1 + 0,0725)^2} = 2420330,3 \text{ руб.}$$

Непокрытый остаток за первый год составляет 54014,2 руб. Разделим эту сумму на денежные поступления за 2 год:

$$\frac{54014,2}{2420330,3} = 0,27$$

Инвестиционный проект считается эффективным, если сумма дисконтированных потоков от его реализации превышает сумму первоначальных инвестиций (т.е. наступает окупаемость проекта), а также если срок окупаемости не превышает некую пороговую величину.

По полученным результатам показателя *DPP*, с учетом инфляционных процессов, проект покроет вложенные инвестиции через 12,27 месяцев от старта проекта.

Результаты расчетов, произведенных по показателям внутренней нормы доходности и дисконтированного срока окупаемости, предоставляют одинаковый период окупаемости вложенных денежных средств, приходящийся на первую половину 13 месяца от начала проекта.

Вычислим индекс прибыльности, опираясь на результаты произведенных вычислений. Индекс прибыльности является одним из основных параметров, позволяющий оценить перспективы инвестиционного проекта по отношению к будущей доходности.

Значение индекса прибыльности дисконтированных затрат рассчитывается довольно просто. Оно определяется как отношение просуммированных величин дисконтированных притоков капитала и суммарной величины обратного показателя (дисконтированного расхода).

Получаем:

$$PI = \frac{1306756,1}{1133445,9} = 1,15.$$

Значение PI получили больше единицы, что говорит о положительной эффективности проекта внедрения единой консоли администрирования пользователей.

Выводы по главе три

Опираясь на полученные результаты, стоит отметить, что предложенный проект внедрения единого АРМ СА окупит вложенные инвестиции через 12,27 месяцев от старта проекта. В процессе внедрения ИС всегда существует вероятность возникновения рисков, поэтому были сформулированы основные виды рисков, а также предложены меры по их минимизации. На основе построенной модели движения денежных средств, были подсчитаны показатели эффективности проекта, опираясь на которые можно сделать вывод, что внедрение единого АРМ СА эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования технологического сопровождения ИСУЖТ, были выявлены проблемы в части администрирования пользователей, возникающие из-за разницы реализации консолей на разных полигонах, что в свою очередь увеличивает трудозатраты сотрудников. Опираясь на обнаруженные недостатки текущей реализации АРМ СА, было рекомендовано принять решение о создании проекта внедрения единой консоли АРМ СА.

На основе проведенного анализа процессов технологического сопровождения ИСУЖТ была разработана программа перехода на единый АРМ СА. Также были предприняты меры, направленные на повышение клиентоориентированности ГВЦ, путем корректировки иерархии ПТК ИСУЖТ в АС ОЗ.

Выделены основные статьи затрат и доходов на внедрение единого АРМ СА. Показатели эффективности проекта показывают, что внедрение пройдет выгодно и успешно.

За счет внедрения единого сетевого АРМ СА удастся не только извлечь финансовые выгоды, но и повысить качество администрирования, упростить подачу заявок для пользователей, сократить время установки обновления ПО ИСУЖТ, а также повысить клиентоориентированность ГВЦ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Официальный сайт ОАО «РЖД»: Структура ОАО «РЖД» // URL: http://www.rzd.ru/ent/public/ru/-?STRUCTURE_ID=5185&layer_id=5553&type_id=3 [Электронный ресурс]. – Дата доступа 16.02.2018.

2 Матюхин, В.Г. ИСУЖТ. Концепция и реализация / В.Г. Матюхин, А.Б. Шабунин // Сборник трудов Первой научно-технической конференции «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте» (ИСУЖТ-2012, Москва, 15-16 ноября 2012г). – М. – Изд-во ОАО «НИИАС», 2012. – С. 15 – 18.

3 Ефремов, Г.А. Интеллектуальное диспетчерское управление движением поездов на направлении Санкт-Петербург Москва / Г.А. Ефремов, А.П. Калущкая // Сборник трудов Первой научно-технической конференции «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте» (ИСУЖТ-2012, Москва, 15-16 ноября 2012г). – М. – Изд-во ОАО «НИИАС», 2012. – С. 55–57.

4 Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте / В.Г. Матюхин [и др.] // Сборник трудов Третьей научно-технической конференции с международным участием (18 ноября 2014 г., Москва, Россия) – М. – Изд-во ОАО «НИИАС», 2014. – С. 4–7, 15–20.

5 ИСУЖТ. Интеллектуальное диспетчерское управление движением поездов / В.Г. Матюхин [и др.] // Сборник трудов Пятой научно-технической конференции с международным участием (17-18 ноября 2016 г., Москва, Россия) – М. – Изд-во ОАО «НИИАС», 2016. – С. 21–31.

6 Интернет-портал Bourabai Research Institution – технологии XXI века: Типы клиентов в системе клиент-сервер // URL: <http://bourabai.ru/dbt/richclient.htm> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 17.04.2018.

7 Распоряжение о порядке предоставления доступа к информационным системам ОАО «РЖД» №2546р от 28.11.2011.

8 Интернет-портал «FB.ru»: Диаграмма Ганта - ваш помощник в планировании. Что такое диаграмма Ганта и как ее составить? // URL:

<http://fb.ru/article/142650/diagramma-ganta---vash-pomoschnik-v-planirovanii-cto-takoe-diagramma-ganta-i-kak-ee-sostavit> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 08.05.2018.

9 Интернет-портал finswin.com: Что такое диаграмма Ганта? // URL: <https://finswin.com/projects/instrumenty/diagramma-ganta.html> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 08.05.2018.

10 Интернет-портал Projectimo: План действий при управлении рисками проекта // URL: <http://projectimo.ru/upravlenie-riskami/riski-proekta.html> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 16.05.2018

11 Интернет-портал «Финансовый гений»: Дерево решений // URL: <http://fingeniy.com/derevo-reshenij/> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 16.05.2018.

12 Портал о бизнес аналитике bainr (BA in Russia): Качественный анализ рисков // URL: <http://www.bainr.ru/article23.html> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 16.05.2018

13 ЗнайДело.Ру – журнал для начинающих бизнесменов: Что показывает и как рассчитывать внутреннюю норму доходности // URL: <http://znaydelo.ru/slovar/vnutrennyaya-norma-dohodnosti.html> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 21.05.2018.

14 Википедия – свободная энциклопедия: Срок окупаемости // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Срок_окупаемости [Электронный ресурс]. – Дата доступа 21.05.18.

15 Интернет-портал Discovered: Дисконтированный срок окупаемости инвестиций // URL: http://discovered.com.ua/finance_analysis/diskontirovannyj-srok-okupaemosti-investicij/ [Электронный ресурс]. – Дата доступа 21.05.2018.

16 Интернет-портал Discovered: Ставка дисконтирования // URL: <http://discovered.com.ua/glossary/stavka-diskontirovaniya/> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 28.05.2018.

17 Официальный сайт «Центральный банк Российской Федерации»: Банк России принял решение сохранить ключевую ставку на уровне 7,25% годовых // URL: <http://www.cbr.ru/press/keypri/> [Электронный ресурс]. – Дата доступа 28.05.2018.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень сокращений

ИСУЖТ – Единая Интеллектуальная Система на Железнодорожном
Транспорте

ПТК – программно-технический комплекс

ИВЦ – Информационно-вычислительный центр

ЦТС – Центр технологического сопровождения

ГВЦ – Главный вычислительный центр

ТЗ – Техническое задание

ГМП – Годовое и месячное планирование эксплуатационной работы

ОУЭР – Оперативное управление эксплуатационной работой

КАЭР – Контроль и анализ эксплуатационной работы

ЦТС УПП – Центр технологического сопровождения автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение перевозочного процесса»

ЦТС Лок – Центр технологического сопровождения автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение процессов управления локомотивным хозяйством»

ЦТС БД – Центр технологического сопровождения по ИТ-направлению «Информационное обеспечение процессов управления безопасностью движения»

ЦТС Инфр – Центр технологического сопровождения по ИТ-направлению «Информационное обеспечение управления содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта»

ЦТС ГКР – Центр технологического сопровождения автоматизированных систем по направлению деятельности бизнеса «Информационное обеспечение грузовой и коммерческой работы»

ЦФТО – Центр фирменного транспортного обслуживания

АРМ СА – Автоматизированное рабочее место системного администратора

ТК1 – тестовый комплекс №1 ПТК ИСУЖТ, предназначенный для тестирования версий ПО, переданных разработчиком АО «НИИАС»

РЦБ – Региональный центр безопасности

УИБ ГВЦ – Отдел управления информационной безопасностью

ЦБЗ – Департамент безопасности

ЦКИ – Департамент информатизации и корпоративных процессов управления

АСУ ЕСПП – Автоматизированная система управления «Единая служба поддержки пользователей»

АС ОЗ – Автоматизированная система создания и обработки заявок на предоставление доступа к информационным ресурсам ОАО «РЖД»

ИР – Информационный ресурс

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Функциональная структура ИСУЖТ

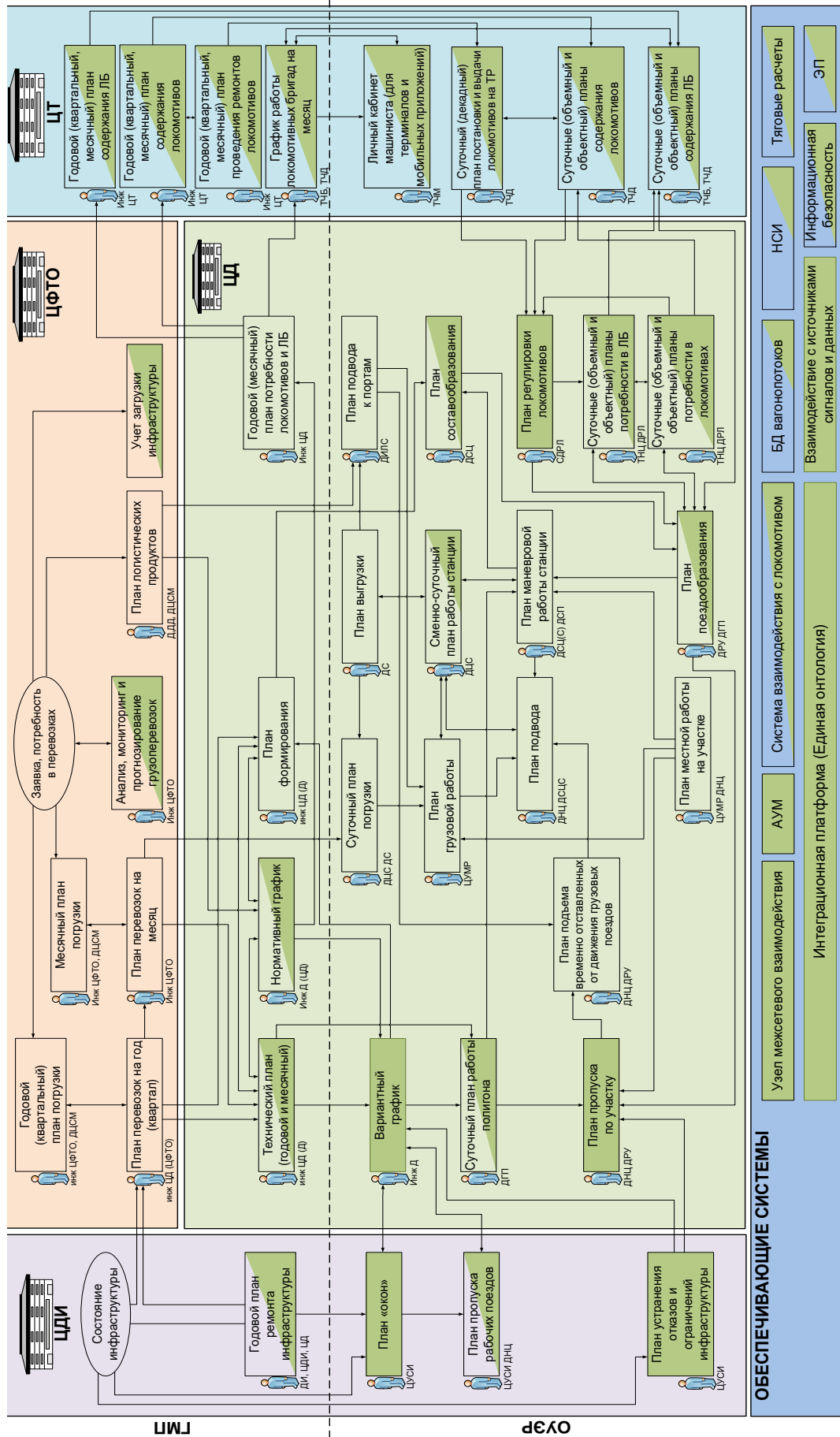
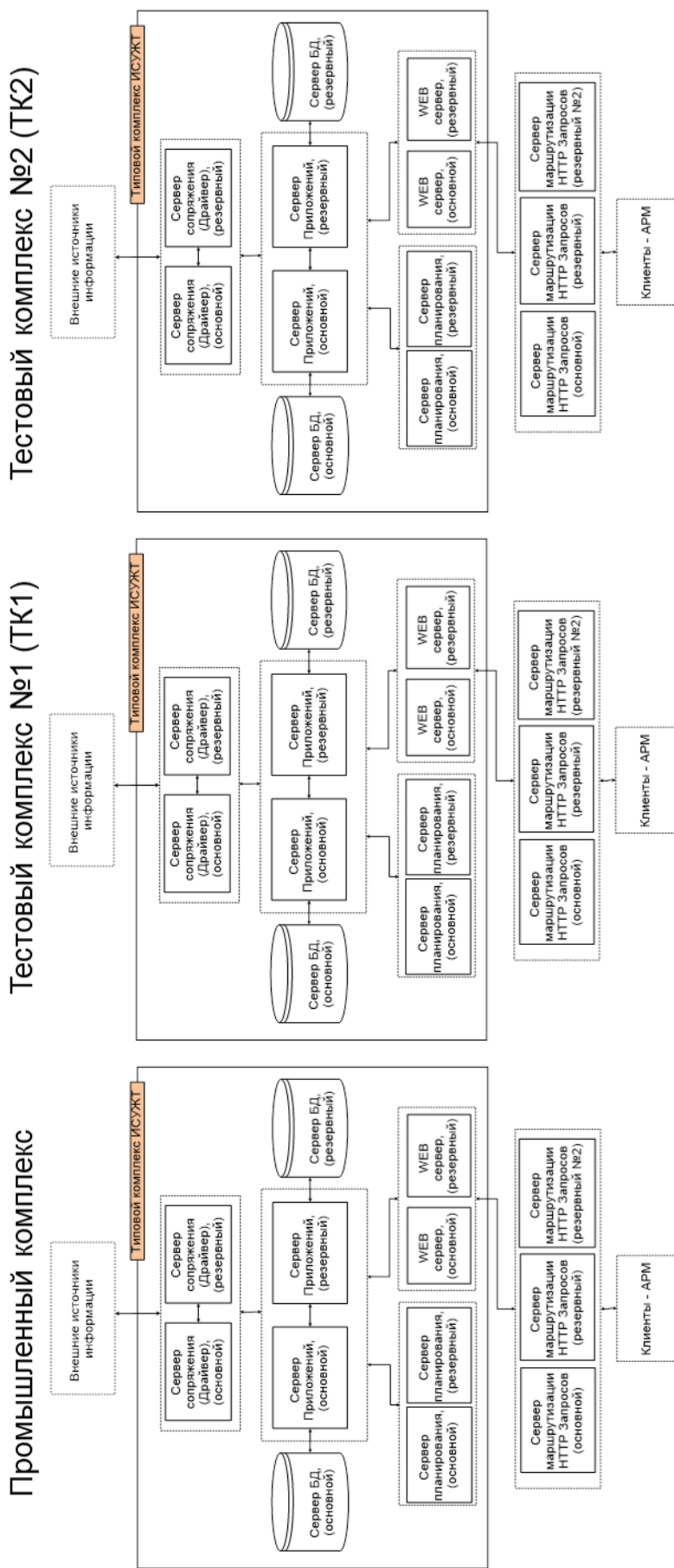


Рисунок Б1 – Функциональная структура ИСУЖТ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Структура типовых ПТК ИСУЖТ



Комплекс, предназначенный для тестирования версий ИСУЖТ АО «НИИАС» перед передачей в ЦТС УПП. Комплекс находится в ЗО «НИИАС»

Комплекс, предназначенный для тестирования версий ИСУЖТ технологами ЦТС/ЦК/ПТК. Пользователи отсутствуют.

Комплекс, на котором работают пользователи

Рисунок В1 – Структура типовых ПТК ИСУЖТ