

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка и внедрение информационной системы управления ИТ-сервисами в Орском производственном отделении филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго»»

Обучающийся

К.Н. Самарцев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Кандидат технических наук, Доцент, В.С. Климов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

## Аннотация

Темой бакалаврской работы является Разработка и внедрение информационной системы управления ИТ-сервисами в Орском производственном отделении филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, 7 таблиц, 38 рисунков и списка используемой литературы и используемых источников из 23 источника, включая зарубежные, общим объемом в 82 страницы.

В данной дипломной работе рассматривается способ совершенствования процесса управления ИТ-инфраструктурой компании за счет внедрения методологии ITSM и ITIL-процессов. В работе рассматриваются бизнес-процессы, определены ключевые факторы снижения эффективности, проводится реинжиниринг процессов.

В практической части работы приведены основные модели технического проекта информационной системы, реализующей практический подход методологии ITSM. Проект разработанного программного обеспечения представлен моделями UML / IDEF1X.

## Содержание

Аннотация .....	2
Содержание .....	3
Введение .....	5
Глава 1. Анализ предметной области и постановка задачи .....	7
1.1 Характеристика Орского производственного отделения филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» .....	7
1.1.1 Общие сведения о деятельности предприятия .....	7
1.1.2 Организационная структура предприятия .....	10
1.2 Концептуальное моделирование предметной области .....	12
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области .....	12
1.2.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» .....	12
1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии .....	21
1.3 Анализ существующих разработок .....	26
1.4 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» .....	33
1.5 Разработка требований к информационной системе «IT: Infrastructure Management.System» .....	40
Глава 2. Логическое проектирование информационной системы «IT: Infrastructure Management.System» .....	44
2.1 Информационная модель системы .....	44
2.2 Структура программного обеспечения системы .....	47
2.3 Архитектура системы в информационной среде заказчика .....	52
Глава 3. Оценка результатов разработки информационной системы «IT: Infrastructure Management.System» .....	56
3.1 Контрольный пример выполнения разработанной информационной системы .....	56

3.2 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки информационной системы «IT: Infrastructure Management».....	67
3.2.1 Этапы реализации проекта.....	67
3.2.2 Описание методики расчета экономической эффективности проекта.	68
3.2.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	69
Заключение .....	77
Список используемой литературы и используемых источников.....	79
Приложение А .....	82
Спецификация базы данных ИС «IT: Infrastructure Management» .....	82

## Введение

В настоящее время трудно переоценить вклад информационных технологий в организацию и сопровождение бизнес-процессов любого предприятия – от магазина до крупного производственного цеха. В любом из этих примеров вычислительная техника выполняет огромную роль, заменяя человеческий труд в вычислении показателей, систематизации и обработки информации, операциях учета и формирования документов и т.д. Так, роль вычислительной техники однозначно важна для любого бизнеса, и поэтому вся ИТ-сфера любого предприятия нуждается в тщательном обслуживании и поддержании высокого уровня оперативной готовности. Для этого на предприятиях организуются специальные ИТ-отделы, задача которых – управление ИТ-инфраструктурой предприятия и поддержание ее в постоянном работоспособном состоянии.

Объектом исследования настоящей работы является процессы управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

Предмет исследования – автоматизация процессов управления ИТ-инфраструктурой для ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

Практические исследованиями бизнес-процессов ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго», показавшими, что в компании ИТ-подразделение отделено от бизнеса и не имеет общих целей, отсутствует как таковое понятие ИТ-услуги.

Цель исследования: совершенствование процессов управления ИТ-инфраструктурой ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

Для достижения поставленной цели в настоящей работе ставятся следующие задачи.

1. Дать технико-экономическую характеристику объекта исследования, провести анализ процессов управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» и выполнить постановку задачи совершенствования этих процессов посредством разработки и внедрения информационной системы.

2. Разработать основные проектные решения информационной системы автоматизации процессов управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

3. Оценить эффективность реализованных проектных решений, направленных на совершенствование процесса управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго».

Практическая значимость исследования состоит в получении качественно нового уровня процесса взаимодействия ИТ-департамента с основными производственными бизнес-подразделениями, вовлеченности ИТ в бизнес и представления ИТ-отдела как партнера бизнеса, оказывающего определенные виды услуг. Кроме того, руководитель предприятия получит инструмент, позволяющий обзирать полное состояние ИТ-сегмента предприятия, включая затраты на обслуживание ИТ-ресурсов, их текущее состояние, оценку деятельности ИТ-департамента.

Практическая часть исследования реализована с помощью специальных инструментов проектирования систем (среды разработки – IDE Visual Studio 2019 C# .NET, СУБД SQL Server, CASE-систем Visual Paradigm for UML [18] 15.2, Enterprise Architect 15.0 [20], AllFusion Process Modeler 7.3).

## **Глава 1. Анализ предметной области и постановка задачи**

### **1.1 Характеристика Орского производственного отделения филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго»**

#### **1.1.1 Общие сведения о деятельности предприятия**

Служба информационных технологий и средств диспетчерского и технологического управления (далее СИТ и СДТУ) является структурным подразделением Орского производственного отделения филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» (далее – Орское ПО), возглавляется начальником СИТ и СДТУ и находится в непосредственном подчинении заместителя главного инженера по оперативно-технологическому управлению. Целью деятельности СИТ и СДТУ является:

- обеспечение обслуживания и ремонта оборудования АСТУ электрических сетей;
- разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения;
- поддержание и восстановление исправности и работоспособности оборудования технологической связи для обеспечения бесперебойной и надежной работы электрических сетей;
- создание (модификация) и сопровождение информационных систем (далее – ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций – пользователей ИС;
- предоставление подразделениям Орского ПО, а также сотрудничающим предприятиям качественных

телекоммуникационных услуг (голосовая связь – ДТС, АТС, связь совещаний; каналы ТМ; передача данных – IP трафик), с заданным качеством и максимальной эффективностью при оптимальном расходовании ресурсов для поддержания эксплуатационной готовности оборудования, руководствуясь приоритетами руководства компании в технической политике и развитии основных фондов и соблюдая требования НТД по ОТ и охране окружающей среды.

Руководство работой СИТ и СДТУ осуществляет начальник, принимаемый на работу и назначаемый на должность приказом директора Орского ПО по представлению заместителя главного инженера по оперативно – технологическому управлению, в подчинении которого находится начальник СИТ и СДТУ, и согласованию с главным инженером Орского ПО. Основными задачами СИТ и СДТУ являются:

- планирование работ по техническому обслуживанию оборудования СДТУ и АСУП Орского ПО филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» для планомерного и эффективного проведения работ, рационального использования финансовых, материальных, трудовых ресурсов;
- организация и проведение работ по ТО и эксплуатации оборудования СДТУ и АСУП для обеспечения надежной и безаварийной работы РП 6-10 кВ;
- проведение анализа объёмов и качества выполненных работ по ТО оборудования СДТУ и АСУП, с целью разработки мероприятий по улучшению деятельности по ТО и эксплуатации оборудования СДТУ и АСУП;
- осуществление мероприятий по ОТ и охране окружающей среды;
- выполнение показателей бизнес-плана по НВД;



- выполнение мероприятий по проведению утвержденной политики в области ИТ;
- соблюдение нормативно-правовых требований к продуктам и услугам в области ИТ;
- планирование приобретения и учет СИЗ, контроль за своевременным обеспечением работников;
- выполнение функций, связанных с системами управления структурным подразделением;
- ведение базы данных средств измерений в подсистеме «Метрология» АСУП ПАО «Россети Волга», находящихся в эксплуатации структурного подразделения или на обслуживаемом оборудовании.

Таким образом, деятельность СИТ и СДТУ направлена на техническое перевооружение и реконструкцию, управление жизненным циклом программного обеспечения.

На рисунке 1 приведена диаграмма, отражающая структуру валовой прибыли компании за второй квартал 2022 года по видам деятельности.

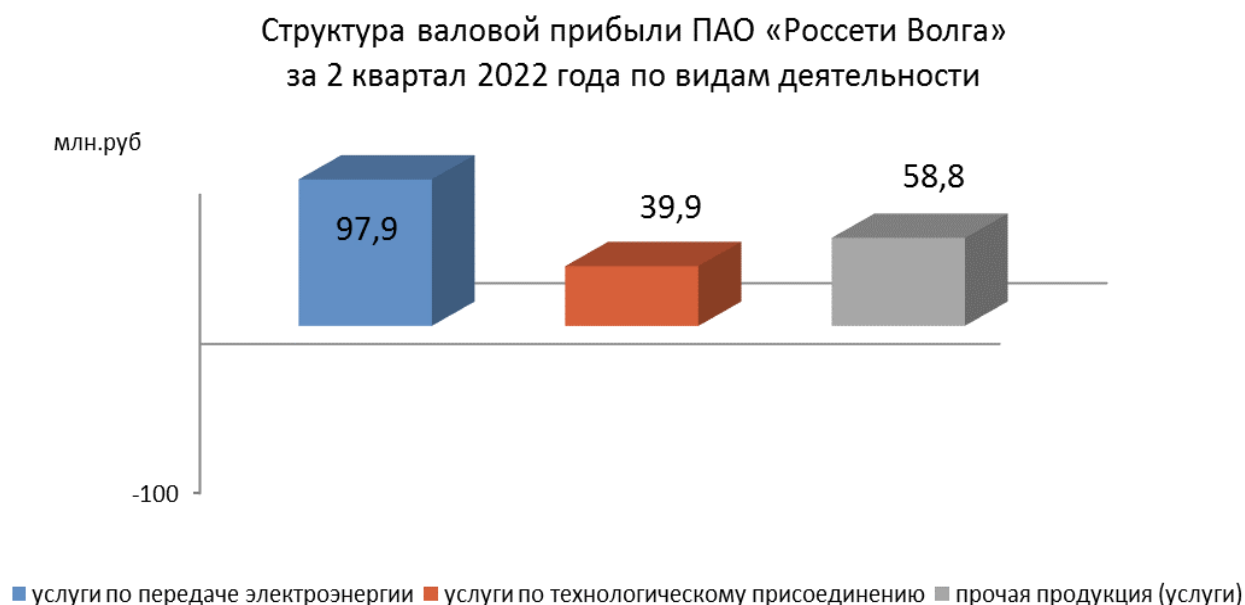


Рисунок 1 – Структура валовой прибыли компании за второй квартал 2022 года по видам деятельности

Из диаграммы, приведенной на рисунке 1, видно, что Предприятие успешно развивается, имеет положительные финансовые показатели.

### 1.1.2 Организационная структура предприятия

Организационная структура Орского производственного отделения, имеет следующий вид и соответствует уставу предприятия (рис. 2).

Организационная структура Орского ПО филиала ПАО «Россети Волга» - «Оренбургэнерго»



Рисунок 2 – Организационная структура Орского ПО

Согласно штатному расписанию в СИТ и СДТУ Орского ПО работают 6 человек: начальник службы, три инженера-программиста, инженер по автоматизированным системам управления и электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи.

Каждый сотрудник выполняет свои обязанности на основании должностной инструкции, в которой закреплена функция, задачи и

ответственности, а также перечень нормативной документации для руководства в работе. Инженеры-программисты отвечают за работу информационных систем, сопровождение программных продуктов, настройку сетевого оборудования, работоспособность оргтехники, техническое обслуживание оборудования и т.д. Инженер по автоматизированным системам управления отвечает за бесперебойную работу телемеханики (телеуправления, телесигнализации и телеизмерения) на распределительных подстанциях, а также на диспетчерском пункте и имеет группу 4 по электробезопасности. Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи занимается техническим обслуживанием и настройкой радиостанций в автотранспорте и на стационарных местах, прокладкой кабелей и обслуживанием телефонного кросса и телефонных аппаратов сотрудников Орского ПО и имеет 3 группу по электробезопасности.

Производственное отделение располагается в городе Орск и имеет несколько зданий, расположенных в разных концах города:

- здание управления по адресу ул. Менделеева 1;
- производственная база по адресу ул. Союзная 6;
- база районов электрических сетей (Орский и Советские РЭС) по адресу ул. Строителей 42
- центр обслуживания потребителей по адресу ул. Станиславского 52б

Как видно из рисунка 2, организационная схема Предприятия представляет собой линейную иерархическую структуру, уровень иерархии которой не превышает трех ступеней. Преимуществами таких структур является четко-определенная система взаимосвязей, согласованность, оперативность принятия решений. К недостаткам линейных структур можно отнести малую гибкость и приспособляемость, наличие большого количества управленцев и общую длину связей между высшим руководителем и работником.

## **1.2 Концептуальное моделирование предметной области**

### **1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования предметной области**

Построить функциональную модель для анализа бизнес-процессов предприятия можно, применив специально разработанные методологии. В рамках настоящего исследования моделирование бизнес-процессов Предприятия описано с помощью методологии SADT. В качестве инструмента моделирования использовался инструментарий CASE-системы All Fusion Process Modeler версии 7.3.

Методология SADT применяется для анализа функций, выполняемых системой, а также для указания механизмов, посредством которых они осуществляются. В данной работе использована нотация IDEF0, которая позволяет произвести функциональное моделирование процессов в виде набора взаимосвязанных блоков, отображающих процессы, происходящие в анализируемой системе.

### **1.2.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»**

Рассматриваемый процесс: управление ИТ-сервисами на предприятии (рисунок 3).

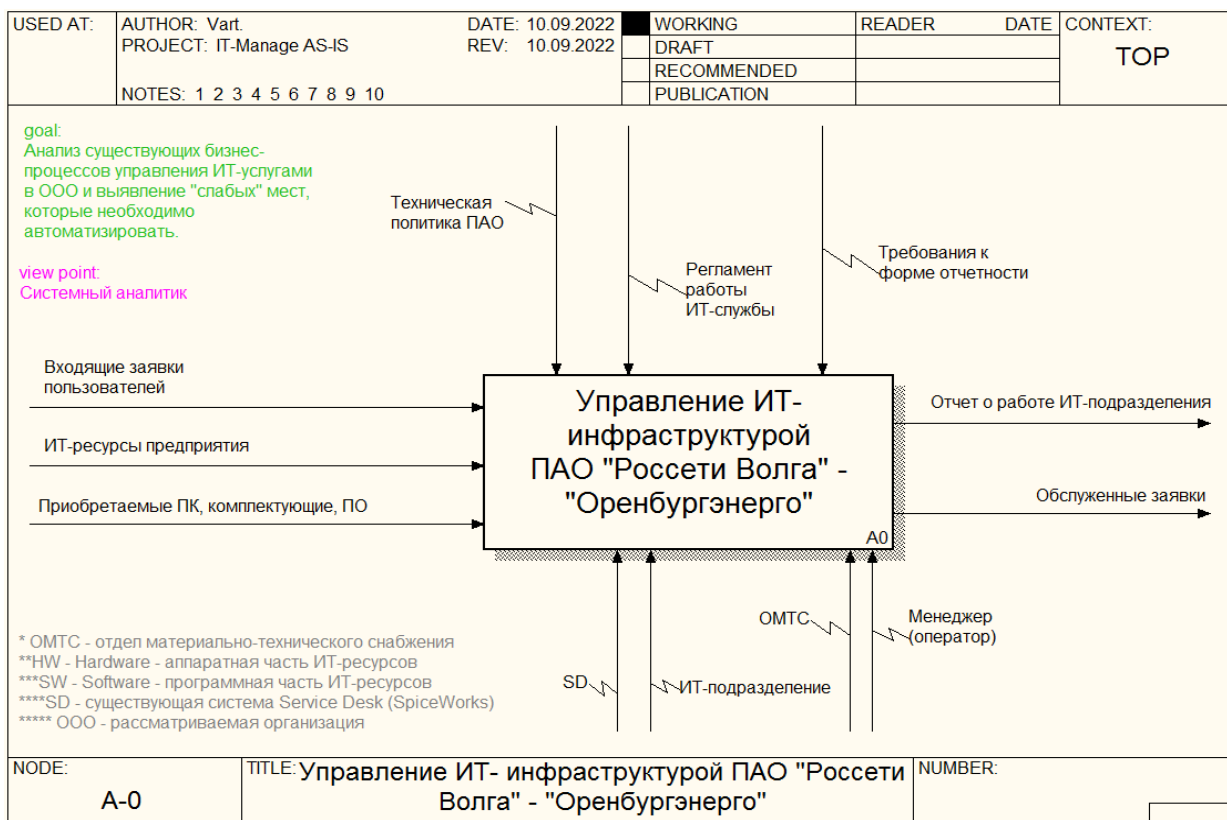


Рисунок 3 – Диаграмма модели бизнес-процесса управления ИТ-инфраструктурой Орского ПО «как есть» (контекст)

Входные информационные и материальные потоки: ИТ-ресурсы предприятия как физические устройства, комплектующие к этим устройствам, закупаемые для поддержания технической ИТ-инфраструктуры, заявки пользователей ИТ-ресурсов на их обслуживание (профилактику, ремонт, обновление и т.д.).

Выходные информационные и материальные потоки: отчет, показывающий результаты работы ИТ-департамента, поток обслуженных заявок пользователей ИТ-ресурсов.

Контролирующие воздействия: техническая политика предприятия в области эксплуатации и обслуживания ИТ-ресурсов, технологические инструкции ИТ-департамента, установленные формы документов.

Механизмы процесса: система регистрации заявок ServiceDesk, роли: ИТ-департамент, руководство, отделение материально-технического обеспечения (ОМТС).

## Основные задачи в рамках процесса (рисунок 4):

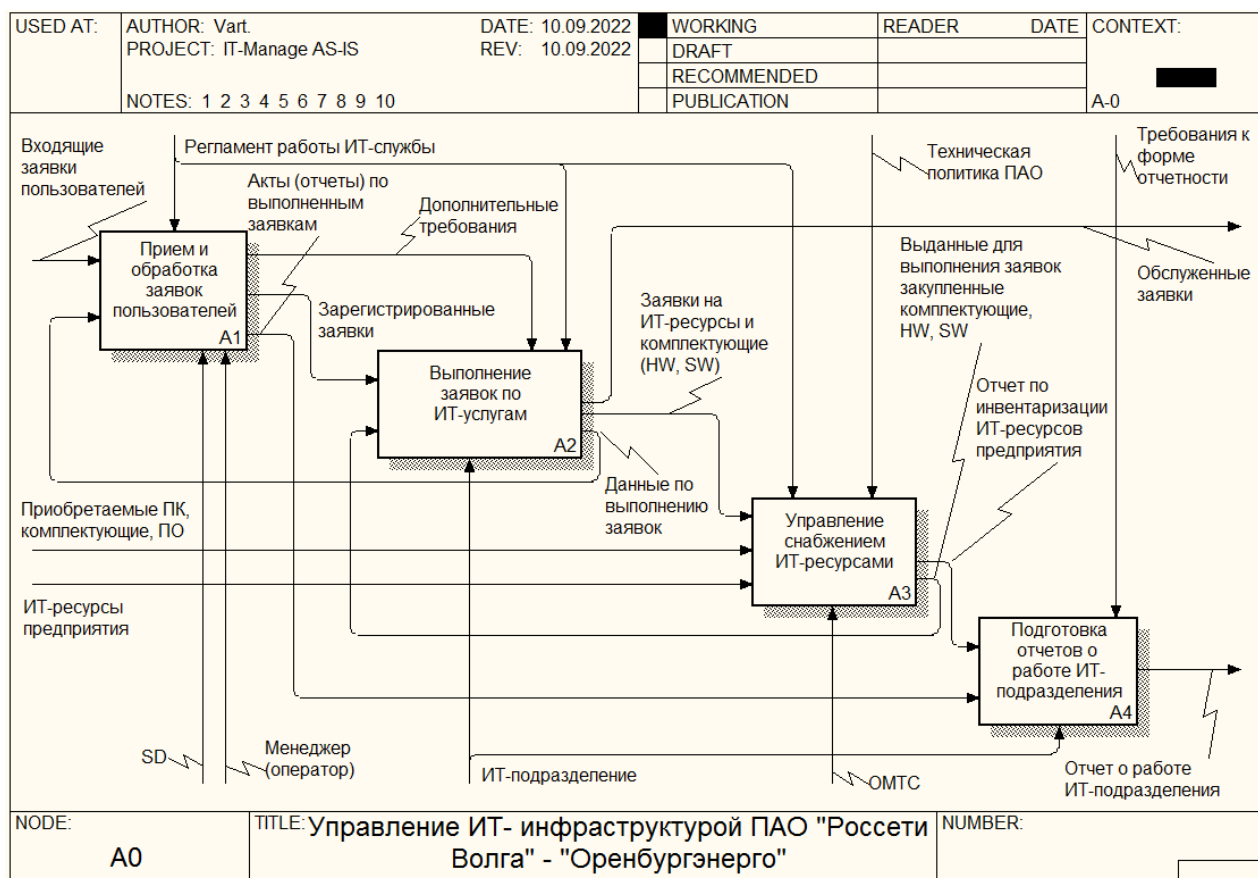


Рисунок 4 – Диаграмма модели бизнес-процесса управления ИТ-инфраструктурой Орского ПО (декомпозиция)

- взаимодействие с пользователями (прием заявок на обслуживание ИТ-ресурсов и их дальнейшее сопровождение);
- мероприятия по обработке и выполнению полученных от пользователей заявок на обслуживание ИТ-ресурсов;
- материально-техническое обеспечение процесса обработки и выполнения ИТ-департаментом заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов;
- разработка и выполнение сводных отчетов о деятельности ИТ-департамента.

Описание процесса A1 (взаимодействие с пользователями). Процесс состоит из следующих последовательно выполняемых функций (рисунок 5):

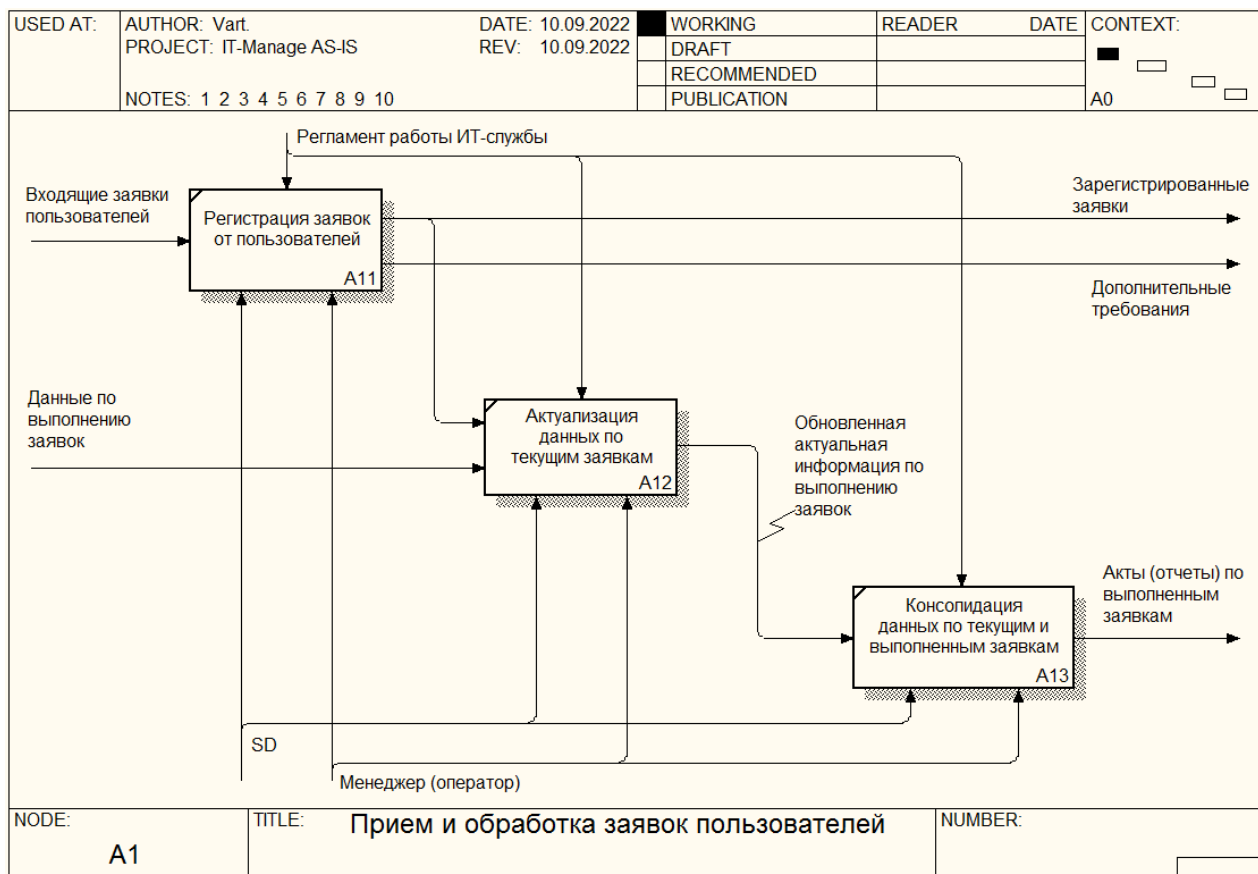


Рисунок 5 – Диаграмма модели подпроцесса A1 (прием и обработка заявок пользователей) «как есть»

A11: прием заявок от пользователей, регистрация заявок в системе ServiceDesk SpiceWorks, описание требований пользователя (если есть);

A12: актуализация данных по текущим заявкам, т.е. регистрация процесса выполнения заявок в ServiceDesk-системе (учет предпринятых действий по заявке);

A13: консолидация актуальных данных по заявкам, полученным (архивным и находящимся в работе) ИТ-департаментом.

Описание задачи A2 (обработка и выполнение полученных от пользователей заявок на обслуживание ИТ-ресурсов). Процесс, обеспечивающий задачу, состоит из следующих функций (рисунок 6):

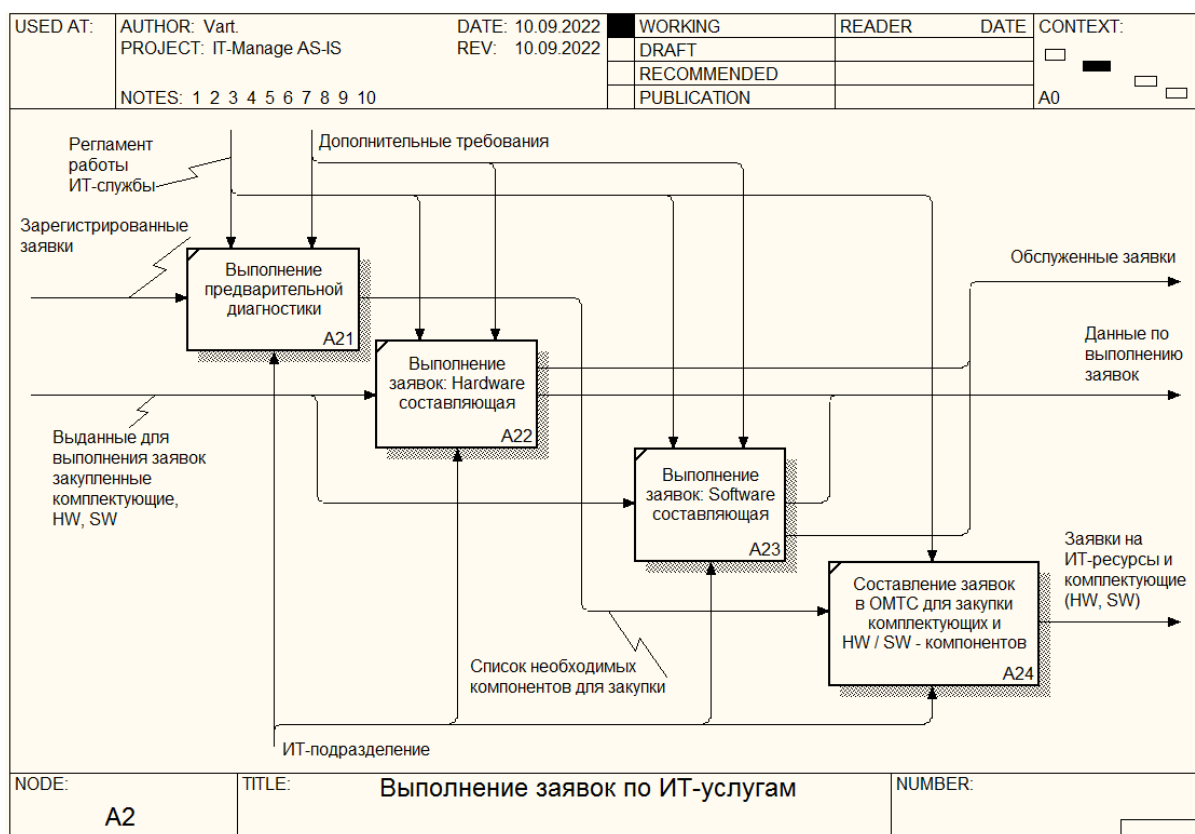


Рисунок 6 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А2 (выполнение заявок по ИТ-услугам) «как есть»

A21: выполнение предварительного обследования заявленного для обслуживания ИТ-ресурса с целью первичной диагностики и оценки необходимости выполнения дальнейших действий;

A22: непосредственное выполнение действий по решению заявки, связанных с работой технической составляющей ИТ-инфраструктуры (ремонт, чистка механизмов, и т.д.);

A23: непосредственное выполнение действий по решению заявки, связанных с работой программной составляющей ИТ-инфраструктуры (установка, обновление ПО, удаление вирусов, конфигурирование и т.д.);

A24: в случае возникновения необходимости – составление заявки в департамент закупок (снабжения) на приобретение / получение необходимых компонентов для решения заявки (лицензионное ПО, комплектующие и т.д.).

Описание задачи А3 (материально-техническое обеспечение процесса выполнения ИТ-департаментом заявок пользователей на обслуживание ИТ-



ресурсов). Процесс, обеспечивающий задачу, состоит из следующих функций (рисунок 7):

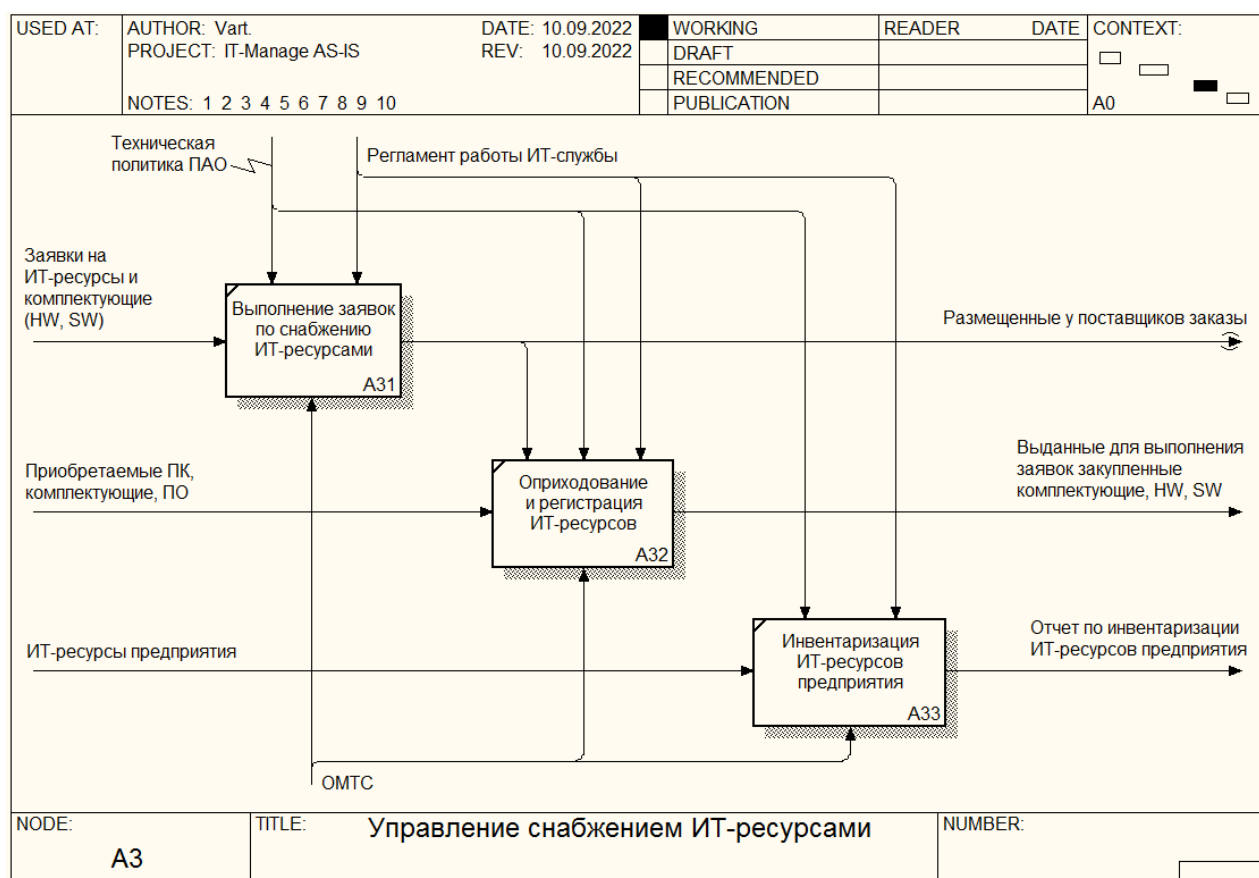


Рисунок 7 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А3 (управление снабжением ИТ-ресурсами) «как есть»

A31: выполнение (размещение заказа у поставщиков, закупка, выдача со склада) заявки на приобретение / получение необходимых компонентов, оставленной ИТ-департаментом;

A32: складской учет (оприходование полученных заказов, регистрация выдачи компонентов в ИТ-департамент);

A33: проведение периодической (плановой, по соответствующему распоряжению) инвентаризации ИТ-ресурсов предприятия.

Описание задачи А4 (выполнение сводных отчетов о деятельности ИТ-департамента). Процесс, обеспечивающий задачу, состоит из следующих функций (рисунок 8):

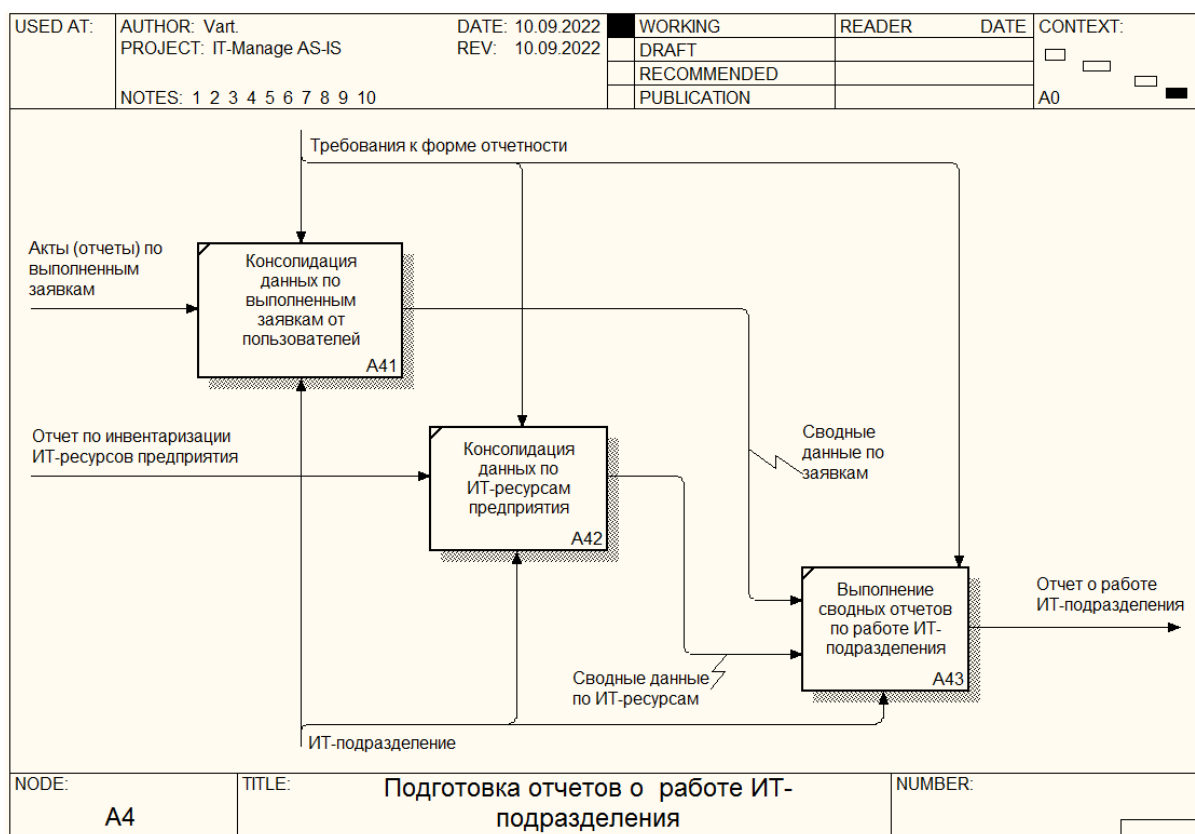


Рисунок 8 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А4 (подготовка отчетов о работе ИТ-подразделения) «как есть»

A41: разработка и предоставление формы отчета о выполнении заявок ИТ-подразделением на обслуживание ИТ-ресурсов предприятия за выбранный период (по умолчанию – текущий месяц);

A42: разработка и предоставление формы отчета по состоянию ИТ-ресурсов предприятия (составляется на основе данных, полученных в результате проведенной инвентаризации ИТ-ресурсов) – периодичность проведения инвентаризации ИТ-ресурсов определяется технической политикой предприятия;

A43: разработка и предоставление формы сводного отчета о деятельности ИТ-департамента, содержащего как перечень выполненных заявок на обслуживание ИТ-ресурсов, так и перечень работ, выполненных по каждой заявке.

Представленная IDEF0-модель процесса описывает технологию в рамках автоматизируемой предметной области. Данная функциональная модель отражает некоторые недостатки процесса:

- описанный процесс не включает в себя явно понятия «ИТ-сервиса»: отсутствуют справочники сервисов (с указанием нормативных показателей), что не позволяет стандартизовать работу ИТ-отдела и определить рамки тех функций, которые может предоставлять ИТ-отдел и которые с него можно требовать. Таким образом, не регламентируется список работ, выполняемых ИТ-отделом, а также нормативное время, требуемое на выполнение работ. Эти факторы затрудняют планирование работы бизнес-подразделений, которые предоставили свои ИТ-ресурсы на обслуживание в ИТ-отдел;

- по статистике компании, каждая 12-я заявка возвращается на доработку из-за не до конца выполненных работ. Причина этого заключается в основном в том, что отсутствует система обратной связи от пользователей, которая может вести учет качества оказанных ИТ-услуг. Так, ИТ-отдел «отвязан» от остальных подразделений и не может регулировать качество оказанных услуг на основе рекомендаций и пожеланий пользователей, учитывать последние в будущем;

- неэффективный способ ведения заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов не позволяет пользователю (владельцу заявки) оперативно узнать о состоянии ее выполнения. Для этого владелец заявки должен позвонить (или написать) в ИТ-отдел для получения соответствующей справки. Сотрудник ИТ-отдела по своим реестрам просматривает статус выполнения заявки и информирует пользователя. В среднем на эту операцию требуется от 5 минут как пользователю (владельцу заявки), так и сотруднику ИТ-отдела. При этом процесс регистрации заявки пользователя в ИТ-отделе занимает в среднем 30 минут;

- отсутствует учет операции делегирования части полномочий по заявке пользователя в подразделение ОМТС: коммуникация между ИТ и ОМТС осуществляется только на словах. Другими словами, заявки от ИТ в ОМТС не

несут в себе никакой информации о реальной потребности бизнеса, делая невозможным последующий анализ того, какая бизнес-задача потребовала, например, изменения ИТ-архитектуры и привела к необходимости приобретения новых ИТ-ресурсов;

– применение устаревшей инвентаризационной маркировки в виде 4-символьных кодов, не несущих в себе никакой полезной информации. Так, процесс инвентаризации заключается в записи в журнал инвентарного номера, материально ответственного сотрудника и переписи конфигурации (для компьютерной техники). Таким образом, на одну техническую единицу на инвентаризацию тратится в среднем 5 минут, на компьютер – 15 минут. Объем технических средств ИТ-ресурсов насчитывает около 1400 экземпляров;

– слабо автоматизирован процесс составления отчетов, что влечёт за собой повышенные неоправданные трудовые затраты:

- 1) на подготовку отчета об инвентаризации тратится в среднем 2 дня;
- 2) на подготовку отчета о деятельности ИТ-отдела – 1 день;
- 3) на подготовку отчета-воронки выполнения заявок – 1 день;
- 4) на подготовку отчета по затратам на комплектующие – 1 день.

При всем этом инвентаризация ИТ-ресурсов проводится 2 раза в год, отчетность деятельности ИТ-отдела – ежемесячно, отчетность по затратам на комплектующие – дважды в месяц.

Набор представляемых отчетов неразнообразен: например, нет отчетных данных, содержащих инфографику, по закупкам ОМТС для обеспечения ИТ-департамента, качества оказанных ИТ-услуг, воронки заявок пользователей с отображением всех выполненных / выполняемых заявок с группировкой по их статусам.

### 1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии

Совершенствование процессов управления ИТ-инфраструктурой в Компании должно производиться с учетом критериев, основанных на специфике выявленных в п. 1.2.2 проблем. Так, должны быть устранены проблемы (либо должен быть снижен их негативный эффект):

- отсутствия номенклатуры работ, выполняемых ИТ-отделом, повышения производительности ИТ-отдела за счет установленных норм выполнения типовых работ;
- отсутствия системы обратной связи от пользователей по вопросам качества выполненных по заявкам работ;
- «лишних» коммуникаций пользователей ИТ-ресурсов и ИТ-отдела по вопросам хода выполнения заявок;
- невозможности проследить связи потребностей бизнеса и затрат, вложенных в приобретение и (или) обслуживание ИТ-ресурсов;
- неэффективного и, как следствие, трудозатратного способа инвентаризации ИТ-ресурсов;
- трудоемкости, информативности и достоверности данных при подготовке отчетов.

В таблицу 1 сведены мероприятия, за счет которых могут быть устранены или сведены к минимуму перечисленные негативные факторы.

Таблица 1 – Способы устранения негативных факторов процессов управления ИТ-инфраструктурой в Компании

Проблема	Способ решения
1	Введение справочника ИТ-услуг, оказываемых ИТ-подразделением, с указанием нормативного времени выполнения для типовых работ. Добавление соответствующих положений в должностные инструкции ИТ-отдела.
2	Создание системы обратной связи от пользователей по результатам оказания ИТ-отделом услуг. Анализ отзывов, учет недостатков в последующем

	планировании и / или выполнении аналогичных работ, накопление опыта, повышение качества на основании совершенных ошибок и сделанных выводов.
3	Внедрение системы оперативного оповещения / доступа к информации о ходе выполнения ИТ-отделом заявок пользователей.
4	Введение деятельности ИТ-отдела в бизнес-структуру компании. Ориентация деятельности ИТ-отдела на оказание услуг бизнесу, учет деятельности ИТ-отдела в рамках бизнес-интересов компании.
5	Создание инвентарных QR-кодов для ИТ-компонентов, внедрение в QR-коды необходимой информации, которая учитывается при инвентаризации. Замена механизма регистрации ИТ-компонентов с ручного ведения журнала на сканирование QR-кодов.
6	Автоматизация составления отчетов на основании зарегистрированных в источниках данных информации, расширение спектра типов отчетов.

В соответствии с таблицей 1 намечен вектор, в направлении которого следует совершенствовать процессы управления ИТ-инфраструктурой в Компании.

Наиболее эффективное ведение бизнеса может быть достигнуто, если на предприятии будет функционировать централизованная система управления, охватывающая и координирующая все контуры ИТ-инфраструктуры (ИТИ), в каждом из которых будут выделены и автоматизированы соответствующие процессы (детектирование и регистрация сбоев, консолидация заявок на обслуживание технических средств, качественное обслуживание и предоставление ИТ-сервисов) [13]. Таким образом, для эффективной организации бизнеса предприятия неправильно дистанцировать работу ИТ-подразделения от основных бизнес-процессов, т.к. такой подход не позволяет воспринимать ИТ-подразделения как часть всего бизнеса предприятия. Вместо этого следует воспринимать ИТ-подразделения как часть бизнес-процессов. При этом ИТ-подразделения должны рассматриваться как поставщики ИТ-услуг для всех остальных подразделений, а отношения между поставщиком и потребителем регламентироваться в рамках соглашения о качестве

предоставляемых ИТ-услуг – SLA (Service Level Agreement) [19]. Так, управление ИТ-услугами должно ставить целью не максимизацию уровня предоставляемых услуг, а поддержание ИТ-сервисов на том качественном уровне, который будет согласован с подразделениями основных бизнес-процессов. Причем для повышения конкурентоспособности предприятия необходимо стремиться к своей цели с минимальными затратами ресурсов ИТИ [12].

Описанный подход поддерживается распространенной методологией IT Service Management (ITSM). Данная методология была разработана в конце 1980-х и является результатом многолетнего накопленного опыта и информации в области менеджмента ИТ-сервисов. ITSM – методология, ориентированная на потребителя ИТ-услуг [3]. ITSM была разработана на основе библиотеки ITIL (Information Technologies Infrastructure Library) [7], постоянно развивающейся и переизданной уже в трех версиях. В 2005 году был создан международный стандарт для управления и обслуживания ИТ-сервисов ISO 20000. В 2010 году был утверждён российский ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000 «Информационная технология. Менеджмент услуг» также в двух частях [1].

ITSM опирается на ITIL. Однако ITSM и ITIL – не одно и то же. ITSM – подход, ITIL – практические рекомендации. Сама библиотека содержит в себе лучшие практики по управлению, отладкой и постоянной оптимизации ИТ-процессов [10]. Также должны быть определены методы влияния на указанные факторы качества и процессы управления ИТ-сервисами. Жизненный цикл ИТ-сервиса в ITIL определен в рамках нескольких этапов: планирования, внедрения, предоставления, поддержки [8]. С точки зрения композиции сервис является предоставляемой пользователю управляемой и поддерживаемой ИТ-системой с согласованным уровнем качества [6]. При этом ИТ-сервис имеет три основных компонента:

- ИТ-система;
- требования к качеству услуг (SLA);
- поддержка сервиса.

В рамках ITSM рекомендуется поставить в центр потребности клиента и предоставляемые ему услуги. При этом организация предоставления сервисов и SLA должны позволять ИТ-подразделению предоставлять услуги высокого качества, проверять соответствие качества по SLA, корректировать процессы для улучшения качества. ITSM включает в себя набор из десяти процессов [9], описанных в ITIL в томах Service Support и Service Delivery (таблица 2).

Таблица 2 – Процессы ITSM

Процесс ITSM	Цель
Управление инцидентами Incident management	Фиксация и реагирование на возникающие в ИТ-системе сбои.
Управление проблемами Problem management	Ведение статистического учета сбоев, проведение анализа статистических данных, анализа конфигураций, разработка проведение упреждающих мер.
Управление конфигурациями Configuration management	Поддержка ИТ-инфраструктуры в актуальном на данное время состоянии.
Управление изменениями Change management	Планирование и координация изменений, аудит, анализ последствий изменений.
Управление релизами Release management	Сохранить работоспособность оперативной и производственной среды при проведении изменений.
Управление уровнем сервиса Service level management	Определить основные требования к сервисам, следить за качеством предоставляемых сервисов, корректировать качество при необходимости.
Управление финансами Financial management for IT Services	Обеспечение финансовой поддержки всех требуемых процессов.
Управление мощностью Capacity management	Обеспечение оптимального баланса между конфигурациями ИТ-среды и затратами на ее создание и поддержание.
Управление непрерывностью IT service continuity management	Максимальное обеспечение восстановления ИТ-среды, обеспечивающей возобновление бизнес-процессов, после чрезвычайных ситуаций и глобальных сбоев (например, отключения электричества).
Управление доступностью Availability management	Измерение и корректировка уровня доступности отдельных сервисов в соответствии с запросами пользователей и SLA.



ITSM обеспечивается за счет следующих факторов:

- наличие формализованных процессов работы ИТ-сервисов;
- наличие профессионального штата ИТ-персонала и распределения ответственности между сотрудниками в рамках отдельных сервисов и задач;
- наличие развитой технологической ИТ-инфраструктуры, позволяющей обеспечивать, измерять и контролировать качество предоставляемых сервисов (ИТ, Service Desk, управление конфигурациями, SLA, группа тестирования).

Основная идеология ITSM делает упор именно на первый фактор – наличие формализованного описания каждого ИТ-процесса. Такое описание должно предписывать ИТ-подразделению четкий набор правил реагирования и действий персонала в рамках отдельно взятых процессов и задач, координацию различных ИТ-служб. Наличие документированного описания ИТ-процесса в таком виде, где определены его входные данные и желаемый результат, позволяет определять производительность такого процесса, что довольно неплохо в случаях, когда требуется получить услугу с заданным качеством при установленном минимуме затрат.

Кроме всего сказанного, реализация методологии ITSM позволит проследить инициативные связи между единым процессом вида «Требование бизнес-задачи к ИТ-ресурсам» – «Заявка в ИТ-подразделение» – «Закупка компонентов» – «Решение». То есть заявки от ИТ в ОМТС несут в себе информацию о реальной потребности бизнеса, позволяя выполнить последующий анализ того, какая бизнес-задача потребовала, например, изменения ИТ-архитектуры и привела к необходимости приобретения новых ИТ-ресурсов.

Таким образом, учитывая текущие положения, которыми руководствуется ИТ-подразделение в Орском ПО, можно определить внедрение ITSM-методологии как основное направление совершенствования процесса управления ИТИ в компании.

### 1.3 Анализ существующих разработок

Для рассмотрения возможностей ИТ-систем, предлагаемых на современном рынке программного обеспечения, были взяты следующие ITSM-системы: Vpm`online Service Desk, Omnitracker, OTRS. При анализе этих систем были выбраны следующие критерии:

- сложность процесса интеграции системы в бизнес-процессы;
- соответствие процессам по ITIL;
- затраты;
- удобство работы и дизайн.

Система Vpm`online Service Desk принадлежит кооперации российских разработчиков, предлагающих три версии продукта: Marketing, Sales и Service Enterprise. Именно Service Enterprise направлен на автоматизацию ИТ-процессов ITIL [15].

Vpm`online SD имеет встроенный контакт-центр, элементы CRM, которые потенциально расширяют функционал ITSM.

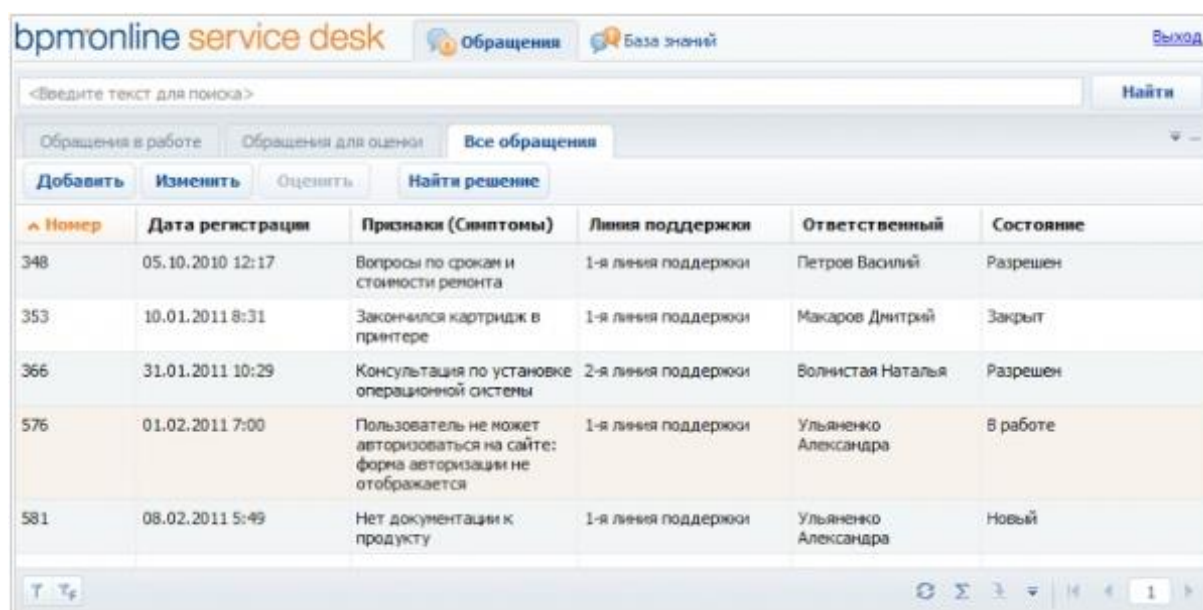
В плане интеграции система достаточно проста, т.к. построена на «тонких» клиентах и работает в виде веб-приложения, то есть может быть запущена с любого мобильного устройства.

Интерфейс Vpm`online SD не перегружен элементами, дружелюбный как для пользователя, так и для специалистов. Система позволяет подавать заявки не только через портал самообслуживания, но и через чат-боты.

Vpm`online SD поддерживает следующие ITSM-процессы:

- управление инцидентами;
- управление изменениями;
- управления проблемами;
- управление знаниями;
- управление конфигурациями;
- управление портфелем услуг.

На рисунке 9 приведен пример пользовательского интерфейса системы Vpm`online SD в процессе работы.



The screenshot shows the 'bpmonline service desk' interface. At the top, there are navigation links for 'Обращения' (Requests) and 'База знаний' (Knowledge Base), and a 'Выход' (Logout) button. Below is a search bar with the placeholder text '<Введите текст для поиска>' and a 'Найти' (Find) button. The main area contains tabs for 'Обращения в работе' (Requests in progress), 'Обращения для оценки' (Requests for evaluation), and 'Все обращения' (All requests). Below the tabs are buttons for 'Добавить' (Add), 'Изменить' (Edit), 'Оценить' (Evaluate), and 'Найти решение' (Find solution). The central part of the interface is a table with the following data:

№	Дата регистрации	Признаки (Симптомы)	Линия поддержки	Ответственный	Состояние
348	05.10.2010 12:17	Вопросы по срокам и стоимости ремонта	1-я линия поддержки	Петров Василий	Разрешен
353	10.01.2011 8:31	Закончился картридж в принтере	1-я линия поддержки	Макаров Дмитрий	Закрыт
366	31.01.2011 10:29	Консультация по установке операционной системы	2-я линия поддержки	Болнистая Наталья	Разрешен
576	01.02.2011 7:00	Пользователь не может авторизоваться на сайте: форма авторизации не отображается	1-я линия поддержки	Ульяненко Александра	В работе
581	08.02.2011 5:49	Нет документации к продукту	1-я линия поддержки	Ульяненко Александра	Новый

At the bottom of the table, there are navigation controls including a search icon, a refresh icon, a sum icon, a dropdown arrow, and a page number '1'.

Рисунок 9 – Интерфейс системы Vpm`online Service Desk

Другой популярный представитель класса ITSM-систем – программа Omnitracker. Эта программа появилась на российском рынке с 2009 года. Omnitracker имеет оба варианта клиентов, поддерживающих десктоп-версию и «тонкого» клиента [16]. Для обоих вариантов выделяется сервер базы данных. Omnitracker полностью конфигурируемая. Конфигурация выполняется либо собственными силами (при наличии штата высококвалифицированных специалистов), как и по запросу у производителя. Во втором случае это повлечет дополнительные затраты.

Omnitracker заявляет полное соответствие ITIL v.3, включая следующие основные процессы:

- управление инцидентами, проблемами и изменениями;
- управление запросами на обслуживание;
- управление событиями;
- управление активами и конфигурациями;
- управление уровнем услуг;

- управление каталогом услуг;
- управление справочными данными и адресами;
- возможность интеграции процесса оплаты услуг.

На рисунке 10 приведен пример пользовательского интерфейса системы Omnitracker в процессе работы.

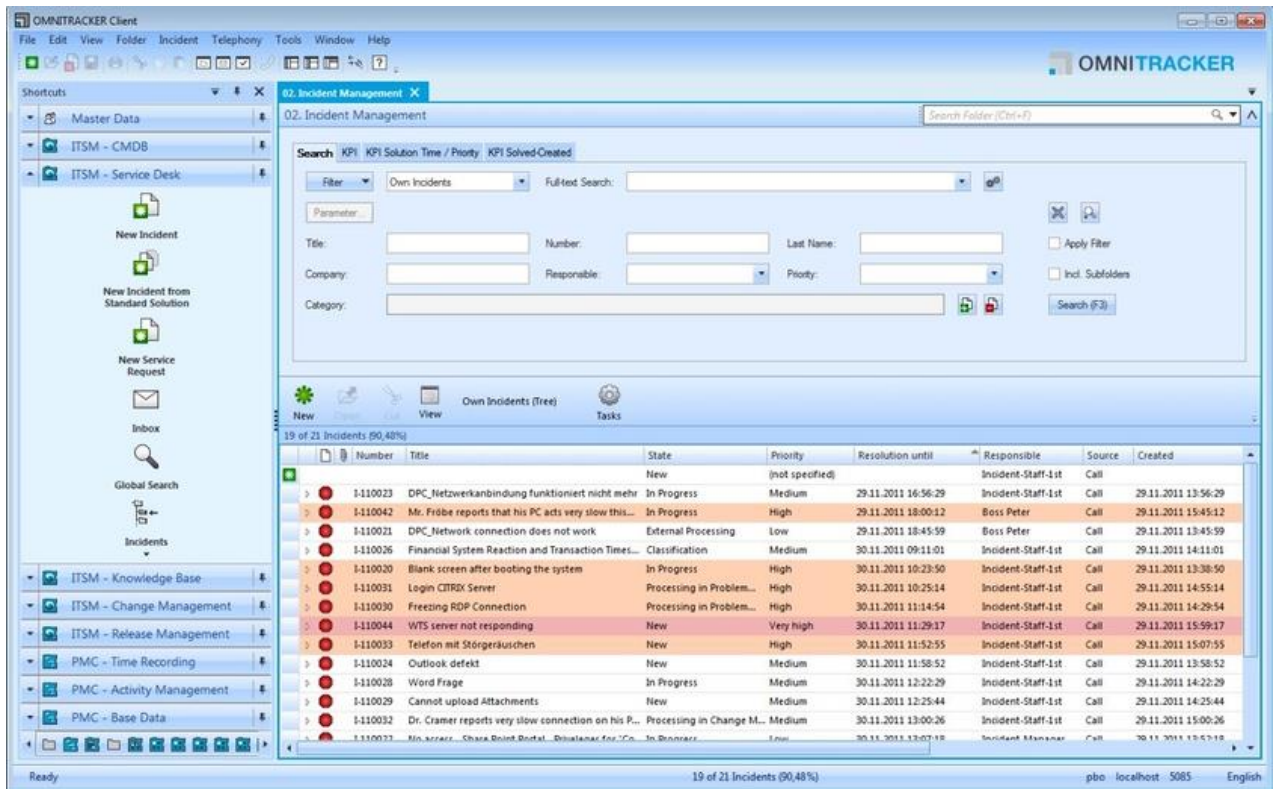


Рисунок 10 – Интерфейс системы Omnitracker

Omnitracker для поддержки различных отчетов использует внешний Crystal Report от Microsoft. Это также вводит дополнительные затраты на приобретение лицензионного продукта Microsoft.

Omnitracker не рассчитан на мобильные устройства, предлагает адаптивный интерфейс в классическом стиле с настраиваемой лентой команд меню системы.

Недостатком системы является невозможности работать в офлайн-режиме или с нестабильным интернетом.

Еще одним представителем систем класса ITSM является некоммерческая система OTRS, которая полностью соответствует принципам open-source и

может дорабатываться сообществом равнодушных пользователей. На рисунке 11 приведен пример пользовательского интерфейса системы OTRS в процессе работы.

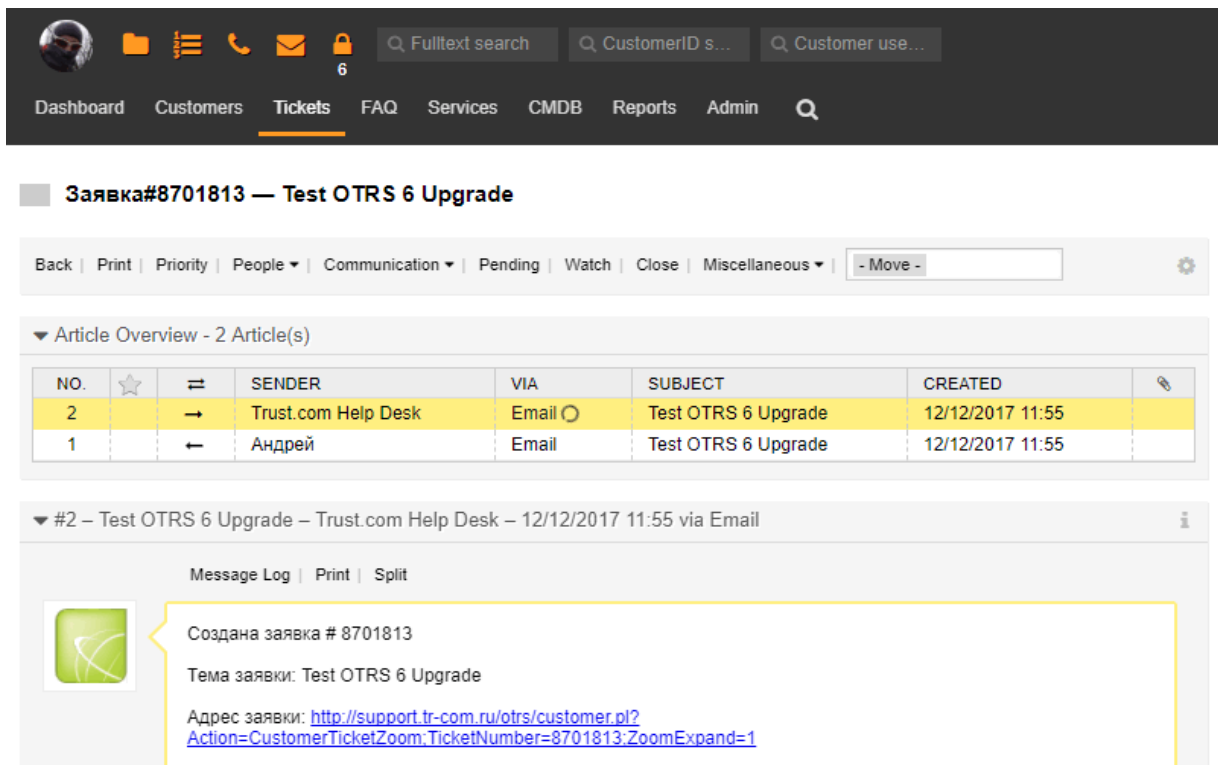


Рисунок 11 – Интерфейс системы OTRS

OTRS поставляется только в версии «тонкого» клиента. В коробочном решении представлены основные ITIL-процессы [17]:

- управление инцидентами;
- управление изменениями;
- управление запросами на обслуживание;
- управление активами и конфигурациями;
- управление знаниями.

Следует отметить, что указанное «коробочное» решение не бесплатное в отличие от самой системы и поставляется пока единственным интегратором на территории России.

Таким образом, в OTRS явно прослеживается сравнительно небогатый функционал в рамках ITIL (по сравнению с ранее рассмотренными

продуктами). Однако наращивание функционала и добавление других нужных процессов в OTRS – это вопрос компетенции личного ИТ-подразделения компании. Если в штате имеются высококвалифицированные программисты, то функционал системы может быть наращен до требуемого уровня и адаптирован под конкретные нужды компании.

В таблицу 3 сведены основные сравнительные характеристики рассмотренных ITSM-систем.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика ITSM-систем

	Врм`online SD	OmniTracker	OTRS
Интеграция	Конфигурируемая система, «тонкие» клиенты облегчают развертывание, поддержка мобильных устройств.	«Тонкий» и «толстый» клиенты, сервер БД, полностью конфигурируемая опытными квалифицированными пользователями. Работа только в онлайн-режиме со стабильным сетевым соединением.	Open-source система, единственный интегратор в России для готовой коробочной версии со слабым функционалом. Доработка функций только собственными разработчиками (или outsource).

Продолжение таблицы 3

	Bpm`online SD	OmniTracker	OTRS
Соответствие ИТIL	10 процессов: управление инцидентами, изменениями, уровнем сервиса, проблемами, знаниями, релизами, конфигурациями, портфелем услуг.	15 процессов: Управление инцидентами, проблемами, изменениями, событиями, активами и конфигурациями, доступом, релизами и развертыванием, уровнем услуг, каталогом услуг, мощностями, доступностью, знаниями, справочными данными и адресами, возможность интеграции процесса оплаты услуг.	6 процессов: управление инцидентами, проблемами, изменениями, запросами на обслуживание, активами и конфигурациями, знаниями.
Удобство и интерфейс	Эргономичный интерфейс, ориентированный на неопытного пользователя. Быстрый доступ к важным и частым функциям. Просмотр жизненного цикла запроса.	Интуитивно понятный интерфейс. Быстрая подготовка к работе с минимальным предварительным инструктажем. Просмотр информации о пользователе при обращении, а также всех его остальных обращениях.	Перегружен информацией. Требуется времени на ориентацию в текущем видеокadre. Позволяет просмотреть всю информацию по выбранному обращению в едином окне.
Статьи затрат	Приобретение, поддержка, наращивание функционала.	Приобретение, поддержка, наращивание функционала, конфигурирование, сервер БД, Crystal Report для системы отчетности. Потенциальные затраты на повышение качества и стабильности сетевой инфраструктуры.	Приобретение «коробочной» версии, разработка собственных функций.

Рассмотрев основные характеристики приведенных ITSM-систем, можно увидеть, что каждое конкретное решение имеет свои особенности, достоинства и недостатки в плане: функций, способа наращивания функций, статей затрат, удобства использования, внедрения и т.д. Безусловно, каждую из готовых систем, приобретенных на рынке программного обеспечения, требуется впоследствии адаптировать под конкретные «свои» бизнес-процессы: наращивать функции, редактировать формы отчетности, менять концепции процессов и т.д. Далее стоит задача определить целесообразность решения: адаптировать и внедрить готовое решение или разработать свое собственное, уже адаптированное и предназначенное конкретно под поставленные задачи и сформулированные требования.

Готовые альтернативные решения (рассмотренные выше) спроектированы с высокой степенью универсальности, позволяющей заинтересовать как можно большее число пользователей (потенциальных клиентов). Однако универсальность комплексных решений, как правило, идет во вред качеству общей системы из-за:

- стремления охватить как можно больше функций, что приводит к избыточности функционала программы, его усложнению и удорожанию;
- как следствия из предыдущего: завышение стоимости системы по отношению к реально используемому объему функций;
- снижения качества отдельных функций ввиду жесткой конкурентно-обоснованной необходимости как можно быстрее выпустить на рынок многофункциональный продукт;
- трудности внедрения в уже устоявшиеся бизнес-процессы.

Описанные проблемы порождают решения с открытым кодом, после приобретения которых пользователь сам «дописывает» необходимую ему функциональность. Однако такое решение тоже связано со многими рисками:

- необходимость наличия в штате программиста высокого класса, причем знающего именно тот стек технологий, на котором реализовано приобретаемое решение;



- разобраться в чужом коде зачастую даже для высококлассного программиста бывает сложнее, чем написать программу «с нуля»;
- для качественной доработки готового решения под свои нужды необходимо хорошо ориентироваться в архитектуре готового решения, что на практике практически невозможно без детальной спецификации программных модулей и всей системы.

Как правило, доработка открытых решений на практике сводится к нагромождению в нем «заплаток», что может в какой-то момент дать сбой в системе в самое неподходящее время.

Таким образом, можно сделать вывод, что трудозатраты на доработку готового решения могут быть сопоставимы или даже превышать затраты на разработку нового решения. При этом разработка нового решения, адаптированного под конкретные требования, позволяет детально продумать каждую реально используемую функцию и реализовать именно тот функционал, который будет реально использоваться, позволив тем самым избежать нецелесообразных капиталовложений.

Наименование информационной системы управления ИТ-сервисами: «ИТ: Infrastructure Management.System»

#### **1.4 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»**

Модель перепроектированного процесса управления ИТ-инфраструктурой, основанная на внедрении новой ИС, представлена ниже. На IDEF0-диаграммах применена цветовая маркировка связей / процессов (задач):

- синий: новые;
- зеленый: модифицированные (изменен способ выполнения, состав подзадач и т.д.);
- упраздненные.

На рисунке 12 показана контекстная диаграмма процесса управления ИТ-сервисами с учетом новой ИТ: Infrastructure Management.System.

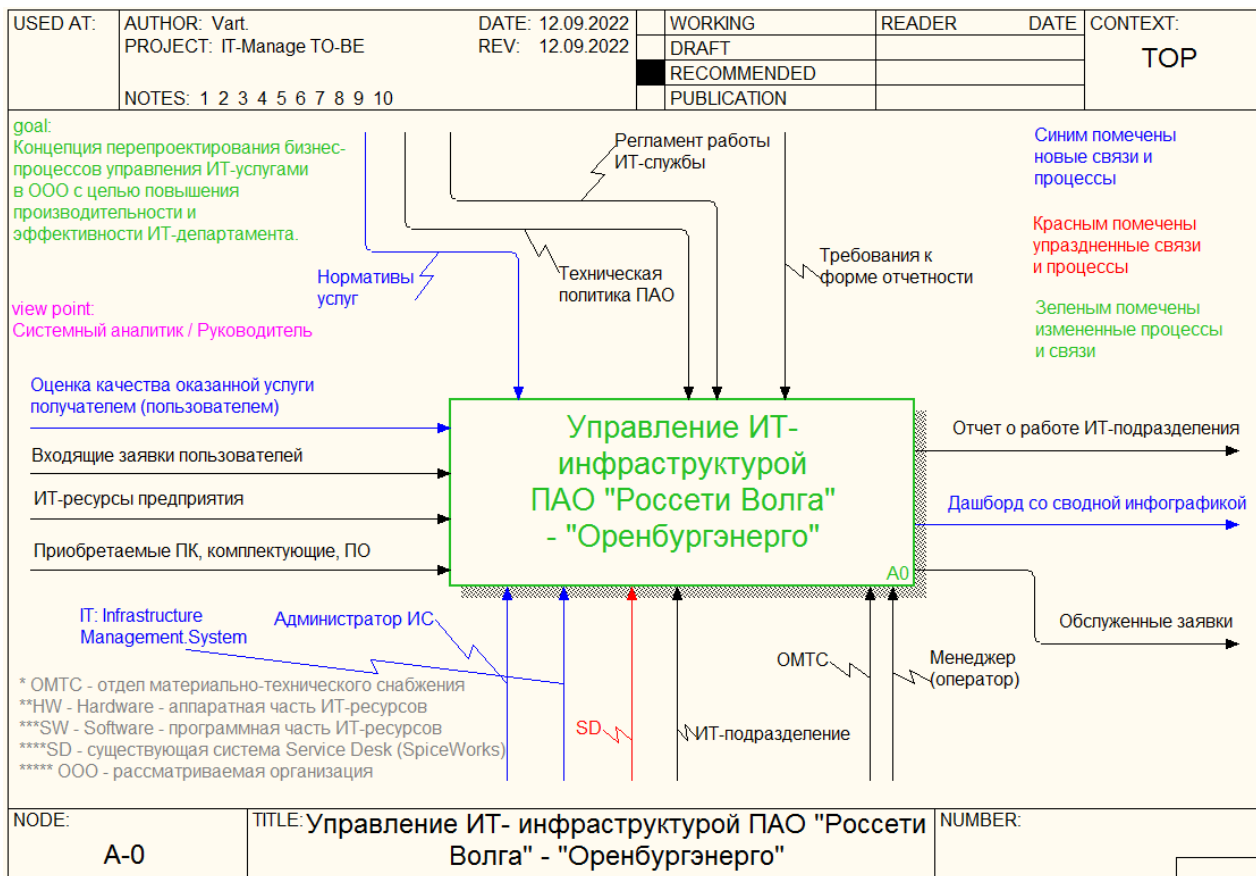


Рисунок 12 – Диаграмма модели бизнес-процесса управления ИТ-инфраструктурой Орского ПО «как будет» (контекст)

Так, общий вклад новой информационной системы управления ИТ-сервисами «ИТ: Infrastructure Management.System» в процесс позволяет выполнить следующее:

- замещение собой ранее использованной системы ServiceDesk с предоставлением нового функционала;
- предоставление новых справочников видов ИТ-сервисов и оценки качества оказанных услуг бизнесу ИТ-департаментом;
- введение нормативов по исполнению ИТ-услуг (вводится также понятие SLA);
- появление новых форм отчетных документов, предоставляющих многообразие аналитической информации о деятельности ИТ-сектора.

На рисунке 13 показана диаграмма декомпозиции процесса управления ИТ-сервисами с учетом новой ИТ: Infrastructure Management.System.

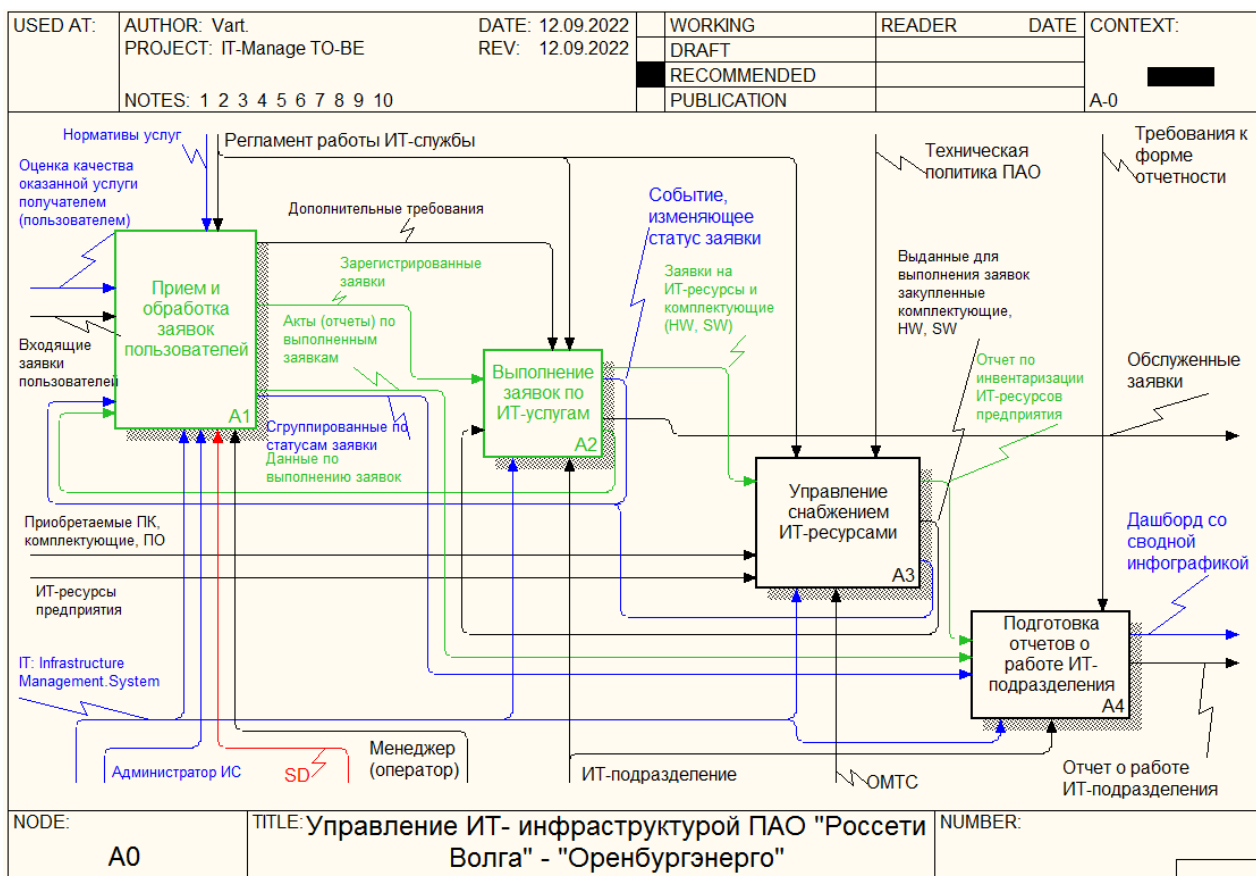


Рисунок 13 – Диаграмма модели бизнес-процесса управления ИТ-инфраструктурой Орского ПО «как будет» (декомпозиция)

Вклад новой системы ИТ: Infrastructure Management.System в технологию выполнения подзадачи А1 (взаимодействие с пользователями) определяет (рисунок 14):

- новый процесс регистрации заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов;
- обеспечение всегда актуальной информацией о статусе и ходе выполнения каждой из заявок пользователя (данная информация будет находиться в оперативном доступе);
- автоматизацию учета выполненных работ по каждой из заявок пользователя;
- введения справочника ИТ-сервисов и оценок качества (уровней удовлетворенности пользователей) по SLA;

– получение обратной связи от пользователя о качестве оказанной ИТ-услуги.

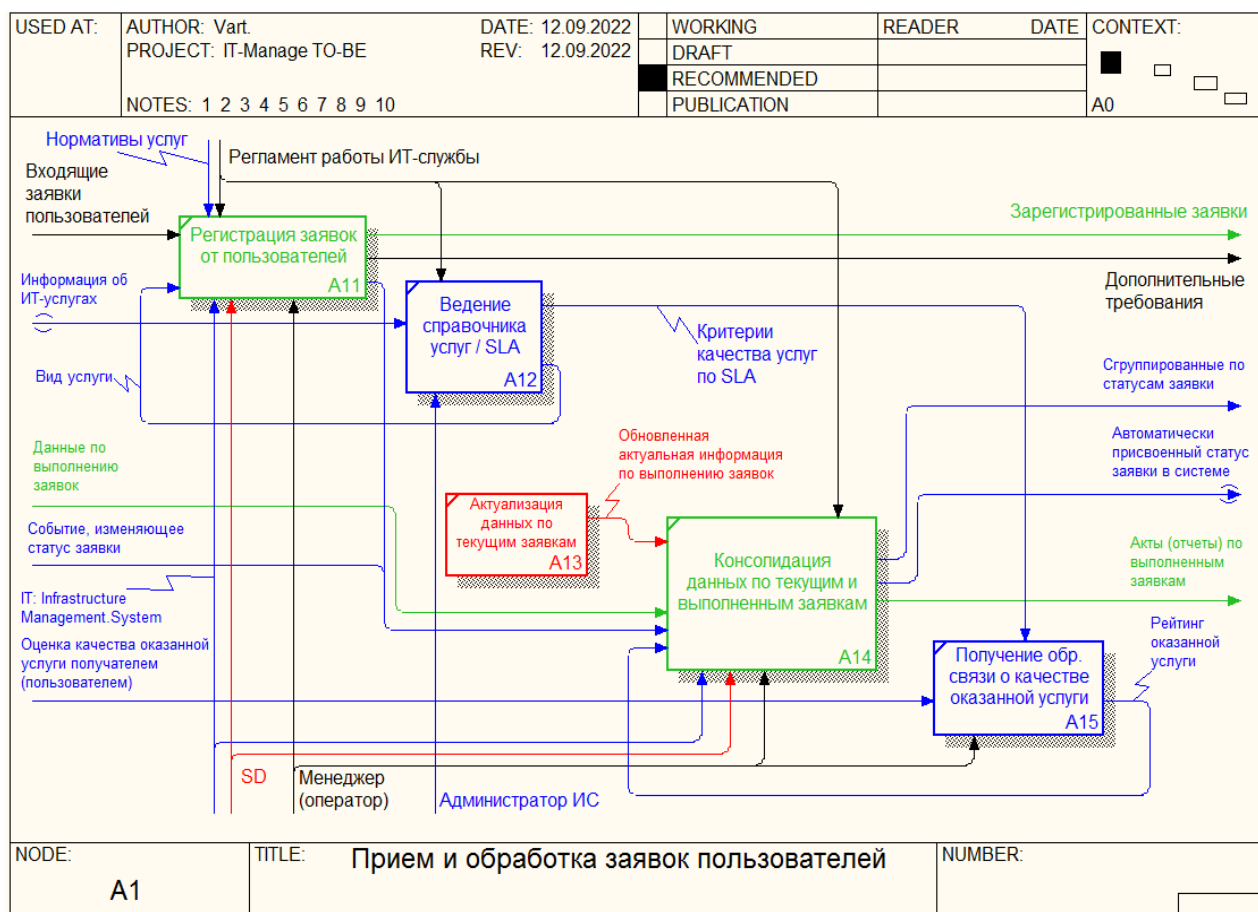


Рисунок 14 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса A1 (прием и обработка заявок пользователей) «как будет»

Вклад новой системы ИТ: Infrastructure Management.System в технологию выполнения подзадачи A2 (обработка и выполнение полученных от пользователей заявок на обслуживание ИТ-ресурсов) определяет (см. рисунок 15):

- автоматизация учета выполненных работ по всем заявкам пользователей;
- учет взаимосвязи закупок комплектующих для ИТ-ресурсов с конкретными заявками пользователей как обоснование капиталовложений требованиями бизнес-задач;

– автоматизированное обновление текущих статусов выполнения заявок по определенным действиям пользователей (триггерам, определяющим смену состояния заявки).

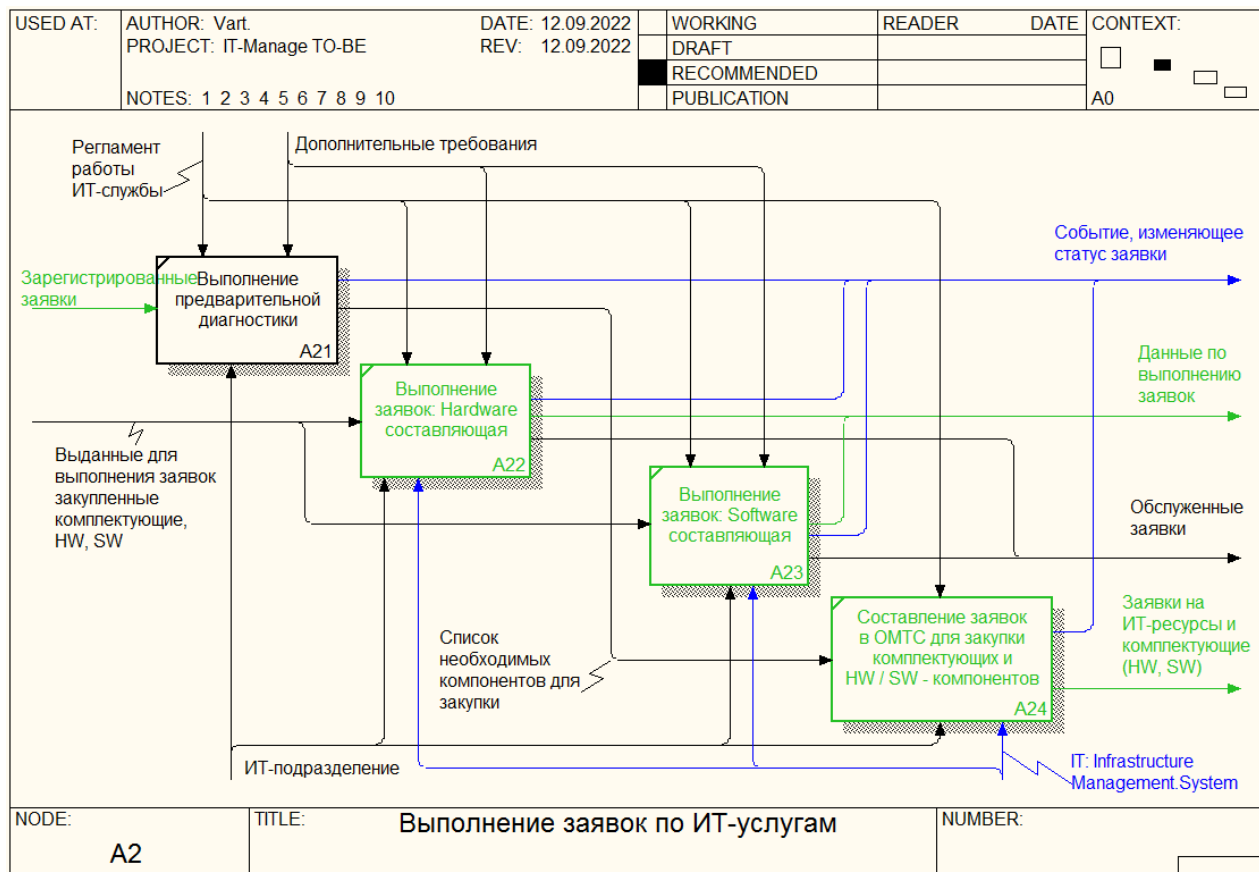


Рисунок 15 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А2 (выполнение заявок по ИТ-услугам) «как будет»

Вклад новой системы ИТ: Infrastructure Management System в технологию выполнения подзадачи А3 (материально-техническое обеспечение процесса выполнения ИТ-департаментом заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов) определяет (рисунок 16):

– наличие новых информационных связей между ИТ-департаментом и ОМТС в части материально-технического обеспечения выполнения заявок пользователей на решение текущих бизнес-задач;

– появление новой функции учета установленных конфигураций и ПО на компьютеры, учета лицензирования ПО;

- наличие обоснования закупок ИТ-комплектующих по заявкам от ИТ-департамента (и таким образом, наличие явной связи между затратами на ИТ-комплектующими и нуждами бизнеса предприятия);
- новый принцип инвентаризации технических единиц ИТ-ресурсов посредством генерируемых информативных QR-кодов.

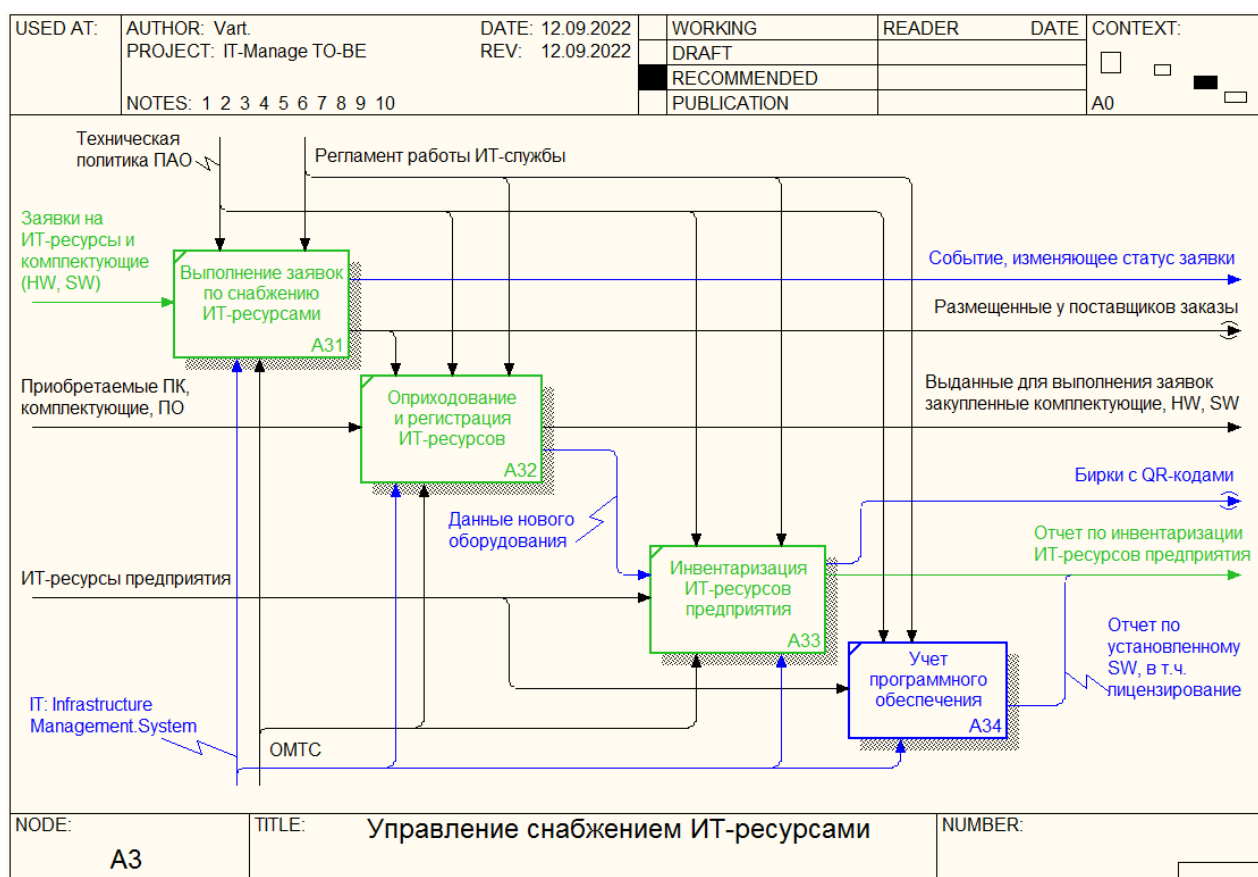


Рисунок 16 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А3 (управление снабжением ИТ-ресурсами) «как будет»

Вклад новой системы ИТ: Infrastructure Management.System в технологию выполнения подзадачи А4 (выполнение сводных отчетов о деятельности ИТ-департамента) определяет (рисунок 17):

- автоматизацию получения всех необходимых отчетов, что определяет экономию трудовых ресурсов;
- добавление в отчетные формы инфографики, что повышает их наглядность и, соответственно, удобство анализа и интерпретации;

- введение новой формы отчетности: анализ качества работы ИТ-департамента в части оказания услуг пользователям (на основании обратной связи по оценкам от последних в рамках SLA);
- введение новой формы отчетности: воронки заявок, выполненных или выполняемых ИТ-департаментом;
- введение новой формы отчетности: отчет по затратам на обслуживание ИТ-ресурсов (включая расходы на работы и закупку комплектующие, лицензии и т.д.).

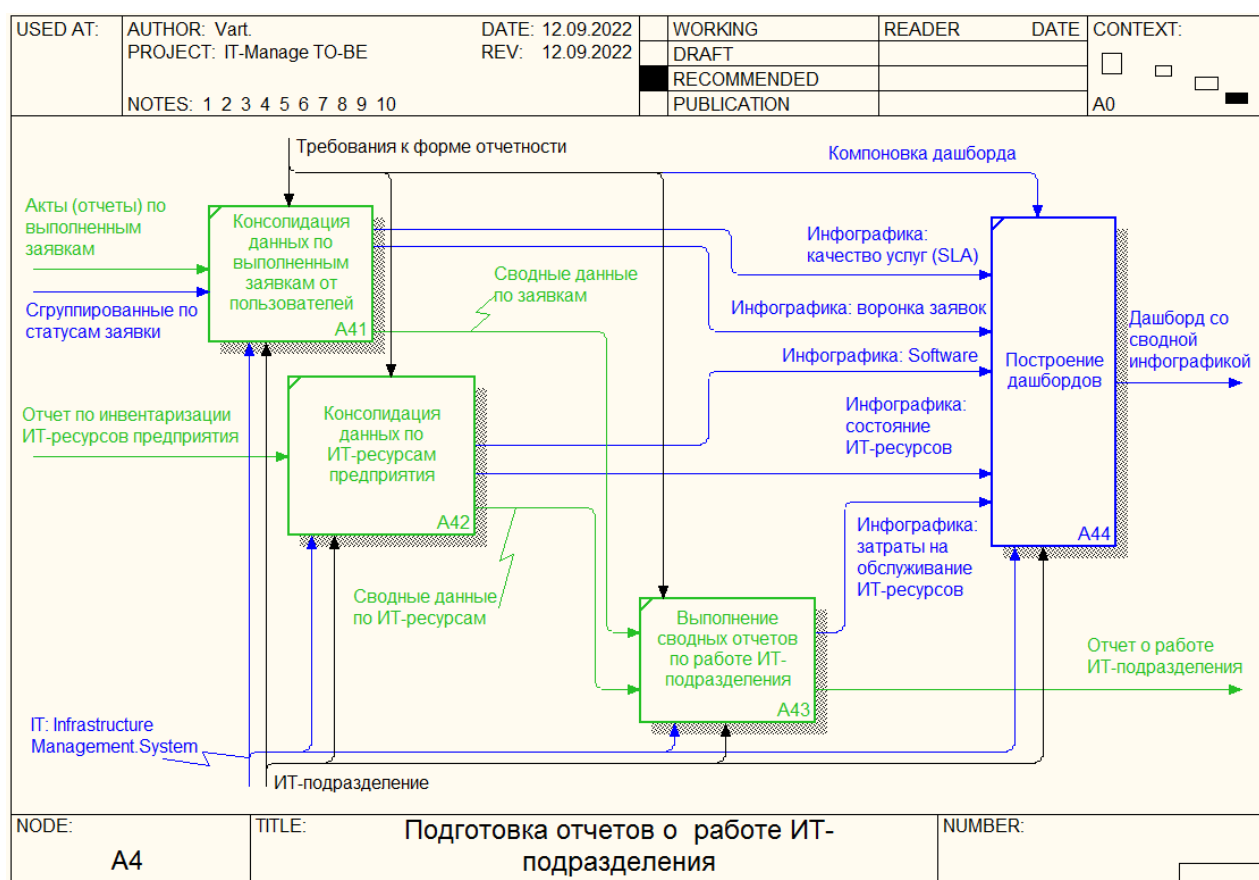


Рисунок 17 – Диаграмма декомпозиции подпроцесса А4 (подготовка отчетов о работе ИТ-подразделения) «как будет»

Представленная IDEF0-модель перепроектированного процесса управления ИТ-сервисами описывает технологию автоматизации процессов управления ИТИ посредством новой ИТ: Infrastructure Management.System.

## 1.5 Разработка требований к информационной системе «IT: Infrastructure Management.System»

Рассмотренные теоретические вопросы автоматизации ИТ-инфраструктуры на предприятиях показывают, что наиболее эффективная автоматизированная система управления ИТ-услугами должна придерживаться следующих принципов:

- быть функциональной и информативной;
- быть клиентоориентированной;
- быть централизованной и доступной для всех подразделений, вовлеченных в ИТ-процессы;
- соответствовать локальным требованиям пользователей;
- позволять руководителям видеть результаты работы ИТ-подразделения;
- быть удобной в использовании.

Функциональность автоматизированной системы подразумевает поддержку в ней ИТIL-процессов.

Информативность системы означает наличие в ней таких форм для ввода данных и вывода результатов (отчетов), которые содержали бы элементы для размещения (ввода) количества данных, необходимых и достаточных для того или иного процесса.

Клиентоориентированность системы означает ее полное соответствие идеологии ITSM, где клиенты системы считаются потребителями услуг, предоставляемых ИТ-подразделениями. Соответственно, система должна предоставлять клиентам:

- возможность создавать заявки;
- возможность получать всю информацию по своим заявкам, в том числе и текущий статус их обработки;
- инструменты оценки качества предоставленных услуг;



- рассчитывать на оперативную поддержку со стороны ИТ-службы.

Инструменты оценки качества предоставленных услуг позволят не только располагать формальными оценками качества (определенными в SLA), но и наглядно видеть субъективную удовлетворенность уровнем оказанных услуг среди пользователей [14].

Требование к системе быть централизованной и доступной означает, что система должна позволять осуществлять эффективный информационный обмен между всеми подразделениями, вовлеченными в ИТ-процессы. Например, пользователи должны иметь возможность создавать заявки, ИТ-отдел – обрабатывать их, создавать запросы ОМТС, руководители – видеть всю статистику и результаты работы. Все это должно быть объединено в единую информационную сеть с хранением данных в защищенном виде в базе данных.

Общая идеология ITSM должна быть соблюдена, а каждый ее ITIL-процесс должен быть конкретизирован конкретными требованиями пользователя в плане:

- спектра доступных функций;
- распределения доступности среди пользователей;
- способов ввода информации;
- состава справочников;
- форм отчетов и документов;
- количества и регламента рабочих мест;
- других требований пользователей.

Требования к удобству использования системы должны позволять пользователям получать оперативный доступ к необходимым функциям, предоставлять информативные и не перегруженные элементы интерфейса (окна, виджеты, дашборды и т.д.). В общем случае при проектировании пользовательского интерфейса оптимального результата в плане удобства использования можно добиться, если придерживаться основных правил Нильсена-Молиха [11].

Таким образом, для разрабатываемой системы требования должны быть формализованы в том или ином виде. Например, для формализации функциональных требований часто используют диаграммы прецедентов [2], которые помогают наглядно и исчерпывающе представить заказчику модель функционирования проектируемой системы и ее соответствие предметной модели бизнес-процесса [5]. Формальное представление такого описания требований выполнено с помощью диаграммы прецедентов нотации UML 2.5 [4]. На рисунке 18 приведена диаграмма прецедентов ИТ: Infrastructure Management.System.



Рисунок 18 – Функциональные требования к ИТ: Infrastructure Management.System в виде диаграммы прецедентов

Таким образом, диаграмма, приведенная на рис. 18, может быть рассмотрена как перечень функциональных требований к информационной системе.

## Выводы по главе 1

Орское производственное отделение филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» является устоявшейся в своем рыночном сегменте компанией, активно развивается и имеет большие перспективы дальнейшего развития и функционирования. Разработанная модель процесса управления ИТ-инфраструктурой в компании показала, что деятельность ИТ-подразделений отделена от производственных процессов: ИТ-отдел руководствуется только своими должностными инструкциями, в которых никак не отражены тесные связи с общими бизнес-процессами предприятия.

В ходе проведенного анализа для совершенствования процессов управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» были определены:

- способ совершенствования: перепроектирование процесса;
- метод: внедрение методологии ITSM, при которой ИТ-подразделение рассматривается как провайдер ИТ-услуг для всех подразделений компании и тем самым является частью объединенной бизнес-логики функционирования всей компании;
- средства реализации: разработка и внедрение новой информационной системы (рабочее название проекта: «ИТ: Infrastructure Management»).

Построенная модель перепроектированного процесса управления ИТ-инфраструктурой, основанная на внедрении новой ИС, позволила явно выделить преимущества предложенного решения.

## Глава 2. Логическое проектирование информационной системы «IT: Infrastructure Management.System»

### 2.1 Информационная модель системы

В соответствии с требованиями (п. 1.5), информационная модель ИС должна включать информацию о следующих объектах:

- применяемые комплектующие (справочник);
- оценки качества SLA (справочник);
- сервисы ИТ-отдела (справочник);
- департаменты (справочник);
- ИТ-ресурсы и их конфигурации (справочники);
- заявки на обслуживание ИТ-ресурсов;
- запросы комплектующих в ОМТС.
- сведения об осуществленных работах по заявкам пользователей;

На рисунке 19 приведена концептуальная объектная модель ИС.

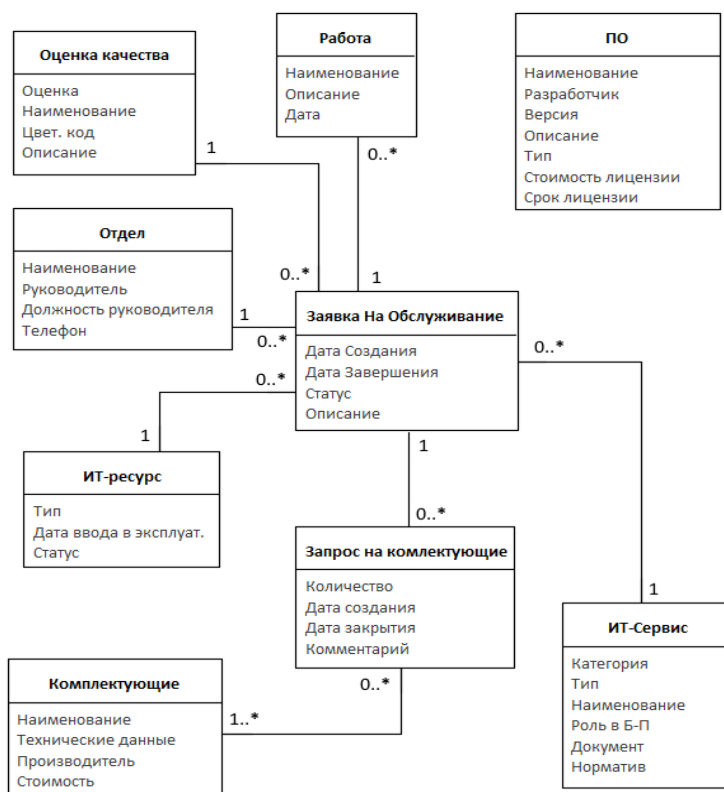


Рисунок 19 – Концептуальная объектно-сущностная модель ИС

После нормализации информационных отношений концептуальная модель преобразуется в модель базы данных ИС [21]. При этом в качестве целевой СУБД принята SQL Server 2017 (поскольку эта СУБД является основной в компании, она уже установлена на серверах компании, а также уже имеется опыт ее обслуживания и эксплуатации). На рисунке 20 приведена схема данных ИС. Схема разработана в программе Visual Paradigm for UML 15.2.

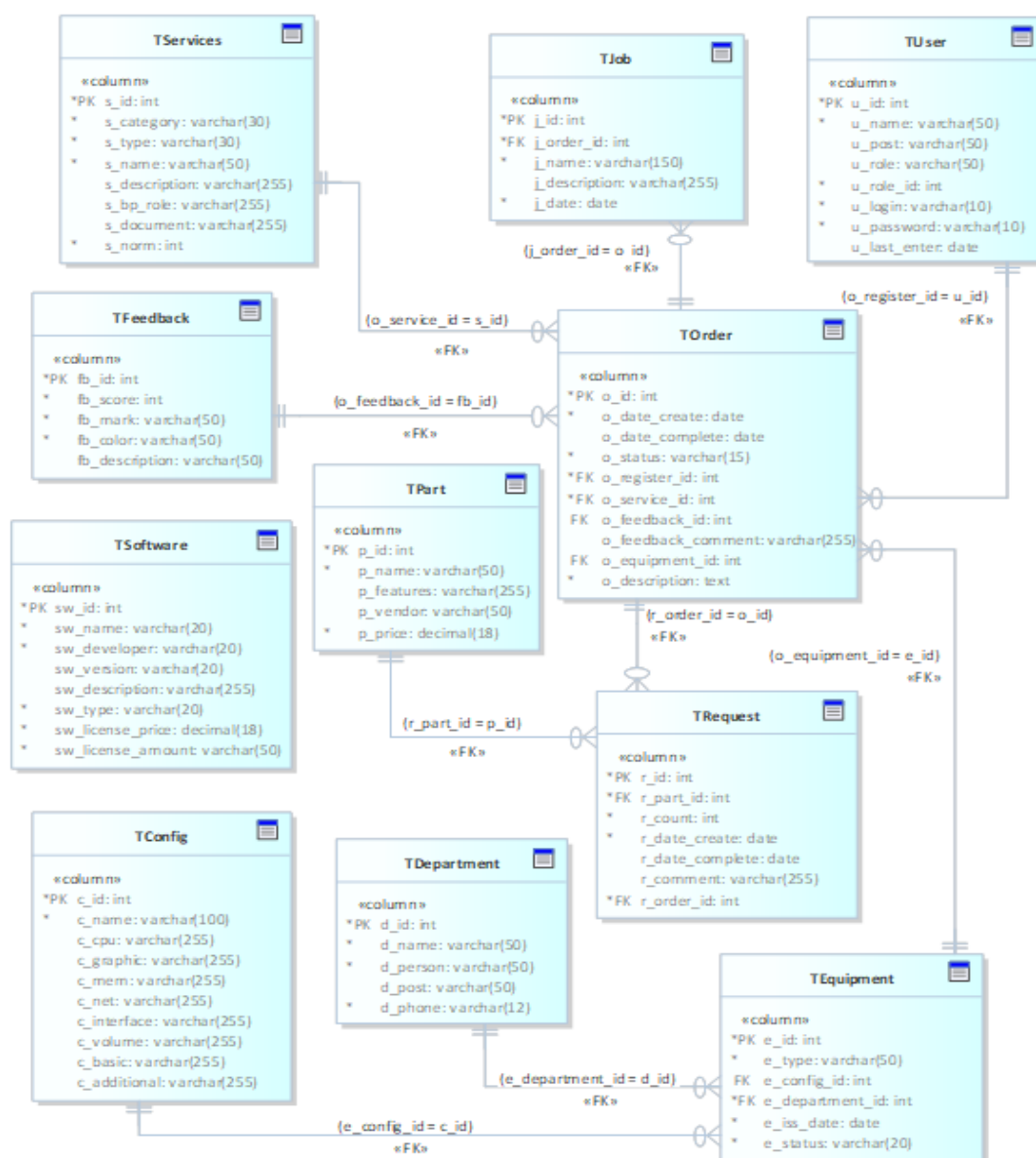


Рисунок 20 – Модель базы данных ИС

В Приложении А приведена спецификация разработанной схемы базы данных.

Спектр выходных отчетных документов, которые будет предоставлять ИС, приведен в таблице 4. В таблице указаны наименования отчетных форм, их состав и назначение. Таблица разработана в соответствии с предъявляемыми к ИС требованиями.

Таблица 4 – Список выходных форм отчетов, предоставляемых АИС

Обозначение (наименование) формы	Назначение формы	Состав информации на форме
ФЗатратыКомпл	Просмотр сводки затрат на комплектующие для ИТ-отдела, закупленные / выданные для выполнения заявок на обслуживание ИТ-ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– график затрат во времени с датами и суммами затрат</li> <li>– сводная таблица с указанием затрат, сумм, № запроса и № привязанной к запросу заявки</li> <li>– фильтр данных по диапазону дат</li> </ul>
ФИТРесурсы	Сводка по состоянию ИТ-ресурсов компании	<ul style="list-style-type: none"> <li>– гистограмма, показывающая процент распределения ИТ-ресурсов по подразделениям</li> <li>– сводная таблица учета ИТ-ресурсов</li> <li>– круговая диаграмма, показывающая текущее состояние ИТ-ресурсов компании (признак: статус)</li> <li>– сводная таблица конфигураций ИТ-ресурсов компаний</li> </ul>
ФВоронка	Визуализация объема текущих работ ИТ-отдела	<ul style="list-style-type: none"> <li>– графическое представление в виде воронки по статусам обработки заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов</li> <li>– сводная таблица заявок пользователей на обслуживание ИТ-ресурсов с указанием дат создания и закрытия, статуса</li> </ul>

Продолжение таблицы 4

Обозначение (наименование) формы	Назначение формы	Состав информации на форме
ФОтчет	Получение отчета о деятельности ИТ-отдела	<ul style="list-style-type: none"> <li>– таблица заявок, содержащая ИД заявки, даты создания и закрытия, описание, данных ИТ-ресурса, (инвентарный код, конфигурацию, департамент), оценку SLA, количество работ по заявке, количество комплектующих, сумму затрат;</li> <li>– фильтр по датам</li> </ul>
ФКачество	Получение сводных данных о качестве выполняемых ИТ-отделом работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– таблица выполненных ИТ-отделом заявок с указанием и описанием оценки качества по SLA</li> <li>– гистограмма распределения выполненных заявок по оценкам качества в процентном отношении</li> </ul>

Таким образом, в соответствии с данными таблицы 4 должны быть спроектированы соответствующие формы отчетов. Для этого информационная модель (рис. 20) должна быть обработана с помощью запросов на языке SQL, в результате чего должны быть получены соответствующие объемные выборки для их визуализации на формах отчетов.

## 2.2 Структура программного обеспечения системы

Для построения программного обеспечения ИС применен архитектурный стиль «Entity-Based» [22], основанный на повторении в структуре программы иерархии и взаимодействия объектов предметной области. Применение такого архитектурного стиля предполагает создание объектной модели, максимально соответствующей информационной модели (IDEF1X) предметной области, и наделение объектов этой модели специфическим поведением в рамках реализации прецедентов информационной системы. Таким образом, объектная

модель программного обеспечения (ПО) ИС будет включать следующие классы объектов:

- Department – подразделение компании;
- Equipment – ИТ-ресурс;
- Software – используемое ПО;
- Configuration – конфигурация ИТ-ресурса;
- Service – сервис, предоставляемый ИТ-отделом;
- User – пользователь системы;
- Order – заявка на обслуживание ИТ-ресурса;
- Job – выполненная работа по заявке;
- Feedback – оценка качества предоставленного сервиса;
- Part – комплектующие;
- Request – запрос на комплектующие в ОМТС.

Видно, что состав этих объектов соответствует набору сущностей, составляющих информационную модели. При этом атрибуты сущностей информационной модели проецируются на поля соответствующих классов объектной модели [23]. Так получается объектно-сущностная модель программного обеспечения системы. Функции программного обеспечения – предоставить пользователю возможность управления данными. При этом все данные хранятся в базе данных. Обеспечить взаимодействие пользователя с БД посредством программы можно, внедрив в объектную модель интерфейс – `IDBManaged` и заставить все классы-сущностей реализовать этот интерфейс. В самом интерфейсе предусмотреть методы «двустороннего» взаимодействия «Пользователь → IDB → БД»:

- IDB → БД: `Identify` – инициализация полей объекта из соответствующей записи БД по идентификатору (`SELECT`-запрос);
- IDB → БД: `TryToInsert` – добавление в БД новой записи, соответствующей текущим значениям полей объекта класса (`INSERT`-запрос);



- IDB → БД: TryToUpdate – редактирование в БД существующей записи с заданным идентификатором, соответствующей измененным пользователем значениям полей объекта класса (UPDATE-запрос);
- IDB → БД: TryToDelete – удаление из БД существующей записи с заданным идентификатором (DELETE-запрос);
- Пользователь → IDB: CreateNew – предоставить пользователю форму для ввода данных новой записи об объекте с последующим вызовом метода TryToInsert;
- Пользователь → IDB: Edit – предоставить пользователю форму с актуальными значениями полей выбранного объекта для изменения значений этих полей и последующим вызовом метода TryToUpdate;
- Пользователь → IDB: Delete – запросить у пользователя подтверждение на удаление выбранного объекта из БД с последующим вызовом метода TryToDelete.

На рисунке 21 приведена диаграмма классов ИС, отражающая описанную объектно-сущностную модель системы.

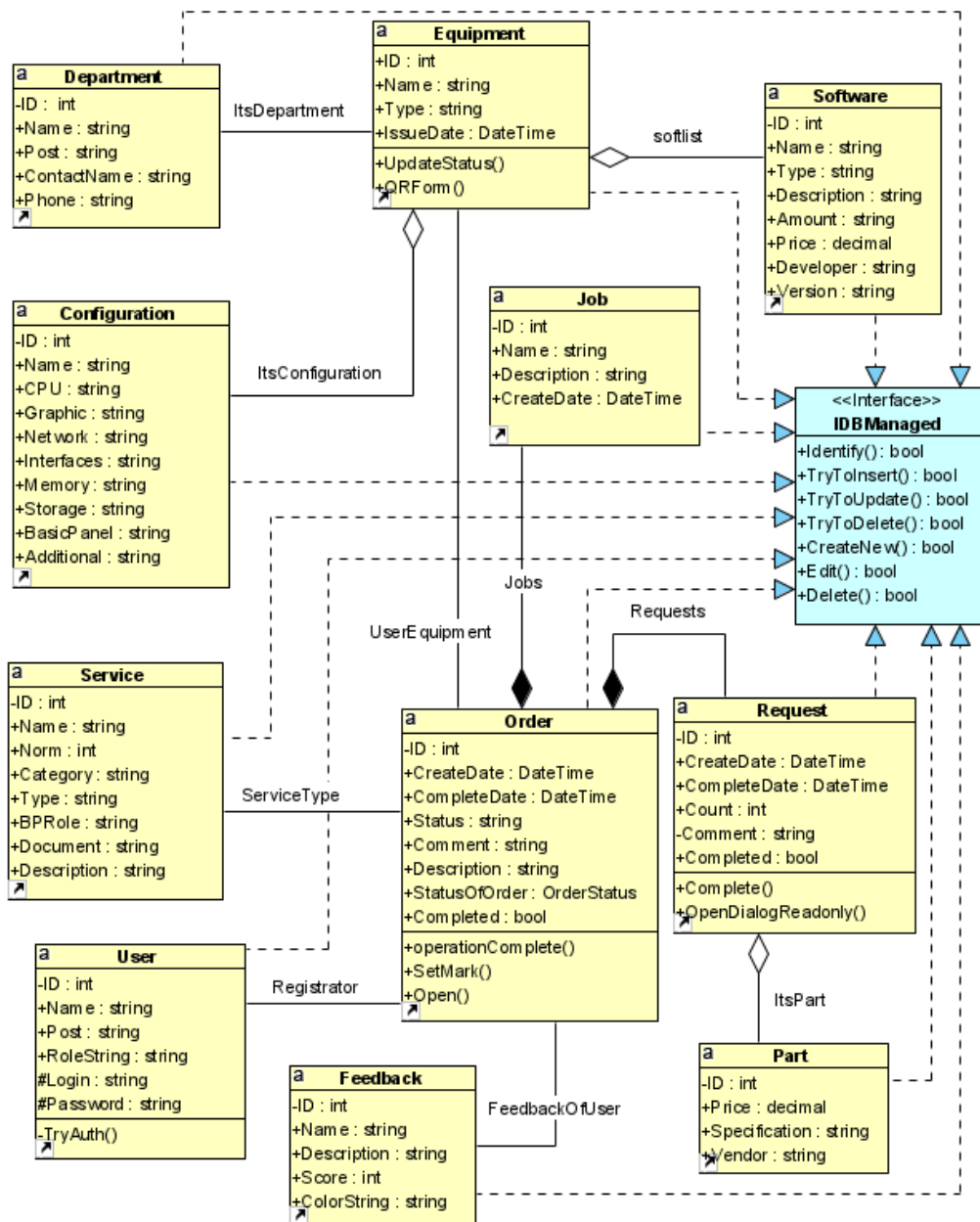


Рисунок 21 – Диаграмма классов ИС

Программное обеспечение системы должно проектироваться с учетом перспектив развития системы, наращивания функций, добавления новых возможностей. Поэтому ПО ИС построено по модульному принципу, при котором функционально однородные модули объединяются в пакеты. Так, на рисунке 22 приведена диаграмма пакетов ПО ИС.

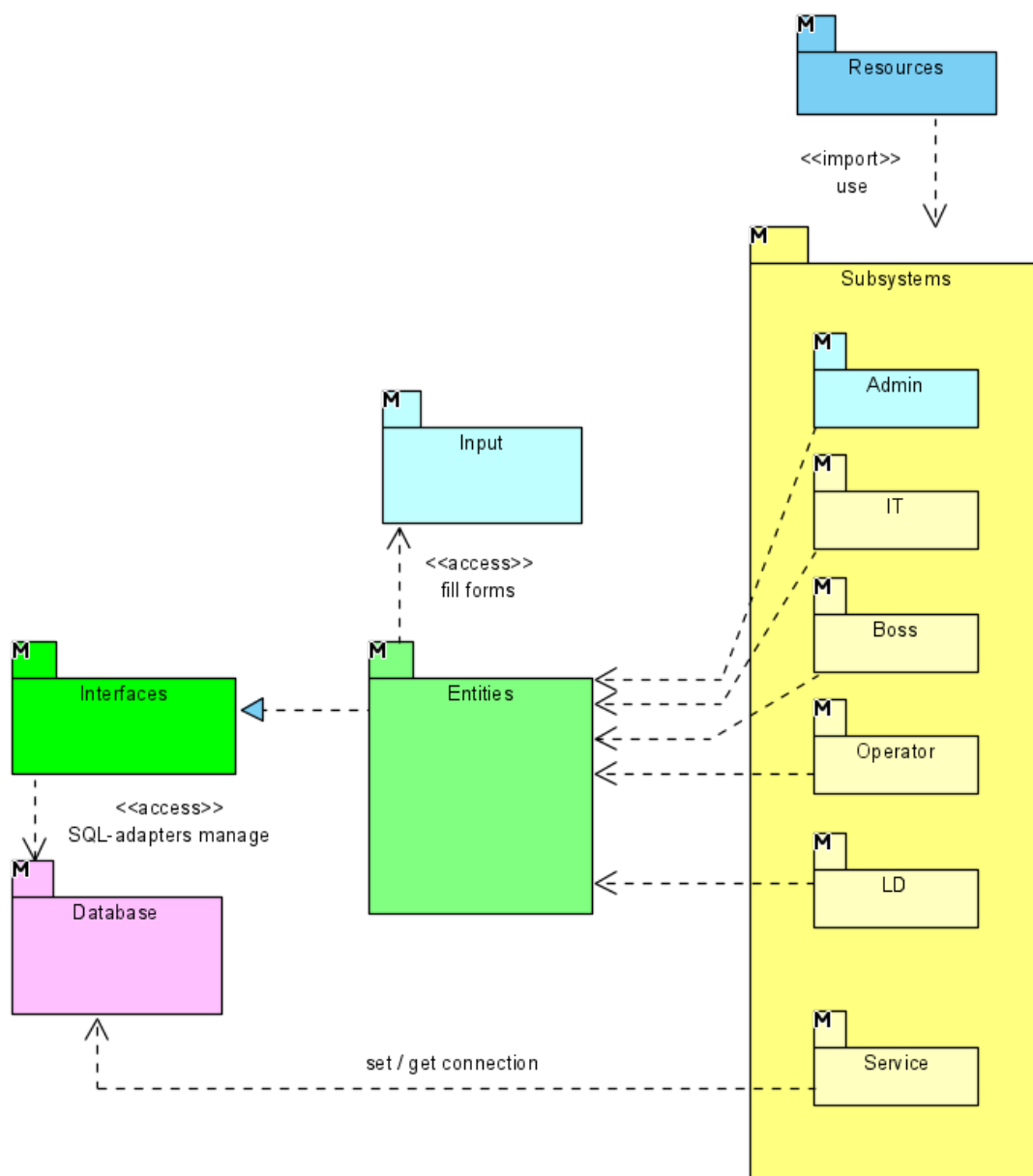


Рисунок 22 – Диаграмма пакетов ИС

ПО ИС предусматривает следующие модульные пакеты:

- Resources – включает все ресурсы приложения;
- Subsystems – включает пользовательский интерфейс (GUI) для работы всех типов пользователей (деление на под-пакеты пользователей: Admin (администратора), IT (ИТ-отдела), Boss (руководителя), Operator (оператора), LD (ОМТС)), а также сервисные функции (Service);
- Input – включает GUI-компоненты приложения, представляющие диалоговые формы ввода и редактирования данных;

- Entities – включают компоненты классов объектной модели, описанной выше;
- Interfaces – включают компоненты интерфейсов объектной модели, описанной выше;
- Database – включают компоненты для работы с базой данных.

В приложении Б приведены диаграммы компонентов проекта ПО, распределённых по указанным пакетам.

В приложении В приведены фрагменты программного кода АИС на языке программирования С#.

### **2.3 Архитектура системы в информационной среде заказчика**

Для функционирования ИС «IT: Infrastructure Management» в информационной среде необходимо наличие минимального комплекса технических средств (КТС):

- персональные компьютеры пользователей (ИТ-отдела, оператора, ОМТС, руководителя, администратора) в соответствии с требуемой конфигурацией (рекомендуется ОС Windows 10);
- сервер СУБД с установленной ОС Windows Server, DBMS MS SQL Server 2017, развернутой базой данных ИС;
- устройства сетевой инфраструктуры компании, включающие хабы, свитчи, маршрутизаторы, сетевые интерфейсы, линии связи (например, кат. 5е), сетевые экраны.

На рисунке 23 приведен пример допустимой конфигурации КТС для ИС (сетевые адреса приведены для примера).

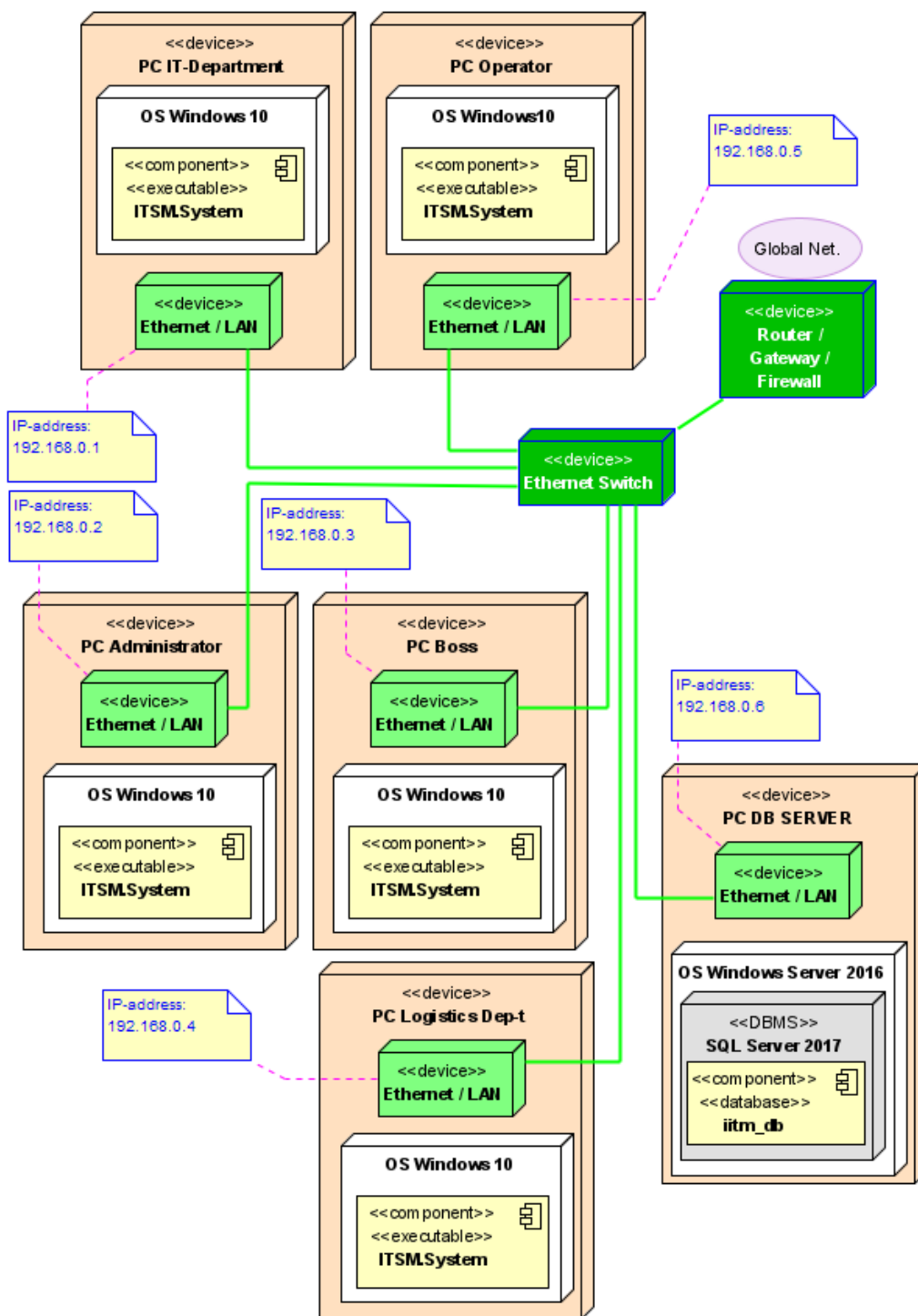


Рисунок 23 – Диаграмма варианта КТС ИС

Развертывание ИС в среде заказчика должно производиться в несколько этапов.

1. Подготовка аппаратной базы. Приведение конфигураций используемых технических средств (компьютеров) в соответствие с требованиями к ресурсам (оперативная память, свободное место и т.д.).

2. Подготовка общего программного обеспечения. Установка (если необходимо) и настройка операционных систем на компьютерах, которые будут использоваться для работы ИС. Установка пакета .NET требуемой версии. Настройка СУБД.

3. Развертывание СУБД. Из подготовленного файла физической структуры базы данных (.backpack-файл, приложен к практической части проекта) на сервере СУБД. Развертывание осуществляется с помощью менеджера СУБД. Рекомендуется использовать: MS SQL Server Management Studio 17. Опция: Import Data Tier Application.

4. Подготовка аккаунтов пользователей. Выполняется системным ИТ-администратором. В таблица аккаунтов в СУБД добавляется учетная запись администратора (root). Аккаунты других пользователей могут быть добавлены также через СУБД или средствами ИС.

5. Инсталляция системы. ИС является портативной, поэтому для инсталляции ее на компьютер необходимо:

- скопировать каталог с исполняемым файлом в необходимую директорию (например, Program Files);

- вывести ярлык для запуска ИС на рабочий стол пользователя (если требуется);

- настроить подключение к БД (выполняется при первом запуске системы путем ввода адреса, имени и учетных данных подключения к серверу СБД; сервер СУБД предварительно должен быть настроен администратором).

6. Обучение пользователей. Провести ознакомление пользователей с функциями программы и принципами работы с ее элементами. Определить порядок действий пользователей при выполнении их функций в системе.

Опытная эксплуатация. Срок опытной эксплуатации составляет один месяц. По истечении этого срока ИС считается отлаженной и введенной в нормальный режим эксплуатации. За время опытной эксплуатации регистрируются ошибки и недоработки программы, которые направляются на доработку.

## Выводы по главе 2

Определенные ранее требования к ИС «IT: Infrastructure Management» реализованы в рабочем проекте ИС. В рамках разработки проекта были созданы основные проектные решения:

- физическая модель данных из 11 таблиц, нормализованная до 3-ей нормальной формы включительно;
- объектно-сущностная модель в виде диаграммы классов, которая является структурной основой программного обеспечения информационной системы;
- архитектурно-компонентная модель программного обеспечения, определяющая его физическую структуру (проекта);
- схема КТС системы.

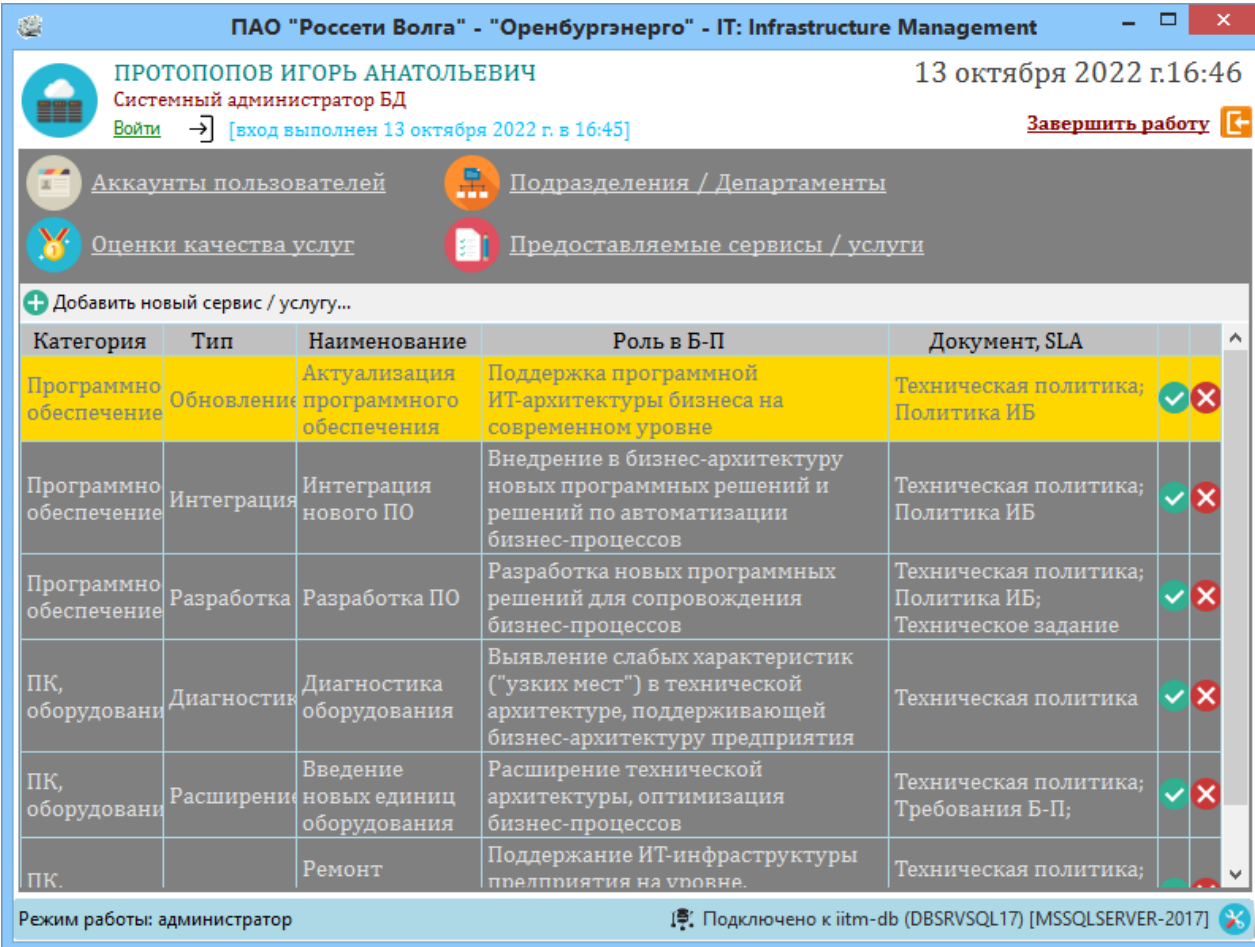
Рабочий проект ИС включает себя скомпилированные исполняемые файлы приложения, а также проект исходного кода на языке программирования C#.

## Глава 3. Оценка результатов разработки информационной системы «IT: Infrastructure Management.System»

### 3.1 Контрольный пример выполнения разработанной информационной системы

Программное обеспечение ИС «IT: Infrastructure Management» предназначено для работы пользователей различных ролей (см. п. 1.5). Каждому пользователю системы в рамках его обязанностей доступны различные функции системы и различные учетные формы.

На рисунке 24 приведен пример учетной формы справочника ИТ-сервисов, предоставляемых ИТ-отделом. Данная форма доступна для пользовательской роли «администратор ИС».



The screenshot shows the IT Infrastructure Management system interface. At the top, the title bar reads "ПАО 'Россети Волга' - 'Оренбургэнерго' - IT: Infrastructure Management". The user is identified as "ПРОТОПОПОВ ИГОРЬ АНАТОЛЬЕВИЧ", System Administrator, with a login time of 13 октября 2022 г. 16:46. The interface includes navigation links for "Аккаунты пользователей", "Подразделения / Департаменты", "Оценки качества услуг", and "Предоставляемые сервисы / услуги". A table titled "Добавить новый сервис / услугу..." displays the following data:

Категория	Тип	Наименование	Роль в Б-П	Документ, SLA		
Программно обеспечение	Обновление	Актуализация программного обеспечения	Поддержка программной ИТ-архитектуры бизнеса на современном уровне	Техническая политика; Политика ИБ	✓	✗
Программно обеспечение	Интеграция	Интеграция нового ПО	Внедрение в бизнес-архитектуру новых программных решений и решений по автоматизации бизнес-процессов	Техническая политика; Политика ИБ	✓	✗
Программно обеспечение	Разработка	Разработка ПО	Разработка новых программных решений для сопровождения бизнес-процессов	Техническая политика; Политика ИБ; Техническое задание	✓	✗
ПК, оборудовани	Диагностика	Диагностика оборудования	Выявление слабых характеристик ("узких мест") в технической архитектуре, поддерживающей бизнес-архитектуру предприятия	Техническая политика	✓	✗
ПК, оборудовани	Расширение	Введение новых единиц оборудования	Расширение технической архитектуры, оптимизация бизнес-процессов	Техническая политика; Требования Б-П;	✓	✗
ПК.		Ремонт	Поддержание ИТ-инфраструктуры предприятия на уровне.	Техническая политика;	✓	✗

At the bottom, the status bar shows "Режим работы: администратор" and "Подключено к iitm-db (DBSRVSQL17) [MSSQLSERVER-2017]".

Рисунок 24 – Форма учета видов ИТ-услуг



Из рисунка 24 также видно, что меню администратора ИС включает также справочники оценок качества услуг, подразделений, систему учета аккаунтов пользователей.

На рисунке 25 приведен пример формы учета конфигураций ИТ-ресурсов. Данная форма доступна для пользовательской роли «ИТ-отдел».

Наименование	ЦП	Графика	Память	Сеть	Интерфейс	Данные	База		
Типовая: офис	Intel Pentium G5400 LGA1151v2 BOX	integrated	2x AMD DDR3 2Gb 2666MHz	integrated LAN 100 Mbps	2x HDMI, DVI, VGA, 2x DP, COM, USB concentrator 6 ports	HDD 500 Gb Seagate 3.5" SSD	Gigabyte B450 I Aorus Pro WIFI	✓	✗
Типовая: производитель	Core i7-10700	GIGABYTE GeForce GTX 1660 SUPER MINI ITX OC	4x Kingston HyperX FURY Black [HX436C17FB3 4096 MB	Realtek LAN 1000 Mbps	2x HDMI, DVI, VGA, 2x DP, COM, USB concentrator 6 ports	Toshiba P300 Burst 2TB SSD	ASRock A320M-DVS R4.0	✓	✗
Устаревшая	CPU AMD Athlon 3800+ 2000 MHz	Integrated 256 Mb	2 x 1024 (A-Data DDR-II) 12-14-14-12	Integrated LAN 100 Mbps	4x USB, PS/2, VGA, DVI	HDD 140 GB Transcend	MSI	✓	✗
4K-monitor scheme		Any 4K-supportable			DP, HDMI, 2x USB			✓	✗
Display 23,5 "		BenQ GL2350			VGA, DVI, HDMI			✓	✗
ЭЛТ Монитор Belinea		Belinea 17"			VGA			✓	✗
Нестандартна								✓	✗

Рисунок 25 – Форма учета конфигураций

Из рисунка 25 также видно, что меню роли ИТ-отдела включает также функции:

- обработки заявок пользователей;
- инвентаризации ИТ-ресурсов;
- ведение справочника используемого программного обеспечения.

В качестве еще одного примера на рисунке 26 приведен пример формы инвентаризационного учета технических ИТ-ресурсов компании. Для каждой учетной единицы указывается ее конфигурация, владеющее подразделение, тип, статус и дата введения в эксплуатацию.

The screenshot shows the 'IT: Infrastructure Management' interface for 'ОАО "Россети Волга" - "Оренбургэнерго"'. The user is 'БЕК РОБЕРТ ЭДУАРДОВИЧ', an IT administrator, logged in on October 13, 2022, at 16:46. The interface includes navigation buttons for 'Заявки пользователей', 'Конфигурации', 'Инвентаризация ИТ-ресурсов', and 'Программное обеспечение'. Below these is a table of IT assets with columns for inventory number, type, department, configuration, status, and introduction date. At the bottom, there are filters for 'Тип' and 'Подразделение' and buttons to 'Применить фильтр' and 'Сбросить фильтр'.

Инв.№	Тип	Подразделение	Конфигурация	Статус	Введено		
0003	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Активен	05.11.2018	✓	✗
0004	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Активен	05.11.2018	✓	✗
0005	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Активен	05.11.2018	✓	✗
0006	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Активен	05.11.2018	✓	✗
0007	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Ремонт	05.11.2018	✓	✗
0008	Персональный компьютер	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Типовая: офис	Активен	05.11.2018	✓	✗
0009	Персональный компьютер	Технологический отдел	Типовая: производительный	Ремонт	11.04.2019	✓	✗
0010	Персональный компьютер	Технологический отдел	Типовая: производительный	Активен	11.04.2019	✓	✗
0011	Персональный компьютер	Технологический отдел	Типовая: производительный	Активен	11.04.2019	✓	✗
0012	Персональный компьютер	Финансовый отдел	Устаревшая	Списано	08.09.2000	✓	✗
0019	Персональный компьютер	Отдел управления проектами	Устаревшая	Активен	06.11.2000	✓	✗
0020	Персональный компьютер	Отдел управления проектами	Устаревшая	Активен	06.11.2000	✓	✗
0021	Персональный компьютер	Отдел управления проектами	Типовая: офис	Активен	06.11.2000	✓	✗
0022	Персональный компьютер	Отдел управления проектами	Устаревшая	Активен	06.11.2000	✓	✗
0023	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	4K-monitor scheme	Активен	06.11.2020	✓	✗
0024	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	4K-monitor scheme	Активен	06.11.2020	✓	✗
0025	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Display 23,5 "	Активен	11.11.2015	✓	✗
0026	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Display 23,5 "	Активен	11.11.2015	✓	✗
0027	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Display 23,5 "	Списано	17.05.2016	✓	✗
0028	Монитор	Департамент разработки бизнес-архитектуры	Display 23,5 "	Активен	17.05.2016	✓	✗

Рисунок 26 – Форма учета ИТ-ресурсов

Сводная информация по учетной единице может быть заключена в QR-код который генерирует ИС (см. пример на рисунке 27).

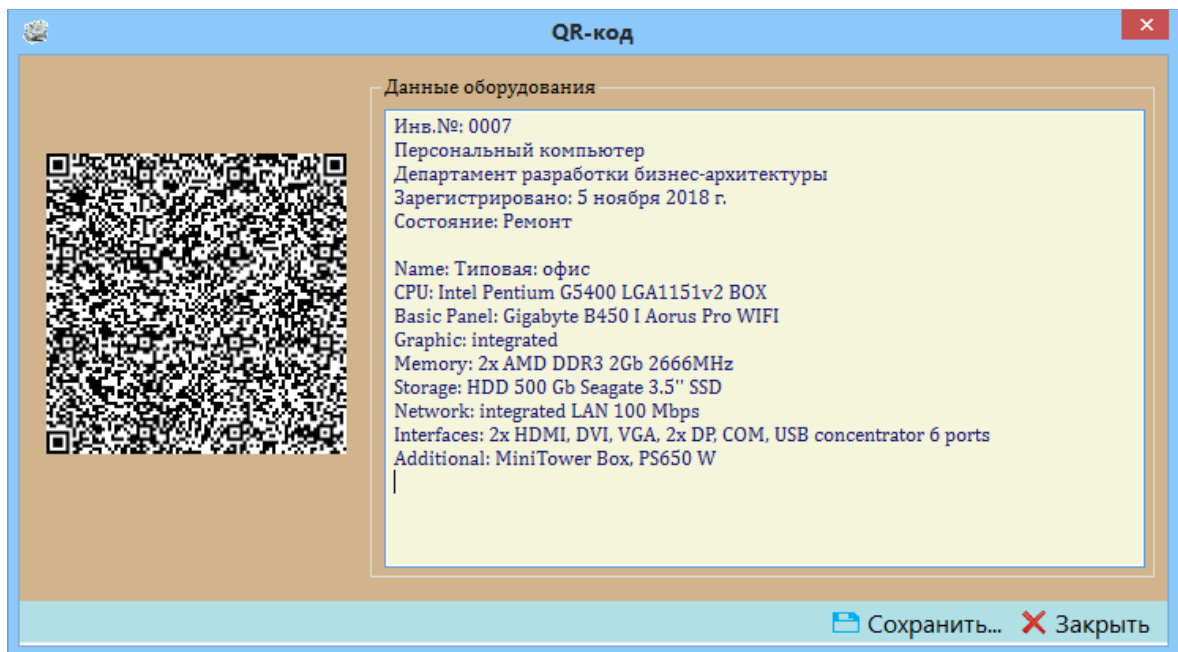


Рисунок 27 – Форма генерации QR-кода с данными по оборудованию

На рисунке 28 приведен пример формы регистрации и учета заявок пользователей.

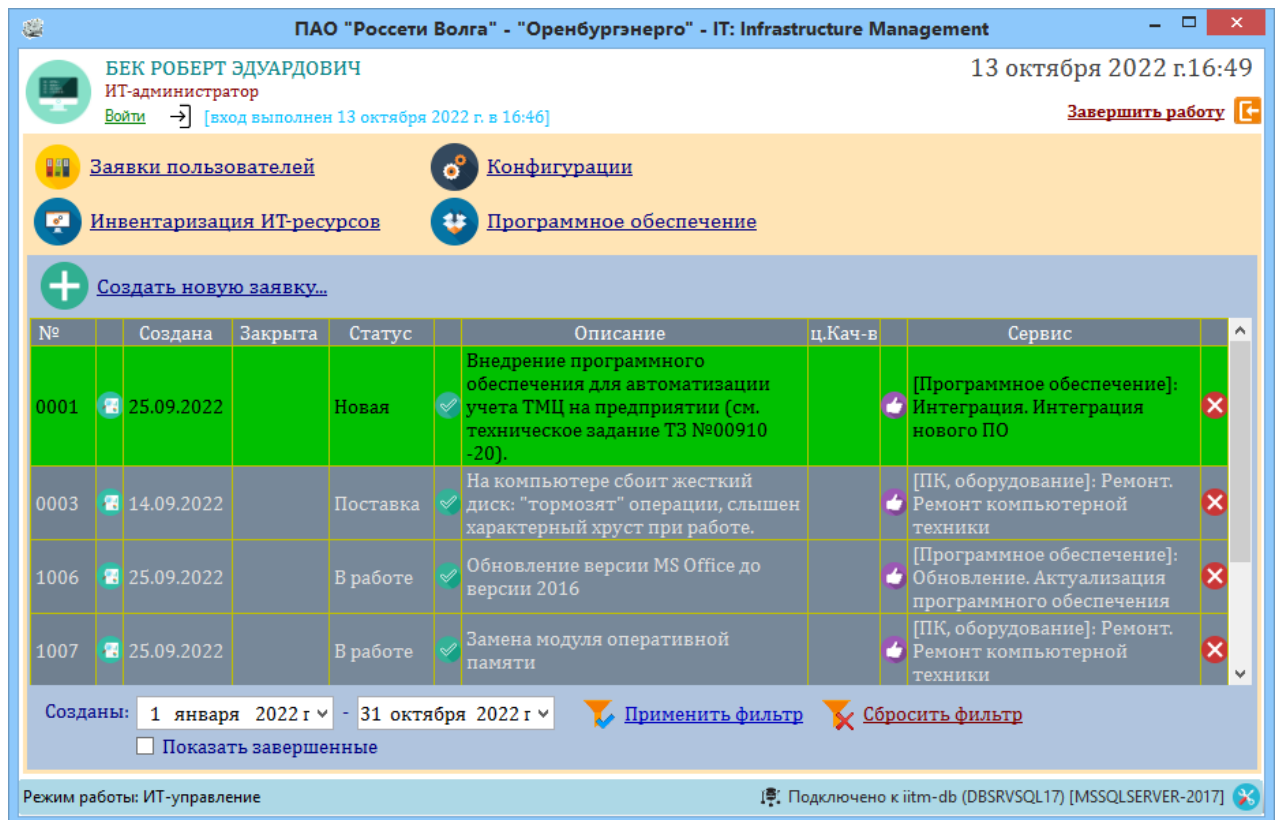


Рисунок 28 – Форма учета заявок пользователей

Данная форма доступна для пользовательской роли «оператор» и «ИТ-отдел». Первой доступна регистрация заявок и указание оценки качества по результатам их решения, второй – выполнение заявок (включая указание выполненных работ, создание запросов на комплектующие) и их закрытие.

Таблица учета заявок включает фильтр, позволяющий отсортировать и выбрать заявки за определенный промежуток времени, выбрать только активные (не завершенные) заявки.

Основные операции, доступные на данной форме:

- регистрация новой заявки (доступно только оператору);
- завершение заявки (доступно только ИТ-подразделению);
- открытие заявки для ее заполнения (доступно ИТ-подразделению в режиме «full-grant» и оператору в режиме «read-only»);
- завершение заявки (доступно только ИТ-подразделению);
- оценка качества выполнения заявки (доступно только оператору);
- удаление заявки (доступно только оператору).

На рисунке 29 приведен пример формы регистрации обработки запросов на комплектующие от ИТ-подразделения.

The screenshot shows a web application window titled "ПАО 'Россети Волга' - 'Оренбургэнерго' - ИТ: Infrastructure Management". The user is logged in as "ЗАГОРСКАЯ МАРИНА НИКОЛАЕВНА" (Manager of OMTS) on October 13, 2022, at 16:49. The main content is a table of requests for components.

№ Заявки польз-ля	№ Запроса	Создано	Получено	Запрошенные комплектующие	Кол-во	Цена 1 шт.
0003	0001	17.09.2022		[WD] Жесткий диск: HDD 3.5" 1TB SATA-III	1	4 200,00 Р
0003	0002	17.09.2022	17.09.2022	[ ] Кабель/Контроллер SATA-III: l=20mm.	2	280,00 Р
1003	0004	18.09.2022	18.09.2022	[Kingston] Модуль RAM: 11-11-10-10, 4096 MB DDR III	2	3 000,00 Р
1003	0005	18.09.2022	18.09.2022	[WD] Жесткий диск: HDD 3.5" 1TB SATA-III	1	4 200,00 Р
1007	0009	25.09.2022	25.09.2022	[Transcend] Модуль RAM: 10-11-10-9, 4096 MB DDR III	1	2 320,00 Р
1010	0010	25.09.2022		[Seagate] Жесткий диск: HDD 3.5" 2TB SATA-III	1	5 380,00 Р
1009	0011	22.09.2022	23.09.2022	[TP-Link] Аетевой адаптер TP-Link 004D-6Y: 1000 Mbps	1	368,00 Р
1009	0012	22.09.2022	22.09.2022	[A-Data] Патч-корд: STP, 2.5 м., Green RJ45 - RJ45	2	160,00 Р
1008	0013	04.09.2022	04.09.2022	[TP-Link] Аетевой адаптер TP-Link 004D-6Y: 1000 Mbps	1	368,00 Р
1011	0014	06.09.2022	06.09.2022	[ ] Шнур питания 200 В + PE: 1.5 м.	1	112,00 Р

At the bottom of the table, there are filters: "Созданы: 1 января 2022 г - 31 октября 2022 г" and a checkbox "Показать завершенные". Buttons for "Применить фильтр" and "Сбросить фильтр" are also present.

Рисунок 29 – Форма учета запросов на комплектующие

Каждый запрос обязательно связан с заявкой пользователя – учетная таблица содержит номер родительской заявки пользователя. Данная форма доступна для пользовательской роли «ОМТС».

Из рисунка 29 видно, что для роли «ОМТС» также доступна функция ведения справочника комплектующих.

Оператор ОМТС обрабатывает поступающие запросы от ИТ-подразделения и закрывает их, тем самым информируя ИТ-подразделение о готовности их запросов. Таблица учета запросов включает фильтр, позволяющий отсортировать и выбрать запросы за определенное время или только активные запросы.

Для пользовательской роли «руководитель» доступны только отчетные формы системы. Всего таких форм пять:

- отчет по визуализации объема текущих работ ИТ-отдела – «ФВоронка»;
- отчет (сводные таблицы, диаграммы) о состоянии ИТ-ресурсов – «ФИТРесурсы»;
- отчет (сводная таблица, диаграмма) по качеству оказанных услуг – «ФКачество»;
- сводная форма отчет по заявкам пользователей за выбранный период времени – «ФОтчет»;
- отчет по затратам на комплектующие, закупленные для выполнения заявок пользователей – «ФЗатратыКомпл».

На рисунке 30 приведен пример визуальной формы отчета, представляющего воронку выполнения заказов. Данный отчет содержит графическое представление (непосредственно воронку, сгруппированную по статусу заявки) и учетную таблицу заявок со статусами их обработки. Назначение отчета: просмотр сводки затрат на комплектующие для ИТ-отдела, закупленные / выданные для выполнения заявок на обслуживание ИТ-ресурсов.

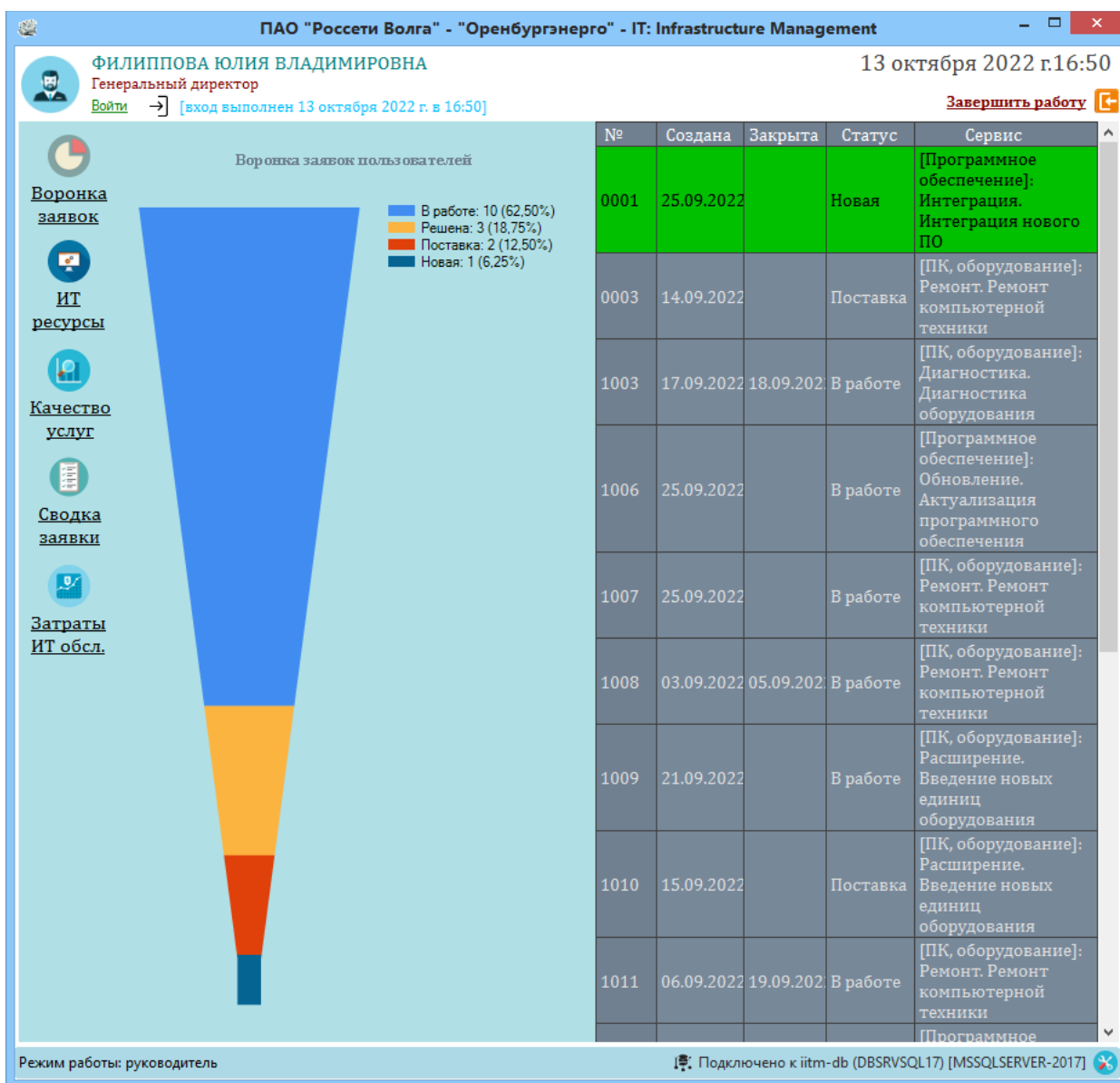


Рисунок 30 – Форма отчета: воронки выполнения заявок

На рисунке 31 приведен пример визуальной формы отчета о состоянии ИТ-ресурсов компании. Данный отчет содержит следующие компоненты:

- диаграмма распределения ИТ-ресурсов по подразделениям с указанием процентного соотношения;
- диаграмма состояния ИТ ресурсов с указанием процентного соотношения;
- таблица конфигураций ИТ-ресурсов;
- таблица состояния ИТ-ресурсов.

Назначение отчета: сводка по состоянию ИТ-ресурсов компании.

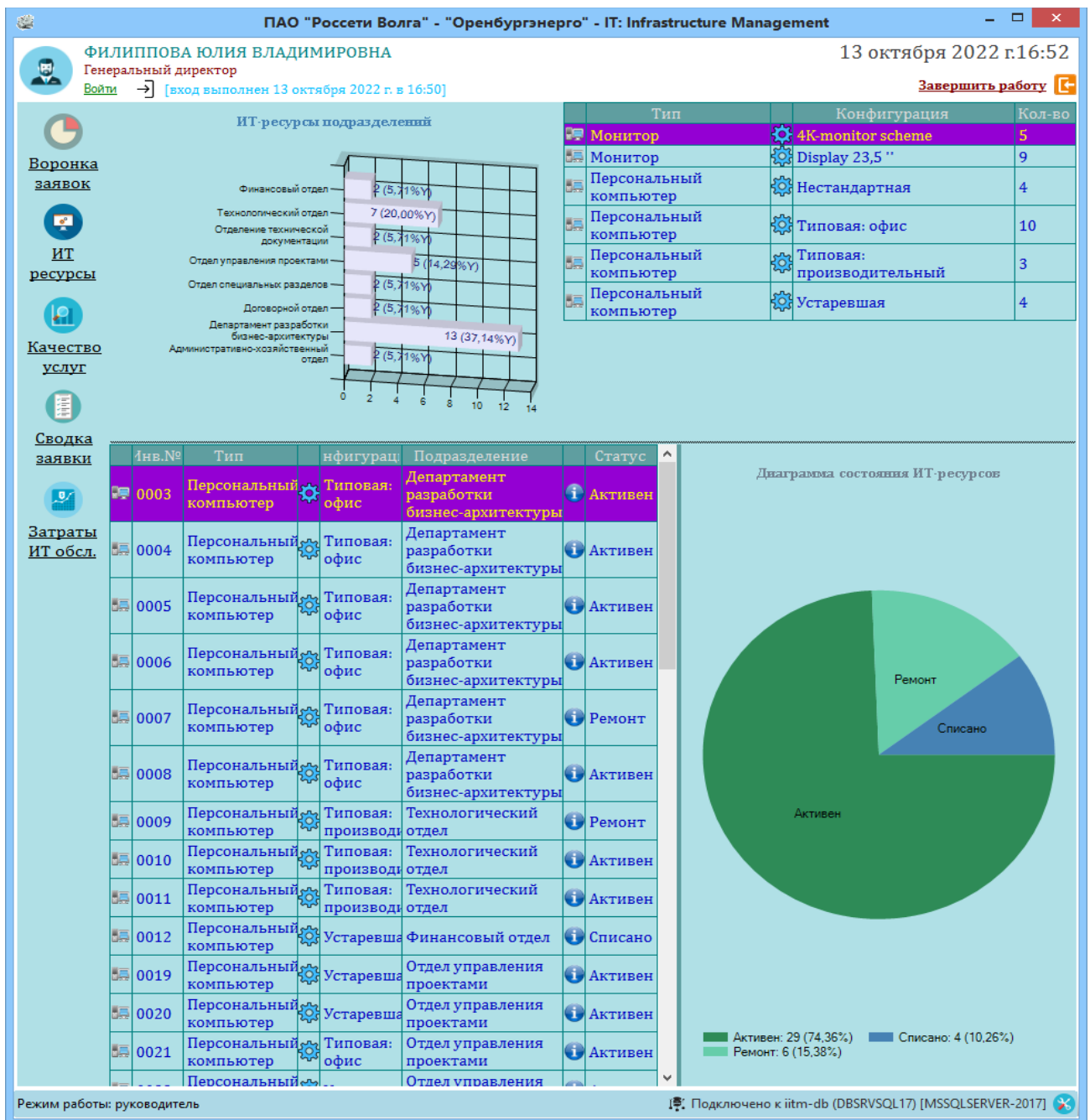


Рисунок 31 – Форма отчета о состоянии ИТ-ресурсов

На рисунке 32 приведен пример визуальной формы отчета о качестве выполнения ИТ-подразделением заявок пользователей. Данный отчет содержит следующие компоненты:

- диаграмма распределения оценок качества выполнения ИТ-подразделением заявок пользователей с указанием процентного соотношения;
- сводная таблица заявок пользователей с указанием оценок качества и комментариев к оценкам от пользователей.



Назначение отчета: получение сводных данных о качестве выполняемых ИТ-отделом работ.

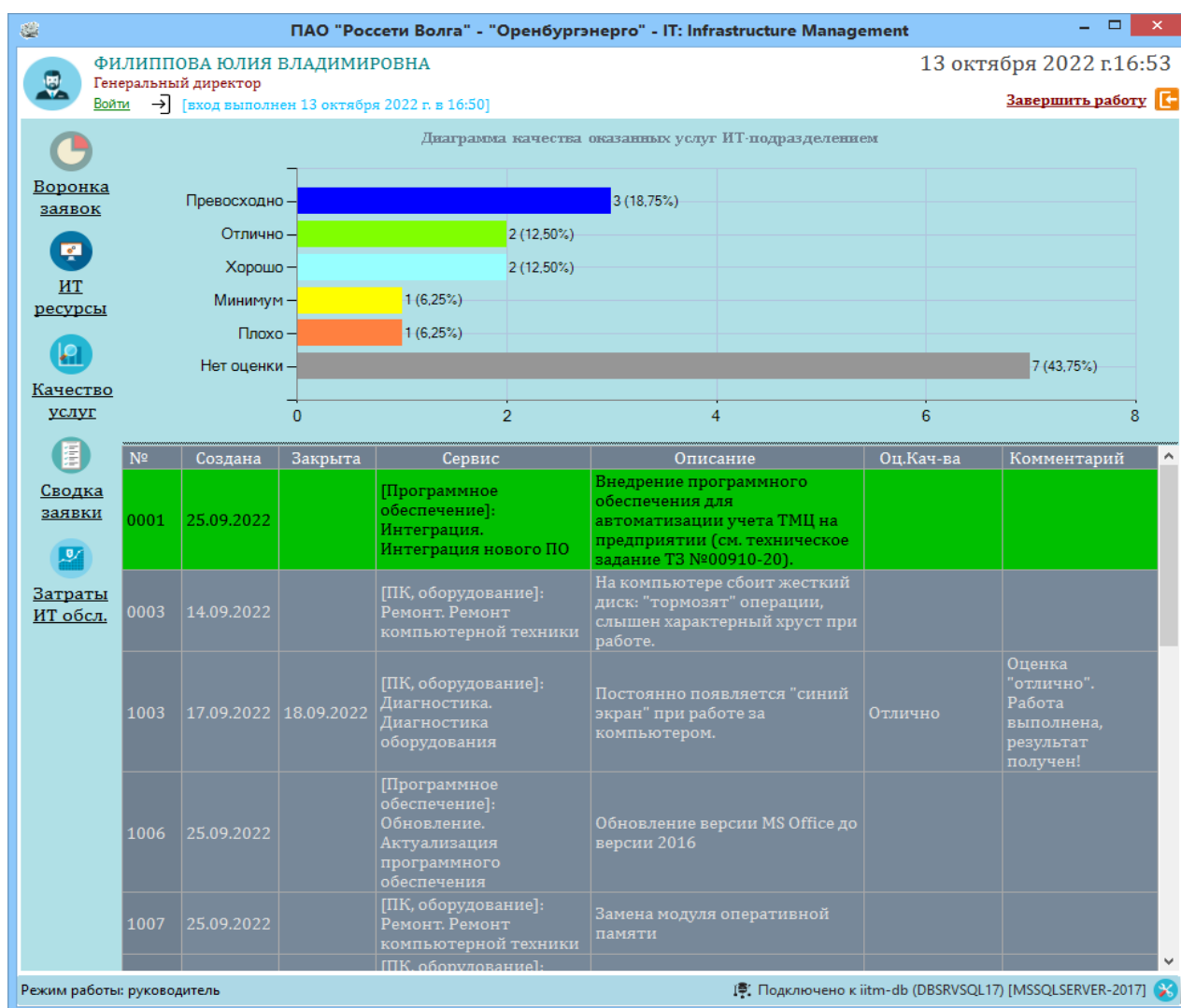


Рисунок 32 – Форма отчета по качеству оказанных услуг

На рисунке 33 приведен пример визуальной формы сводного отчета о выполнении ИТ-подразделением заявок пользователей за указанный период времени. Данный отчет содержит сводную таблицу с отображением по каждой заявке: номера, даты создания и завершения, описания, основного ИТ-сервиса, оценки качества, количества указанных работ, выполненных по заявке, количества запрошенных комплектующих, общей суммы затрат на комплектующие. Назначение отчета: получение отчета о деятельности ИТ-отдела.



ПАО "Россети Волга" - "Оренбургэнерго" - IT: Infrastructure Management

ФИЛИППОВА ЮЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА  
Генеральный директор  
13 октября 2022 г. 16:53  
[Выход выполнен 13 октября 2022 г. в 16:50] [Завершить работу](#)

[Сохранить...](#) [Предпросмотр...](#) [Печать...](#)

### ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ЗАЯВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

за период с 1 января 2022 г. по 31 октября 2022 г.

№ п. /п.	№ Заявки	Дата создания/ завершения	Сервис	Описание	Оценка	Кол-во работ	Кол-во комплектов	Сумма, Р.
1	0001	25.09.2022/ -	[Программное обеспечение]: Интеграция. Интеграция нового ПО	Внедрение программного обеспечения для автоматизации учета ТМЦ на предприятии (см. техническое задание ТЗ №00910-20).	...	0	0	0
2	0003	14.09.2022/ -	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	На компьютере сбоят жесткий диск: "тормозят" операции, слышен характерный хруст при работе.	...	1	2	4760
3	1003	17.09.2022/ 18.09.2022	[ПК, оборудование]: Диагностика. Диагностика оборудования	Постоянно появляется "синий экран" при работе за компьютером.	Отлично	3	2	10200
4	1006	25.09.2022/ -	[Программное обеспечение]: Обновление. Актуализация программного обеспечения	Обновление версии MS Office до версии 2016	...	2	0	0
5	1007	25.09.2022/ -	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	Замена модуля оперативной памяти	...	0	1	2320
6	1008	03.09.2022/ 05.09.2022	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	Не работает интернет	Хорошо	2	1	368
7	1009	21.09.2022/ -	[ПК, оборудование]: Расширение. Введение новых единиц оборудования	Дооснащение второй сетевой картой	...	0	2	688
8	1010	15.09.2022/ -	[ПК, оборудование]: Расширение. Введение новых единиц оборудования	Установка дополнительного жесткого диска	...	0	1	5380
9	1011	06.09.2022/ 19.09.2022	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	Постоянно отключается питание	Плохо	4	3	555
10	1012	10.09.2022/ 13.09.2022	[Программное обеспечение]: Интеграция. Интеграция нового ПО	Установка нового программного обеспечения Enterprise Architect версии 15.0 для расширения спектра проектируемых моделей	Отлично	1	1	40350
11	1013	03.09.2022/ 15.09.2022	[Программное обеспечение]: Разработка. Разработка ПО	Необходим калькулятор стоимости смет по ТЗ № 43 от 02.11.2020 г.	Минимум	1	0	0
12	1014	25.09.2022/ 25.09.2022	[Программное обеспечение]: Интеграция. Интеграция нового ПО	Установить программу "Консультант"	Превосходно	1	0	0
13	1015	05.09.2022/ 09.09.2022	[Программное обеспечение]: Разработка. Разработка ПО	Разработка просмотрщика смет в форматах ".amt"	Превосходно	1	0	0
14	1016	17.09.2022/ 23.09.2022	[ПК, оборудование]: Расширение. Введение новых единиц оборудования	Нужен дополнительный монитор	Хорошо	0	1	9500
15	1017	12.09.2022/ 25.09.2022	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	Сильно шумит системный блок	...	2	1	470
16	1018	14.09.2022/ 21.09.2022	[ПК, оборудование]: Ремонт. Ремонт компьютерной техники	Перестала загружаться ОС	Превосходно	3	1	5200

Всего заявок: 16  
Общая сумма затрат: 79791 (руб.)

Созданы: 1 января 2022 г. - 31 октября 2022 г. [Применить фильтр](#) [Сбросить фильтр](#)  
 Показать не завершенные

Режим работы: руководитель Подключено к iitm-db (DBSRVSQL17) [MSSQLSERVER-2017]

Рисунок 33 – Форма сводного отчета по заявкам

На рисунке 34 приведен пример визуальной формы отчета о затратах на выполнение ИТ-подразделением заявок пользователей. Данный отчет содержит следующие компоненты:

- график затрат на приобретение комплектующих для выполнения заявок пользователей;

– сводная таблица запросов на комплектующие с указанием цены комплектующих и их общей стоимости закупки.

Назначение отчета: просмотр сводки затрат на комплектующие для ИТ-отдела, закупленные / выданные для выполнения заявок на обслуживание ИТ-ресурсов.

№ Заявки	№ Заявки польз-ля	Создано	Получено	Запрошенные комплектующие	Цена 1 шт.	Кол-во	Сумма
0001	0003	17.09.2022		[WD] Жесткий диск: HDD 3.5" 1TB SATA-III	4 200,00 Р	1	4 200,00 Р
0002	0003	17.09.2022	17.09.2022	[Кабель/Контроллер SATA-III: l=20mm.	280,00 Р	2	560,00 Р
0004	1003	18.09.2022	18.09.2022	[Kingston] Модуль RAM: 11-11-10-10, 4096 MB DDR III	3 000,00 Р	2	6 000,00 Р
0005	1003	18.09.2022	18.09.2022	[WD] Жесткий диск: HDD 3.5" 1TB SATA-III	4 200,00 Р	1	4 200,00 Р
0009	1007	25.09.2022	25.09.2022	[Transcend] Модуль RAM: 10-11-10-9, 4096 MB DDR III	2 320,00 Р	1	2 320,00 Р
0010	1010	25.09.2022		[Seagate] Жесткий диск: HDD 3.5" 2TB SATA-III	5 380,00 Р	1	5 380,00 Р
0011	1009	22.09.2022	23.09.2022	[TP-Link] Аетевой адаптер TP-Link 004D-6Y: 1000 Mbps	368,00 Р	1	368,00 Р
0012	1009	22.09.2022	22.09.2022	[A-Data] Патч-корд: STP, 2.5 м., Green RJ45 - RJ45	160,00 Р	2	320,00 Р
0013	1008	04.09.2022	04.09.2022	[TP-Link] Аетевой адаптер TP-Link 004D-6Y: 1000 Mbps	368,00 Р	1	368,00 Р
0014	1011	06.09.2022	06.09.2022	[Шнур питания 200 В + PE: 1.5 м.	112,00 Р	1	112,00 Р
0015	1011	06.09.2022	07.09.2022	[Блок питания, mini: 160 W	348,00 Р	1	348,00 Р
0016	1011	06.09.2022	08.09.2022	[Штекер DVI: female	95,00 Р	1	95,00 Р
0017	1012	10.09.2022	12.09.2022	[Sparx Systems] Лицензия на ПО: Enterprise Architect 15.0, single, permanent	13 450,00 Р	3	40 350,00 Р

Рисунок 34 – Форма отчета по затратам на выполнение заявок

Таким образом, контрольный пример запуска разработанной ИС показал корректное выполнение функций, указанных в качестве требований (п. 1.5). На рис. 30 – 34 приведены результаты формирования системой отчетов для руководителя компании. Анализируя информацию, предоставленную этими отчетами, руководитель может оценивать влияние ИТ-мегаменты компании на бизнес, разрабатывать управленческие решения по управлению ИТ-инфраструктурой.

## 3.2 Оценка и обоснование экономической эффективности разработки информационной системы «IT: Infrastructure Management»

### 3.2.1 Этапы реализации проекта

Планирование работ и все расчеты по себестоимости проекта ИС «IT: Infrastructure Management» выполнены с помощью инструмента MS Project 2016. На рисунке 35 приведена таблица, составляющая поэтапный перечень работ, выполняемых в течение всего жизненного цикла проекта ИС «IT: Infrastructure Management».

Рез зад	Название задачи	Длительнс	Начало	Окончание	Краг назе рес
	<b>Gantt</b>	<b>59 дней</b>	<b>Пн 12.09.22</b>	<b>Чт 01.12.22</b>	
	<b>1 Этап: начало</b>	<b>8 дней</b>	<b>Пн 12.09.22</b>	<b>Ср 21.09.22</b>	
	1.1 Обсуждение проекта	2 дней	Пн 12.09.22	Вт 13.09.22	З;Р
	1.2 Разработка и согласование ТЗ	3 дней	Пн 12.09.22	Ср 14.09.22	З;Р
	1.3 Разработка диаграммы вариантов использования и сценариев описания	3 дней	Пн 19.09.22	Ср 21.09.22	Р
	<b>2 Этап: проектирование</b>	<b>18 дней</b>	<b>Вт 20.09.22</b>	<b>Чт 13.10.22</b>	
	2.1 Разработка модели требований	3 дней	Вт 20.09.22	Чт 22.09.22	Р
	2.2 Разработка информационной модели	4 дней	Пт 23.09.22	Ср 28.09.22	Р
	2.3 Разработка функциональной структуры	2 дней	Пн 03.10.22	Вт 04.10.22	Р
	2.4 Разработка алгоритмов	4 дней	Ср 05.10.22	Пн 10.10.22	Р
	2.5 Проработка состава информационного обеспечения	4 дней	Пн 10.10.22	Чт 13.10.22	Р
	2.6 Проект архитектуры системы	3 дней	Пн 10.10.22	Ср 12.10.22	Р
	<b>3 Этап: построение</b>	<b>29 дней</b>	<b>Пн 17.10.22</b>	<b>Чт 24.11.22</b>	
	3.1 Разработка интерфейса	3 дней	Пн 17.10.22	Ср 19.10.22	Р
	3.2 Создание БД	3 дней	Пн 24.10.22	Ср 26.10.22	Р
	3.3 Разработка и реализация модели компонентов ПО	9 дней	Чт 27.10.22	Вт 08.11.22	Р
	3.4 Программирование функций	8 дней	Ср 09.11.22	Пт 18.11.22	Р
	3.5 Разработка ПМИ	4 дней	Пн 21.11.22	Чт 24.11.22	Р
	3.6 Разработка Руководства пользователя	4 дней	Пн 21.11.22	Чт 24.11.22	Р
	<b>4 Этап: внедрение</b>	<b>5 дней</b>	<b>Пт 25.11.22</b>	<b>Чт 01.12.22</b>	
	4.1 Развертывание системы	1 день	Пт 25.11.22	Пт 25.11.22	З;Р
	4.2 Тестовые испытания	1 день	Пт 25.11.22	Пт 25.11.22	З;Р
	4.3 Доработка системы	3 дней	Пн 28.11.22	Ср 30.11.22	Р
	4.4 Инструктаж пользователей	1 день	Чт 01.12.22	Чт 01.12.22	З

Рисунок 35 – Календарный план работ по разработке и реализации проекта ИС

Данная таблица составлена с помощью инструментов программы Microsoft Project и представляет собой детальный календарный план разработки и внедрения проекта.

### **3.2.2 Описание методики расчета экономической эффективности проекта**

Для оценки экономической эффективности разработки и внедрения проекта информационной системы необходимо использовать следующую методику:

- определить непосредственную стоимость разработки проекта;
- провести расчёт показателей экономической эффективности при сравнении базового и проектного вариантов;
- сделать вывод по результатам разницы рассчитанных базового и проектного вариантов.

Определение себестоимости программной разработки выполняется в соответствии с формулой:

$$S_c = S_{эл} + S_{п} + S_{вм}, \quad (1)$$

где:  $S_{эл}$  – затраты на электроэнергию,  $S_{п}$  – оплата труда участников проекта,  $S_{вм}$  – затраты на вспомогательные материалы.

Срок окупаемости проекта рассчитывается, как:

$$T_{ок} = S_c / \Delta C, \quad (2)$$

где:  $\Delta C$  – показатель снижения затрат на обработку информации после внедрения ИС.

Расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат рассчитывается по формуле:

$$E_p = 1 / T_{ок}, \quad (3)$$

Годовой экономический эффект равен годовому снижению стоимостных затрат:

$$\mathcal{E} = \Pi - K_{п} \times E_n, \text{ где:} \quad (4)$$

$\mathcal{E}$  – годовой экономический эффект;

$\Pi$  – годовая экономия (годовой прирост прибыли,  $\Delta C$ ), руб.;

$K_{\Pi}$  – единовременные капитальные затраты (на программирование, проектирование, отладку и внедрение), руб.;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Значение  $E_n$  принимается равным 0,15.

### 3.2.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

При расчете затрат и ресурсов на выполнение проекта ИС учитывалось следующее:

– средняя зарплата разработчика за месяц работы (в среднем – 22 календарных дня по 8 рабочих часов) составляет 70000 руб. При этом, соответственно, один час работы разработчика системы оценивается в 398 рублей;

– средняя зарплата аналитика со стороны заказчика ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго», взаимодействующего с разработчиком, составляет 50000 руб. (соответственно, один трудовой час оценивается в 284 руб.).

Указанные данные введены в подсистему учета ресурсов MS Projects для расчетов (рис. 36).




		Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Краткое название	Стандартная ставка	Начисление	Базовый календарь
1		Разработчик	Трудовой		P	398,00р./ч	Пропорциональное	Стандартный
2		Заказчик	Трудовой		З	284,00р./ч	Пропорциональное	Стандартный

Рисунок 36 – Лист ресурсов проекта в MS Projects

Использование каждого типа ресурсов в работах указаны на рис. 36 в колонке «краткое название ресурса». Доля использования трудового ресурса в каждой работе указывается внутри спецификации работы.

На рисунке 37 приведена диаграмма Ганта, соответствующая составленному календарному плану разработки ИС «IT: Infrastructure Management», с указанием предварительной стоимости затрат на разработку по каждой задаче на всех этапах жизненного цикла ИС «IT: Infrastructure Management».

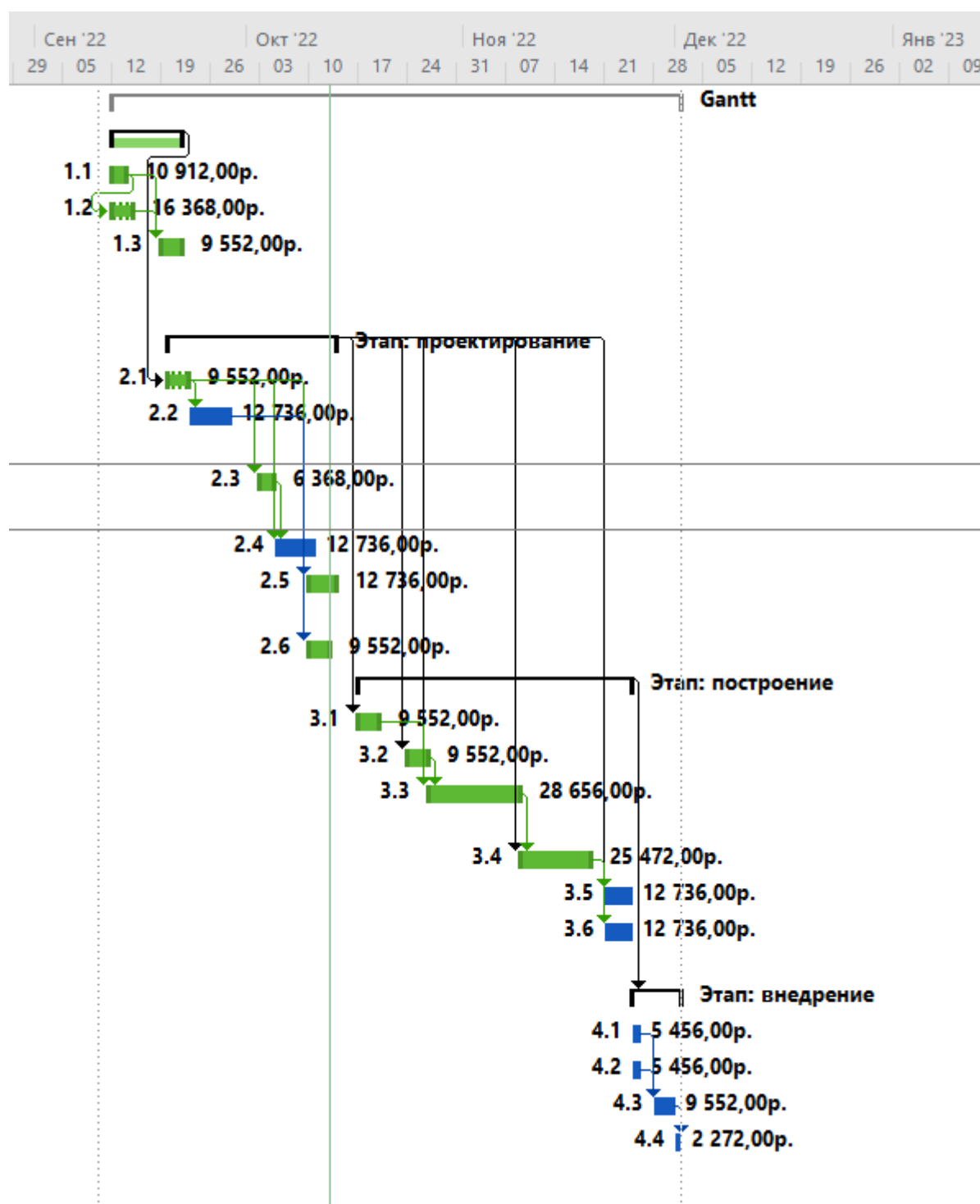


Рисунок 37 – Диаграмма Ганта реализации проекта ИС

Окончательные трудовые и финансовые затраты приведены на каждом этапе создания ИС на рисунке 38. Все приведенные расчеты были выполнены средствами программы MS Project в автоматическом режиме по нормативам и данным, указанным при построении календарного плана реализации проекта ИС.

## ОБЗОР ЗАТРАТ ЗАДАЧИ



Рисунок 38 – Оценка трудовых и финансовых затрат на разработку проекта ИС

Из рисунка 38 видно, что общие затраты на реализацию проекта ИС «IT: Infrastructure Management» составляют:

- трудовые: 576,00 ч.;
- материальные: 221952,00 руб.

Дополнительно к затратам на оплату труда разработчиков необходимо добавить 30,2% отчислений страховых взносов в ФОТ. Таким образом, затраты на оплату труда разработчиков составят:

$$S_{\text{п}} = 172\,340,60 \text{ руб.} * 1,302 = 288981,50 \text{ руб.}$$

При расчете себестоимости проекта допускается, что разработчик использует собственный (то есть существующий) аппаратно-программный комплекс (компьютер, среду разработки, вспомогательные инструменты). Поэтому амортизация используемого комплекса ограничится только затратами на электроэнергию.

В соответствии с опубликованными справочниками тарифов за электроэнергию по состоянию на сентябрь 2022 г. стоимость 1 кВт/ч. электроэнергии составляет 7.71 руб. Таким образом, затраты на электроэнергию определяются как (средняя мощность блока питания компьютера разработчика – 500 Вт):

$$S_{\text{эл}} = 0.5 \text{ кВт} * 7.71 \text{ руб.} / (\text{кВт} * \text{ч}) * 576,00 \text{ ч.} = 2220,48 \text{ руб.}$$

При разработке проекта автоматизации в статьи затрат по вспомогательным материалам включены следующие позиции:

- носитель информации (CD-диск): 50 руб.;
- оформление руководства пользователя цветной печатью на формате

A4:

$$25 \text{ листов} * 4,00 \text{ руб.} / \text{лист} = 100,00 \text{ руб.}$$

Суммарная стоимость затрат на вспомогательные материалы составляет:

$$S_{\text{вм}} = 50,00 + 100,00 = 150,00 \text{ руб.}$$

Таким образом, выполнив расчеты по основным статьям расходов при разработке ИС «IT: Infrastructure Management», можно выполнить расчёт себестоимости программной разработки в соответствии с (1):

$$S_{\text{с}} = 2220,48 + 288981,50 + 150,00 = 291351,98 \text{ руб.}$$

Для оценки экономического эффекта, который может быть достигнут при внедрении разработанного программного решения ИС «IT: Infrastructure



Management», необходимо провести расчёт показателей экономической эффективности при сравнении базового и проектного вариантов. В таблице 5 приведены расчетные характеристики затрат на обработку информации при выполнении ключевых операций бизнес-процессов по базовому варианту (до внедрения проекта ИС «IT: Infrastructure Management»). Данные характеристики были получены при исследовании бизнес-процессов в гл. 1.

Таблица 5 – Затраты на обработку информации при выполнении ключевых операций бизнес-процессов базовому варианту до применения ИС «IT: Infrastructure Management»

№ п/п	Наименование операции	Единица измерения	Объём работы в год	Норма выработки (операций в час)	Трудоёмкость
1	Регистрация заявки пользователя в ИТ-отдел на обслуживание / ремонт техники	Заявка	360	2	180,00
2	Обновление статуса заявки на обслуживание	Операция	720	12	60,00
3	Инвентаризация одной единицы техники	Операция	2800	6	466,67
4	Отчет по инвентаризации ИТ-ресурсов	Документ	2	0,0625	32,00
5	Отчет по качеству оказанных услуг	Документ	Не выполнялся		
6	Отчет по заявкам пользователей за выбранный период	Документ	12	0,125	96,00
7	Отчет-воронка выполнения заявок	Документ	12	0,125	96,00
8	Отчет по затратам на комплектующие	Документ	24	0,125	192,00
				20,4375	1122,67

В таблице 6 приведены характеристики затрат на обработку информации при выполнении ключевых операций бизнес-процессов по проектному варианту (после внедрения ИС «IT: Infrastructure Management»). Приведенные расчетные величины были определены эмпирическим способом в результате тестовых запусков соответствующих функций разработанной ИС «IT: Infrastructure Management».

Таблица 6 – Затраты на обработку информации при выполнении ключевых операций бизнес-процессов базовому варианту с учетом применения ИС «IT: Infrastructure Management»

№ п/п	Наименование операции	Единица измерения	Объём работы в год	Норма выработки (операций в час)	Трудоёмкость
1	Регистрация заявки пользователя в ИТ-отдел на обслуживание / ремонт техники	Заявка	360	12	30,00
2	Обновление статуса заявки на обслуживание	Операция	720	60	12,00
3	Инвентаризация одной единицы техники	Операция	2800	30	93,33
4	Отчет по инвентаризации ИТ-ресурсов	Документ	2	12	0,17
5	Отчет по качеству оказанных услуг	Документ	12	12	1,00
6	Отчет по заявкам пользователей за выбранный период	Документ	12	20	0,60
7	Отчет-воронка выполнения заявок	Документ	12	20	0,60
8	Отчет по затратам на комплектующие	Документ	24	12	2,00
				178,00	139,70

Рассчитанные показатели трудоёмкости базового и проектного вариантов используются для вычисления показателей абсолютных и относительных изменений затрат, а также индекса изменения затрат.

Для расчёта стоимостных затрат рассчитывается среднечасовая норма оплаты труда для сотрудника ИТ-отдела предприятия, выполняющего операции, приведенные в таблицах 7-8. Исходя из средней 22-дневной рабочей недели (8-часовой рабочий день) и средней месячной зарплаты 50000 руб. часовая ставка работы сотрудника ИТ-отдела предприятия равна:

$$N_3 = 50000 \text{ руб.} / (22 \text{ д.} * 8 \text{ ч.}) = 284,10 \text{ руб./ч.}$$

В таблице 7 представлены расчеты трудовых и экономических затрат при базовом и проектном варианте решения задачи.

Таблица 7 – Расчёт показателей эффективности проекта ИС

	Затраты		Снижение затрат	Коэффициент изменения трудовых затрат	Индекс изменения трудовых затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
Трудоёмкость	$T_0$ (ч)	$T_1$ (ч)	$\Delta T = T_0 - T_1$ (ч)	$K_T = \frac{\Delta T}{T_0}$	$I_T = \frac{T_0}{T_1}$
	1122,67	139,70	982,97	0,88	8,04
Стоимость	$C_0$ (руб.)	$C_1$ (руб.)	$\Delta C = C_0 - C_1$ (руб.)	$K_C = \frac{\Delta C}{C_0}$	$I_C = \frac{C_0}{C_1}$
	318950,55	39688,77	279261,78	0,88	8,04

Данные таблицы 7 говорят о сокращении трудовых и стоимостных затрат. Сокращение трудовых затрат в абсолютном выражении составило 982,70 чел./ч, стоимостных затрат — 279261,78 руб. в год.

Рассчитанные затраты на создание проекта составляют

$$K_{\Pi} = 291351,98 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости проекта составляет в соответствии с (2):

$$T_{ок} = 291351,98 \text{ руб.} / 279261,78 \text{ руб.} \approx 1,04 \text{ года} \approx 12,52 \text{ мес.}$$

Расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат (3):

$$E_p = 1 / T_{ок} = 1 / 12,52 = 0,079$$

Годовой экономический эффект равен годовому снижению стоимостных затрат (4):

$$\mathcal{E} = \Pi - K_{\Pi} \times E_n = 279261,78 - 0,15 \times 291351,98 = 235558,98 \text{ руб.}$$

### Выводы по главе 3

Экономические расчеты показали, что при внедрении проекта ИС «IT: Infrastructure Management» сокращение трудовых затрат в абсолютном выражении составит 982,97 чел./ч, стоимостных затрат — 279261,78 руб. в год. При этом годовой экономический эффект составит свыше 230000 рублей. Таким образом, внедрение ИС «IT: Infrastructure Management» считается экономически целесообразным.

## Заключение

Орское производственное отделение филиала ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» является устоявшейся в своем рыночном сегменте компанией, активно развивается и имеет большие перспективы дальнейшего развития и функционирования. Разработанная модель процесса управления ИТ-инфраструктурой в компании показала, что деятельность ИТ-подразделений отделена от производственных процессов: ИТ-отдел руководствуется только своими должностными инструкциями, в которых никак не отражены тесные связи с общими бизнес-процессами предприятия.

В ходе проведенного анализа для совершенствования процессов управления ИТ-инфраструктурой в ПАО «Россети Волга» – «Оренбургэнерго» были определены:

- способ совершенствования: перепроектирование процесса;
- метод: внедрение методологии ITSM, при которой ИТ-подразделение рассматривается как провайдер ИТ-услуг для всех подразделений компании и тем самым является частью объединенной бизнес-логики функционирования всей компании;
- средства реализации: разработка и внедрение новой информационной системы (рабочее название проекта: «ИТ: Infrastructure Management»).

Построенная модель перепроектированного процесса управления ИТ-инфраструктурой, основанная на внедрении новой ИС, позволила явно выделить преимущества предложенного решения.

Определенные ранее требования к ИС «ИТ: Infrastructure Management» реализованы в рабочем проекте ИС. В рамках разработки проекта были созданы основные проектные решения:

- физическая модель данных из 11 таблиц, нормализованная до 3-ей нормальной формы включительно;

- объектно-сущностная модель в виде диаграммы классов, которая является структурной основой программного обеспечения информационной системы;
- архитектурно-компонентная модель программного обеспечения, определяющая его физическую структуру (проекта);
- схема КТС системы.

Рабочий проект ИС включает себя скомпилированные исполняемые файлы приложения, а также проект исходного кода на языке программирования С#.

Экономические расчеты показали, что при внедрении проекта ИС «IT: Infrastructure Management» сокращение трудовых затрат в абсолютном выражении составит 982,97 чел./ч, стоимостных затрат — 279261,78 руб. в год. При этом годовой экономический эффект составит свыше 230000 рублей. Таким образом, внедрение ИС «IT: Infrastructure Management» считается экономически целесообразным.

Проектирование и реализация информационной системы были осуществлены с применением современных методов разработки и дизайна. Разработка всех UML-моделей программного обеспечения и проектирование информационного обеспечения ИС «IT: Infrastructure Management» выполнены в среде проектирования Visual Paradigm 13.2.

Таким образом, все задачи, поставленные в начале работы, были решены в полном объеме, в том числе и практические.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013 Информационная технология (ИТ). Управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами: утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. № 1543-ст. / Национальный стандарт Российской Федерации.
2. IEEE/ISO/IEC 29148-2011, "ISO/IEC/IEEE International Standard – Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering", IEEE/ISO/IEC Std., 2011
3. Information technology. Service management. Part 1: Specification: ISO/IEC 20000-1:2005. – ISO/IEC, 2015. – 16 p.
4. Object Management Group Inc., Unified Modeling Language (UML) Ver. 2.5.1 Infrastructure Specification: OMG Document number: formal/2017-12-05 URL: <https://www.omg.org/spec/UML>. – December, 2017. – 796 p.
5. Арлоу, Д. UML 2.0 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование: пер. с англ. / Д. Арлоу, И. Нейштадт. – 2-е изд. – СПб.: Символ-Плюс, 2012. – 624 с.
6. Будкова, Л.М. Методическое руководство для подготовки к профессиональным экзаменам ISO 20000 Foundation и ISO 20000 Foundation Bridge» / Л.М. Будкова, Р.Д. Журавлёв. – М.: Клеверикс, 2020. – 123 с.
7. Ван Бон, Ян. Введение в ИТ Сервис-менеджмент /Ян Ван Бон, Г. Кеммерлинг, Д. Пондман, пер. с англ. под ред. М.Ю. Потоцкого. – М.: Открытые Системы, 2013. – 431 с.
8. Голубцов, В.К. Сервисно-ресурсная модель. От теории к практике / В.К. Голубцов, М.Н. Федоренко. – Альманах ITSM 2012. – itSMF России. – 2012. – 279 с.
9. Журавлев, Р. Иллюстрированный ITSM. Наблюдения тренера-консультанта / Р. Журавлев. – М.: Лайвбук, 2018. – 126 с.

10. Ингланд, Р. Овладевая ITIL. Скептическое руководство для ответственных лиц / Роб Ингланд. – М.: Cleverics, 2017. – 200 с.

11. Мерзлякова, Е.Ю. «Человеко-машинное взаимодействие» / Е.Ю. Мерзлякова. – Учебное пособие для дистанционного образования. Сибирский гос. Университет телекоммуникаций и информатики. Новосибирск, 2009. – 49 с.

12. Ролик, А.И. Декомпозиционно-компенсационный подход к управлению уровнем услуг в корпоративных ИТ-инфраструктурах / А.И. Ролик. – Вестник НТУУ «КПИ». Информатика, управление и вычислительная техника: – К.: «ВЕК+». – 2018. – № 58

13. Ролик, А.И. Концепция управления корпоративной ИТ-инфраструктурой / А.И. Ролик. – Вестник НТУУ «КПИ»: Информатика, управление и вычислительная техника – К.: «ВЕК+». – 2018. – № 56

14. Файн, Б. Каталог услуг для успешного управления ИТ / Б. Файн, Р. Флорес, Т. Дюмулен., пер. с англ.: Р. Журавлев. – М.: Livebook, 2014. – 144 с.

15. Онлайн CRM система и BPM платформа Creatio Тerrasофт: [сайт]. URL: <https://www.terrasoft.ru/page/creatiocrm> (дата обращения: 30.08.2022 г.)

16. Программное обеспечение для управления ИТ-услугами OMNITRACKER ITSM Center: [сайт]. URL: <https://www.omnitracke.com/ru/produkty/prilozheniya/it-service-management-center/> (дата обращения: 30.08.2022 г.)

17. OTRS.ru - Русскоязычное сообщество OTRS Helpdesk и OTRS ITSM: [сайт]. URL: <https://otrs.ru/forum/> (дата обращения: 30.08.2022 г.) 22

18. Visual Paradigm for UML 15: [электронный документ] Software documentation. – user’s manual, Aug., 2016. – 1485 p.

19. England, Rob. Plus! Standard+Case – the book: See service response in a new light. – CreateSpace Independent Publishing Platform; 1st edition, 2020. – 120 p.

20. Enterprise Architect. Enterprise architect user guide. Sparx Systems Pty Ltd. // November, 2014. – 3362 p.



21. Hernandez, Micahael J. Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design, 2<sup>nd</sup> ed. – Addison-Wesley Professional, 2019 – 611 p.

22. Troelsen, Andrew. Pro C# and the .NET 4.5 Framework, Sixth Edition. – apress, 2016. – 1534 p.

23. Svetin Nakov & Co., Fundamentals of computer programming with C# / the Bulgarian C# Programming Book. – sofia, 2017. – 1122 p.

## Приложение А

### Спецификация базы данных ИС «IT: Infrastructure Management»

Physical DB-Model Specification. Report. Date: 16.02.2022 г.

Project: ITIMS

DBMS: MS SQL SERVER 2012+

Отчет сгенерирован системой Visual Paradigm 15.2

Поле	Тип	Обязательное	Характеристика
<b>TConfig – справочник конфигураций ИТР*</b>			
<i>(* ИТР – ИТ-ресурсы)</i>			
<input type="checkbox"/> c_id	int	True	Идентификатор конфигурации оборудования
<input type="checkbox"/> c_name	varchar(100)	True	Наименование типовой конфигурации оборудования
<input type="checkbox"/> c_cpu	varchar(255)	False	Описание характеристик процессорного устройства
<input type="checkbox"/> c_graphic	varchar(255)	False	Описание характеристик графического устройства (графический адаптер, GPU, дисплейный модуль и т.д.)
<input type="checkbox"/> c_mem	varchar(255)	False	Описание характеристик памяти
<input type="checkbox"/> c_net	varchar(255)	False	Описание характеристик сетевого устройства
<input type="checkbox"/> c_interface	varchar(255)	False	Описание интерфейсов
<input type="checkbox"/> c_volume	varchar(255)	False	Описание характеристик хранилищ данных (дисковые устройства, прочие накопители)
<input type="checkbox"/> c_basic	varchar(255)	False	Описание характеристик базового компонента (материнской платы, например)
<input type="checkbox"/> c_additional	varchar(255)	False	Описание дополнительных характеристик, не включенных в предыдущие разделы конфигурации
<b>TDepartment – справочник департаментов</b>			
<input type="checkbox"/> d_id	int	True	Идентификатор подразделения
<input type="checkbox"/> d_name	varchar(50)	True	Наименование подразделения
<input type="checkbox"/> d_person	varchar(50)	True	Ф.И.О. руководителя подразделения
<input type="checkbox"/> d_post	varchar(50)	False	Должность руководителя подразделения
<input type="checkbox"/> d_phone	varchar(12)	True	Номер контактного телефона руководителя
<b>TEquipment – реестр ИТР</b>			
<input type="checkbox"/> e_id	int	True	Инвентарный номер оборудования
<input type="checkbox"/> e_type	varchar(50)	True	Тип оборудования из фиксированного списка
<input type="checkbox"/> e_config_id	int	False	Идентификатор конфигурации
<input type="checkbox"/> e_department_id	int	True	Идентификатор департамента, ответственного за оборудование
<input type="checkbox"/> e_iss_date	date	True	Дата ввода оборудования в эксплуатацию
<input type="checkbox"/> e_status	varchar(20)	True	Автоматически изменяемый статус оборудования: используется, в ремонте, списан
<b>TFeedback – справочник оценок качества</b>			
<input type="checkbox"/> fb_id	int	True	Идентификатор оценки
<input type="checkbox"/> fb_score	int	True	Числовая характеристика оценки (балл)
<input type="checkbox"/> fb_mark	varchar(50)	True	Текстовая характеристика оценки
<input type="checkbox"/> fb_color	varchar(50)	True	Цветовой код оценки в формате R G B

fb_description	varchar(50)	False	Описание оценки качества оказанной услуги в соответствии со SLA
<b>TPart – справочник комплектующих</b>			
p_id	int	True	Идентификатор комплектующего
p_name	varchar(50)	True	Наименование комплектующего
p_features	varchar(255)	False	Характеристики комплектующего
p_vendor	varchar(50)	False	Производитель (если важен)
p_price	decimal(18)	True	Стоимость комплектующего (заполняется ОМТС)
<b>TService – справочник сервисов</b>			
s_id	int	True	Идентификатор услуги в справочнике
s_category	varchar(30)	True	Категория услуги (фиксированный справочник с возможностью ввода своего варианта)
s_type	varchar(30)	True	Тип услуги (фиксированный справочник с возможностью ввода своего варианта)
s_name	varchar(50)	True	Наименование услуги
s_description	varchar(255)	False	Описание услуги
s_bp_role	varchar(255)	False	Описание роли услуги в бизнес-процессе
s_document	varchar(255)	False	Наименование документа - соглашения о качестве (SLA) услуги
s_norm	int	True	Нормативное время оказания услуги
<b>Tuser – аккаунты пользователей</b>			
u_id	int	True	Идентификатор пользователя
u_name	varchar(50)	True	Имя пользователя
u_post	varchar(50)	False	Должность
u_role	varchar(50)	False	Описание роли пользователя
u_role_id	int	True	Идентификатор роли пользователя: 0 - оператор, 1 - отдел ОМТС, 2- отдел ИТ, 3 - руководитель, 4 - администратор
u_login	varchar(10)	True	Логин аккаунта пользователя
u_password	varchar(10)	True	Пароль аккаунта пользователя
u_last_enter	date	False	Дата последнего входа (последней авторизации) пользователя в систему
<b>TSoftware – справочник ПО</b>			
sw_id	int	True	Идентификатор программного обеспечения
sw_name	varchar(20)	True	Наименование программного обеспечения
sw_developer	varchar(20)	True	Разработчик программного обеспечения
sw_version	varchar(20)	False	Актуальная версия ПО
sw_description	varchar(255)	False	Описание программного обеспечения
sw_type	varchar(20)	True	Тип версии ПО ("коробка", SaaS, Web)
sw_license_price	decimal(18)	True	Стоимость лицензии ПО

o_feedback_comment	varchar(255)	False	Комментарий к оценке качества заявки, оставленный пользователем
o_equipment_id	int	False	Инвентарный код оборудования, по которому создана заявка
o_description	text	True	Комментарий пользователя к заявке, содержащий первичное словесное описание проблемы (сути заявки)
<b>TJob – выполненные работы по обслуживанию ИТР</b>			
j_id	int	True	Идентификатор выполненной работы
j_order_id	int	True	Номер заявки, по которой выполнена работа
j_name	varchar(150)	True	Наименование выполненной работы
j_description	varchar(255)	False	Краткое описание выполненной работы
j_date	date	True	Дата выполнения работы
<b>TRequest – запросы на комплектующие</b>			
r_id	int	True	Номер запроса на комплектующие
r_part_id	int	True	Идентификатор комплектующего
r_count	int	True	Количество комплектующего
r_date_create	date	True	Дата создания запроса
r_date_complete	date	False	Дата исполнения запроса
r_comment	varchar(255)	False	Необязательный комментарий, указывается при создании запроса
r_order_id	int	True	Номер заявки пользователя, по которой запрашиваются комплектующие