

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 62 страницы, 28 рисунков, 11 таблиц, 1 приложение.

Ключевые слова: GLPI, инвентаризация, заявки, отдел информационных технологий, проектное решение

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проектного решения для интеграции информационных систем сопровождения деятельности отдела информационных технологий.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в необходимости перераспределения рабочего времени специалистов отдела информационных технологий за счет снижения трудозатрат средствами автоматизации деятельности отдела.

Объектом исследования является отдел информационных технологий.

Предметом исследования является система сопровождения деятельности отдела информационных технологий.

Методы решения поставленных задач: системный анализ предметной области, опрос исполнителей на рабочих местах, объектно-ориентированное и структурно-функциональное описание систем, оригинальное проектирование, конфигурирование.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Аналитическая часть.....	6
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области.....	6
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	9
1.3 Определение цели и задач проектирования ИС	12
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования	13
1.5 Выбор и обоснование проектных решений.....	21
1.5.1 Техническое обеспечение.....	21
1.5.2 Программное обеспечение	21
1.5.3 Информационное обеспечение	24
1.5.4 Технологическое обеспечение	24
1.5.5 Обеспечение информационной безопасности.....	25
2 Проектная часть.....	26
2.1 Разработка функционального обеспечения.....	26
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	27
2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования.....	27
2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	29
2.3 Разработка программного обеспечения.....	30
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение	39
2.5 Обеспечение информационной безопасности	40
3 Оценка эффективности внедрения информационной системы	43
3.1 Основные положения.....	43
3.2 Показатели эффективности.....	44
3.3 Расчет экономической эффективности.....	46

3.3.1 График выполнения работ.....	46
3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы .	46
3.3.3 Оценка экономической эффективности.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	63

ВВЕДЕНИЕ

Принятие обращений пользователей посредством телефонного звонка или же корпоративного чата с запросом о технической поддержке и отсутствие централизованной системы инвентаризации оборудования по сети на данный момент является распространённой практикой в организациях, у этого есть определенные риски, т.к. не ведется учет обращения пользователей, отсутствует централизованный сбор данных об оборудовании компании, все это приводит к беспорядку и отсутствию возможности проследить все этапы выполненной работы специалиста.

Данная проблема приводит к повышенным трудозатратам специалистов отдела информационных технологий, в связи с нехваткой кадров остро встает вопрос об высвобождении и перераспределении времени сотрудников отдела.

Актуальность выпускной квалификационной работы заключается в необходимости перераспределения рабочего времени специалистов отдела информационных технологий за счет снижения трудозатрат средствами автоматизации деятельности отдела.

Объектом исследования является отдел информационных технологий.

Предметом исследования является система сопровождения деятельности отдела информационных технологий.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проектного решения для интеграции информационных систем сопровождения деятельности отдела информационных технологий..

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- выполнить анализ предметной области;
- выявить недостатки при существующей технологии приема заявок и инвентаризации оборудования;
- выработать функциональные требования разрабатываемого

проектного решения;

- разработать проектное решение сопровождения деятельности отдела информационных технологий;
- произвести расчет экономической эффективности.

Проектируемое проектное решение сопровождения деятельности отдела информационных технологий ориентировано на автоматизацию таких процессов как:

- инвентаризация компьютеров, периферийного оборудования, сетевых принтеров и связанных компонентов;
- управление заявками и инцидентами.

Исходными данными для выполнения работы является учебная и научная литература, а также интернет-источники по проектированию информационных систем.

Методы решения поставленных задач: системный анализ предметной области, опрос исполнителей на рабочих местах, объектно-ориентированное и структурно-функциональное описание систем, оригинальное проектирование, конфигурирование.

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

В 1992 году была создана торговая фирма «Инсайдер», одним из профилей которых была торговля запасными частями для сельскохозяйственной техники.

Продукция ЗАО «Рубцовский завод запчастей» соответствует требованиям технического регламента таможенного союза, а система менеджмента качества предприятия – соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001-2015, входит в алтайский кластер аграрного машиностроения и Ассоциацию «Росспецмаш».

ЗАО «Рубцовского завода запчастей» самостоятелен в осуществлении подборе и расстановке кадров, научной, финансовой, хозяйственной и иной деятельности в пределах, определенных законодательством РФ и Уставом «Рубцовского завода запчастей».

К основным задачам ЗАО «Рубцовского завода запчастей» относится:

- удовлетворение потребностей в импортозамещения и противодействия обороту контрафактной продукции;
- сохранение существующего и расширение занимаемого сегмента рынка за счет разнообразия и новизны продукции;
- осуществление предпринимательской деятельности, с целью развития материальной базы и социальной защиты сотрудников;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов и руководящих работников;
- улучшение деятельности за счет результативного менеджмента процессов, эффективного использования всех имеющихся ресурсов.

Для достижения основных задач, ЗАО «РЗЗ» осуществляет следующие

виды деятельности:

- предоставляет услуги по повышению квалификации;
- осуществляет редакционно-издательскую и рекламную деятельность, производство и реализацию продукции, формирование и реализацию банков данных и программно-информационных продуктов;
- организует работы с поставщиками на взаимовыгодных условиях;
- предоставляет услуги по производству строительных, ремонтных, слесарных, сварочных и столярных работ;
- предоставляет услуги по разработке проектно-сметной документации, прокладке электрических и компьютерных телекоммуникаций;
- организует и проводит профилактические работы;
- занимается внешнеэкономической деятельностью;
- предоставляет услуги по производству запчастей;
- предоставляет услуги по организации поставок запчастей;
- оказывает иные услуги и выполняет работы, направленные на реализацию деятельности ЗАО «РЗ».

В настоящем виде структура ЗАО «РЗ» представлена на рисунке 1.1. Данная структура постоянно совершенствуется и видоизменяется в соответствии с потребностями ЗАО «РЗ».

В своей структуре ЗАО «РЗ» имеет отдел ИТ, поскольку предприятие имеет несколько производственных точек, нуждающихся в постоянном техническом контроле и поддержке.

Основными функциями отдела ИТ является:

- поддержка программного обеспечения;
- техническая поддержка пользователей;
- поддержка работоспособности сети и обеспечение физической безопасности;
- конфигурирование и оптимизация работы сети;

- обеспечение резервного копирования баз данных и программных средств;
- обеспечение информационной безопасности электронных носителей от несанкционированного доступа;
- внедрение и сопровождение программных продуктов;
- обеспечение защиты от несанкционированного доступа к сети предприятия;
- организация доступа сотрудников предприятия к локальной и глобальной сетям;
- прием, обработка и составление плана технической поддержки на базе обращения пользователей;
- ведение структурированной информации об имеющемся компьютерном оборудовании, находящемся в работе, резерве или ремонте;
- проведение профилактических мероприятий по предотвращению и возникновения неполадок в оборудовании, и программном обеспечении;
- обеспечение антивирусной защиты принимаемой и передаваемой электронной информации;
- участие в подготовке актов на списание техники предприятия, не подлежащей ремонту.

Программное обеспечение делятся на две группы: серверная и клиентская часть.

В состав программного обеспечения серверной части входят:

- ОС MS Windows Server 2012;
- MDaemon Email Server;
- Apache HTTP Server;
- MySQL Community Server.

В состав программного обеспечения клиентской части входят:

- MS Windows XP Corporate;
- MS Windows 7 x64 Corporate;
- MS Windows 10 x64 LTSC Corporate;

– Microsoft Office 2010.



Рисунок 1.1 – Организационная структура управления

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Для подробного анализа функционирования объекта исследования следует описание исследования с использованием структурно-функционального подхода на основе методологии IDEF0 и UML. Для построения диаграмм используется инструмент draw.io.

Draw.io поддерживает методологию моделирования бизнес-процессов IDEF0 и UML, также имеет ряд дополнительных возможностей, удовлетворяющих потребности команд [1].

Поскольку основной причиной повышенных трудозатрат специалистов отдела ИТ является ведение инвентаризации и принятие заявок, построена UML диаграмма прецедентов, для анализа трудозатраты процессов. Диаграмма деятельности специалиста отдела ИТ, в нотации UML,

представлена на рисунке 1.2.

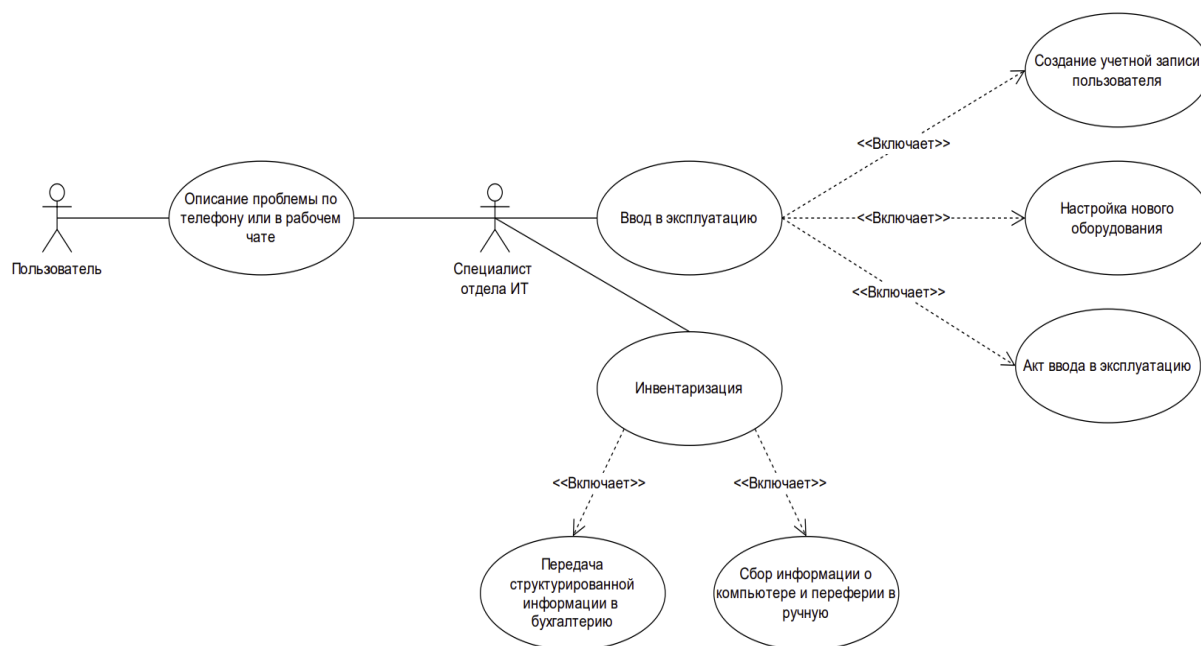


Рисунок 1.2 – Диаграмма деятельности специалиста отдела ИТ

С помощью UML диаграммы прецедентов можно выявить основные недостатки существующих функций, как показано на диаграмме прецедент «Инвентаризация» включает в себя две функции, одной из которых является «Сбор информации о компьютере и периферии в ручную», исходя из этого можно выделить один из основных недостатков процесса «Инвентаризация», а именно сбор данных об каждом компьютере пользователя происходит в ручную, что значительно повышает трудозатраты специалиста.

Так же прецедент «Ввод в эксплуатацию» включает в себя такие функции как:

- создание учетной записи пользователя;
- настройка нового оборудования;
- акт ввода в эксплуатацию.

Стоит обратить внимание на функцию «Акт ввода в эксплуатацию», поскольку акт составляется вручную специалистом отдела информационных технологий, то в момент составления акта может сыграть человеческий фактор и привести к определенным проблемам, для решения которых специалисту потребуется дополнительное время, что является излишними

трудозатратами, которых можно избежать.

Исходя из информации, полученной при анализе и построении UML диаграммы прецедентов предметной области, построена контекстная диаграмма IDEF0 «Деятельность отдела ИТ» и детализированная диаграмма IDEF0 процесса деятельности отдела ИТ (рисунки 1.3-1.4).

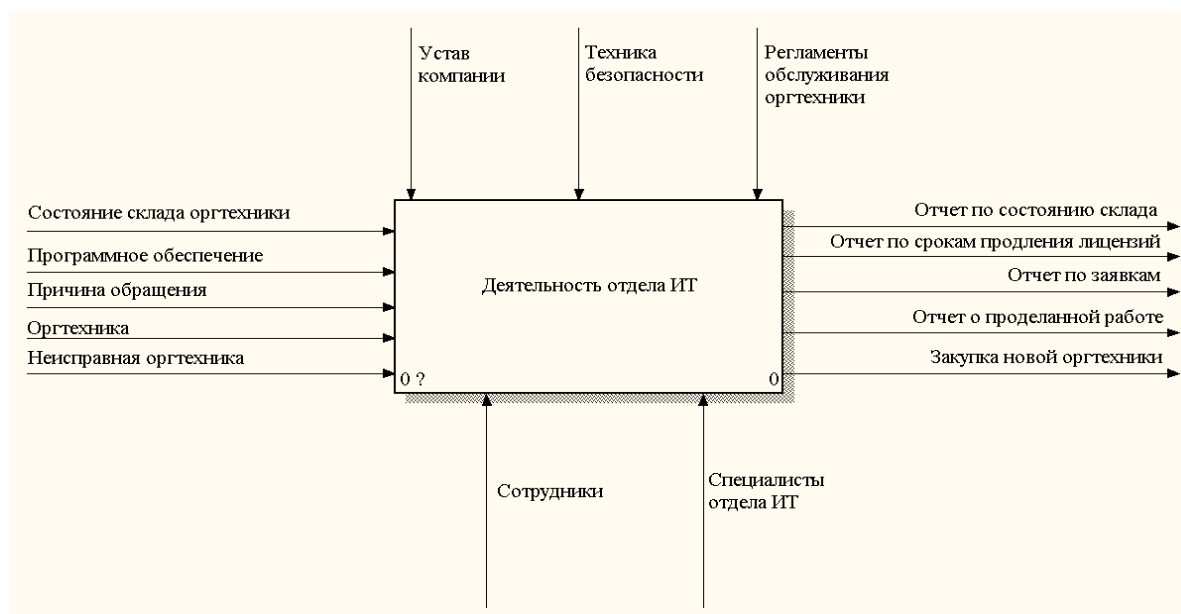


Рисунок 1.3 – Контекстная диаграмма IDEF0 AS-IS «Деятельность отдела ИТ»

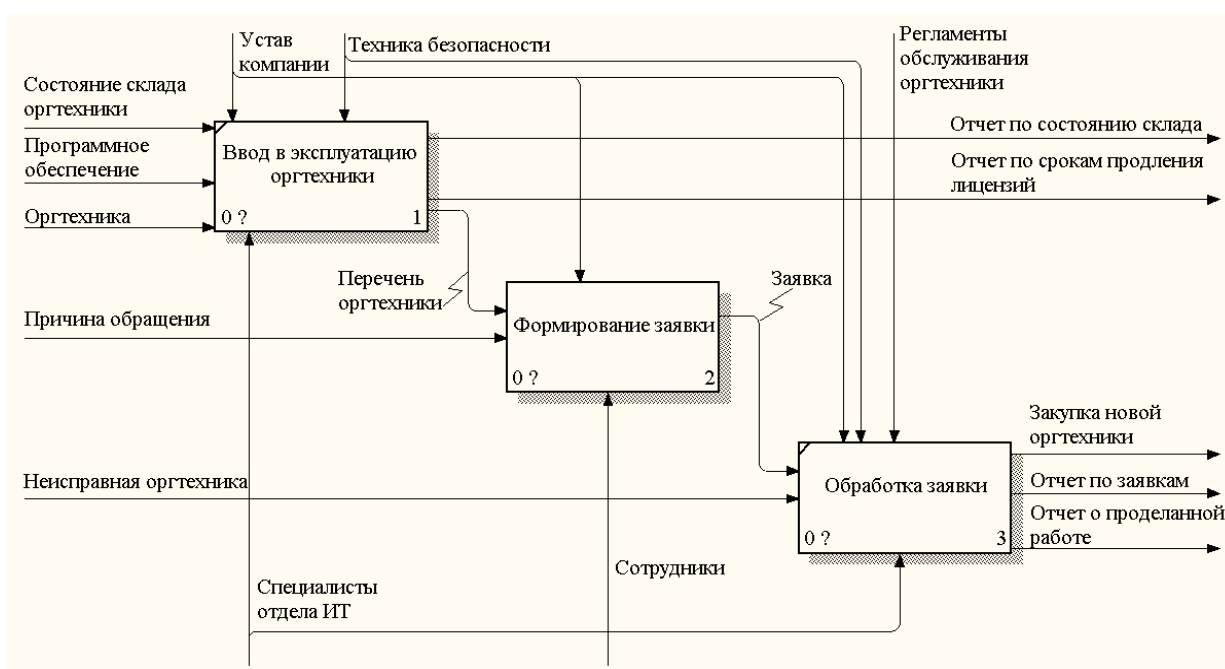


Рисунок 1.4 – Детализированная диаграмма IDEF0 AS-IS «Деятельность отдела ИТ»

Для углубленного представления процесса IDEF0 AS-IS «Формирования заявки» выполнена декомпозиция данного процесса (рисунок 1.5).

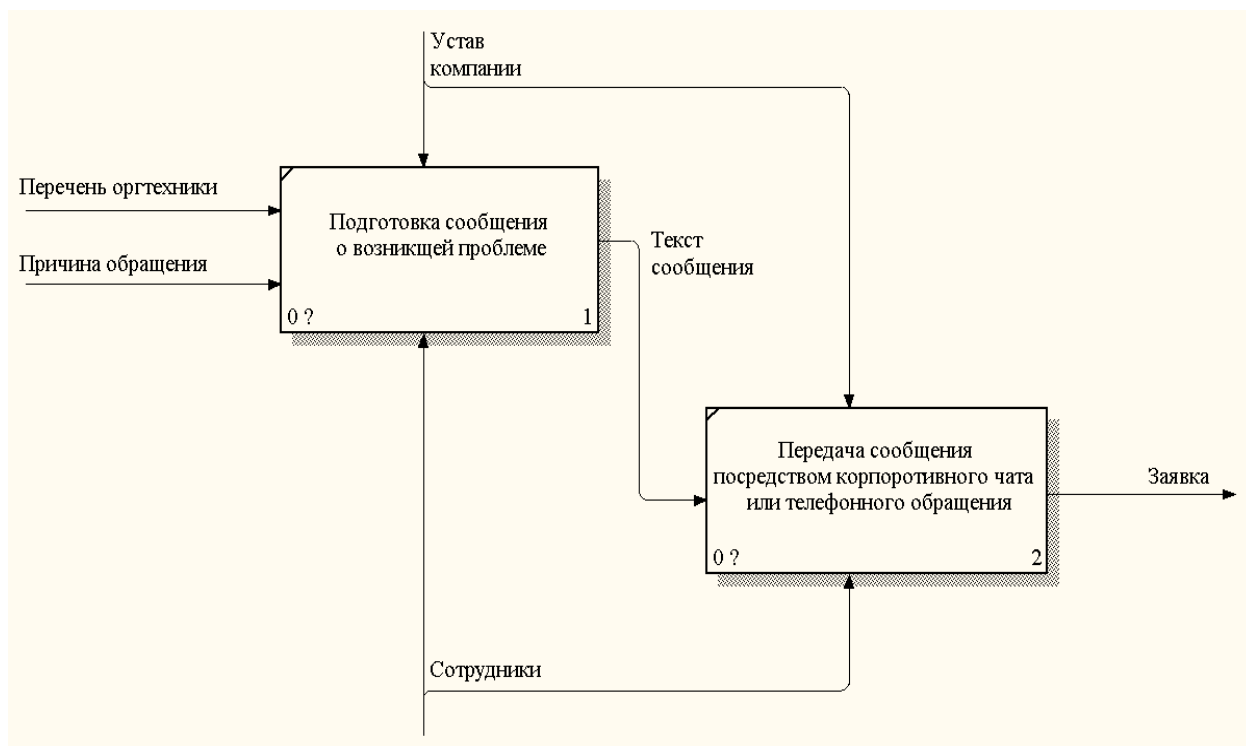


Рисунок 1.5 – Декомпозиция процесса IDEF0 AS-IS «Формирование заявки»

1.3 Определение цели и задач проектирования ИС

В процессе анализа выявления слабостей и недостатков существующих способов принятия заявок и инвентаризации оборудования поставлена задача разработать программное решение, которое ускорит работу специалистов отдела ИТ, посредством сокращения трудозатраты [2].

Проектное решение позволит реализовать следующие функции:

- управление заявками и инцидентами;
- инвентаризация компьютерного и периферийного оборудования, сетевых принтеров и связанных компонентов через интерфейс с Fusion Inventory;
- уведомление специалиста о поступившей сформированной заявке

посредством интеграции в систему телеграмм бота.

1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

В настоящее время на рынке программного обеспечения множество систем управления ИТ-инфраструктурой, но стоит заметить, что перед подбором подобной системы следует отчетливо осознавать требования и возможности системы, а именно:

- совместимые операционные системы;
- язык разработки;
- лицензия и доступность;
- интуитивно понятный интерфейс как для обычного пользователя, так и для специалиста отдела информационных технологий;
- подробный учет оборудования;
- отсутствие рекламы сторонних продуктов.

Чем функциональнее решение, тем затруднительнее и больше времени необходимо для внедрения и освоение сотрудниками [3].

OSTicket – это бесплатная система, с открытым исходным кодом. Работать с системой возможно исключительно при наличии разработчика, который будет ее поддерживать и добавлять функционал под надобности компании [4].

Пример главного интерфейса OSTicket представлен на рисунке 1.6.

Плюсы:

- возможность создания запросов по email, посредством онлайн форму или по телефону;
- возможность настройки уведомлений на почту о поступающих заявках и инцидентах;
- готовые ответы для пользователей на часто задаваемые вопросы;
- гибкая система уведомлений и настройки доступов;

- масса языковых пакетов;
- интеграция с помощью протокола LDAP;
- система генерации отчетов.

Минусы:

- необходимость в доработке, что приводит к дополнительным трудозатратам и кадрам;
- нет инвентаризации компьютерного оборудования;
- низкая поддержка со стороны разработчиков.

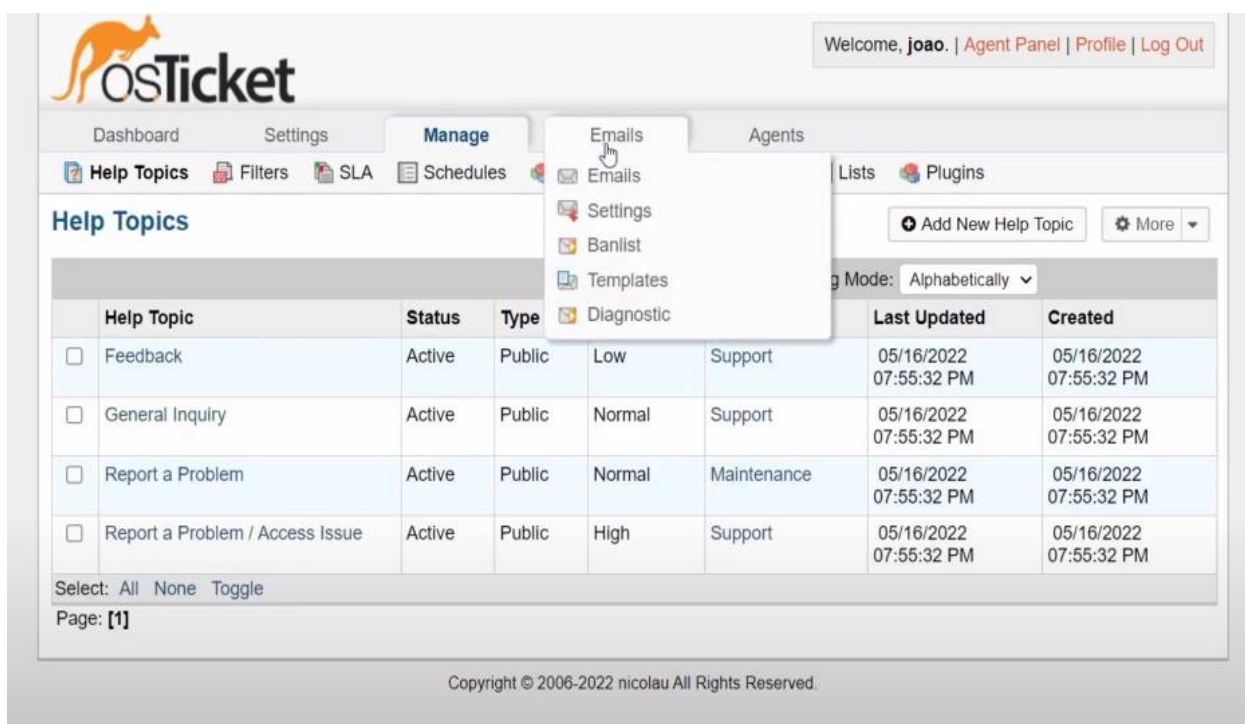


Рисунок 1.6 – Система OSTicket

Доработка модуля инвентаризации займет много времени и требует привлечения дополнительных кадров для последующего сопровождения системы, а также низкая поддержка данного продукта в качестве форума, что является недостатком [5].

OTRS – это бесплатный проект с открытым исходным кодом. Одно из самых старых и популярных решений для технической поддержки. Некоторое время назад был внедрен современный интерфейс. Основная платформа содержит все функции для работы с заявками клиентов (рисунок 1.7).

С самого начала OTRS был реализован на языке программирования Perl. Веб-интерфейс сделан удобным для пользователя с помощью JavaScript (который можно отключить из соображений безопасности) [6].

Веб-интерфейс OTRS использует движок рендеринга Template Toolkit для динамической генерации HTML вывода отдельных модулей внешнего интерфейса. Такой подход позволяет базовой логике интерфейсных модулей OTRS оставаться отделенной от представления пользовательского интерфейса каждого модуля (представляемого пользователю в виде HTML). Первоначально OTRS поддерживал только использование СУБД MySQL в качестве базы данных веб-сервера. С тех пор была добавлена поддержка для PostgreSQL, Oracle, IBM Db2, Microsoft SQL Server и MariaDB.

OTRS можно использовать на многих UNIX или UNIX-подобных платформах, а также на Microsoft Windows.

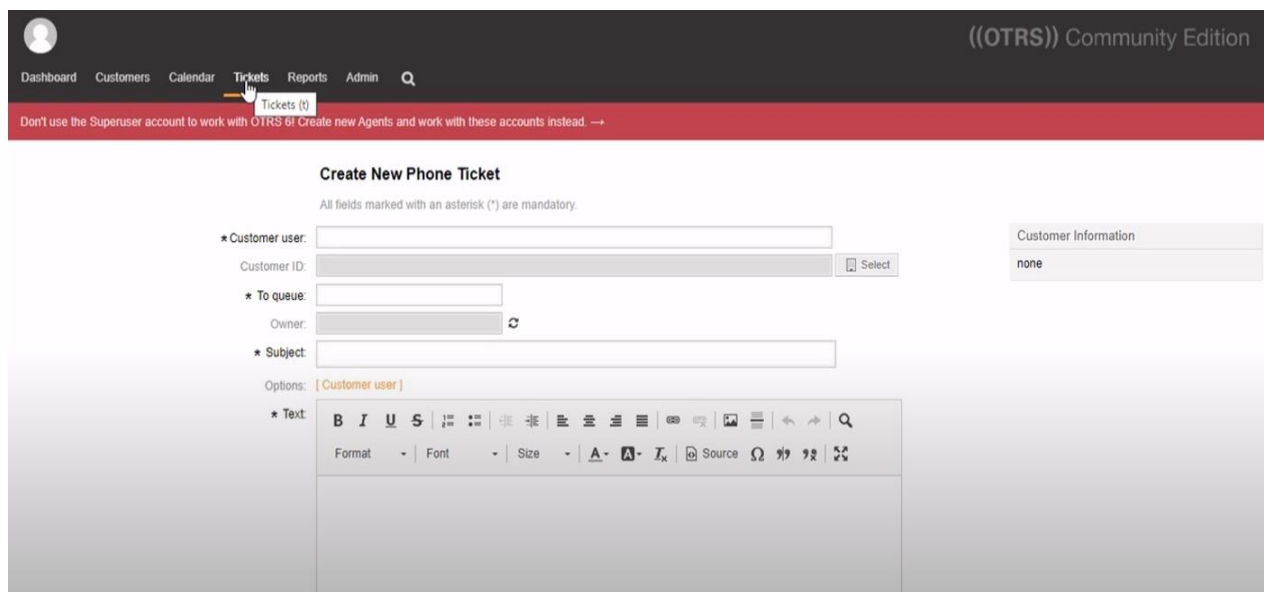


Рисунок 1.7 – Система OTRS

При необходимости администратор через веб-интерфейс имеет возможность установить дополнительные модули, повышающие удобство работы с системой, а именно:

- база знаний;
- календарь;
- файловый менеджер;

- веб-почта;
- контент менеджер и многие другие.

Интерфейс очень прост и понятен для конечного пользователя. Его легко настроить при помощи виджетов. В интеграции дополнительного функционала администратору помогает мастер установок [7].

Система очень гибко конфигурируется под определенные нужды компании.

Плюсы:

- возможность интеграции с помощью протокола LDAP;
- гибкая настройка прав пользователей;
- присутствует русская локализация;
- гибкая система генерации отчетов;
- установка на все операционные системы;
- поддержка ITIL и ITSM.

Минусы:

- необходимо выделить большое количество времени для настройки и поддержки системы;
- нет как такого учета оборудования, что приводит к дополнительной самостоятельной реализации или необходимости привлечения соответствующих кадров [8].

В качестве системы для технической поддержки данный программный продукт подходит отлично, но в основные требования к системе входит также учет оборудования, из-за отсутствия данного функционала возникает потребность в доработке и дальнейшей поддержке, что приводит к потребности в привлечении новых кадров.

Spiceworks – это бесплатная система для технической поддержки пользователей и учета оборудования [9].

Данная система предназначена в основном для служб технической поддержки IT отдела, посредством подробного учета компьютерного оборудования и работающая локально на Windows-сервере с авторизацией на

community.spiceworks.com.

Полностью бесплатный продукт, который не требует время на изучение и установку, чего нельзя сказать об OTRS. Spiceworks предлагает пользователям свою профессиональную сеть и программное обеспечение бесплатно. Компания получает большую часть своего дохода за счет продажи рекламы, отображаемой в ее сети. Небольшой процент доходов генерируется за счет покупок ИТ-продуктов и услуг через платформу Spiceworks [10].

Бесплатную справочную службу Spiceworks можно настроить за считанные минуты, и сразу же появится настраиваемый справочный портал, на котором пользователи могут отправлять заявки в службу поддержки.

Серверную версию также легко загрузить и установить. Отсутствие встроенной расширенной функциональности также способствует простоте использования. Графический пользовательский интерфейс (GUI) прост в навигации и настройке [11].

Spiceworks ориентирован больше на учет оборудования, чем на работу с заявками и инцидентами (рисунок 1.8).

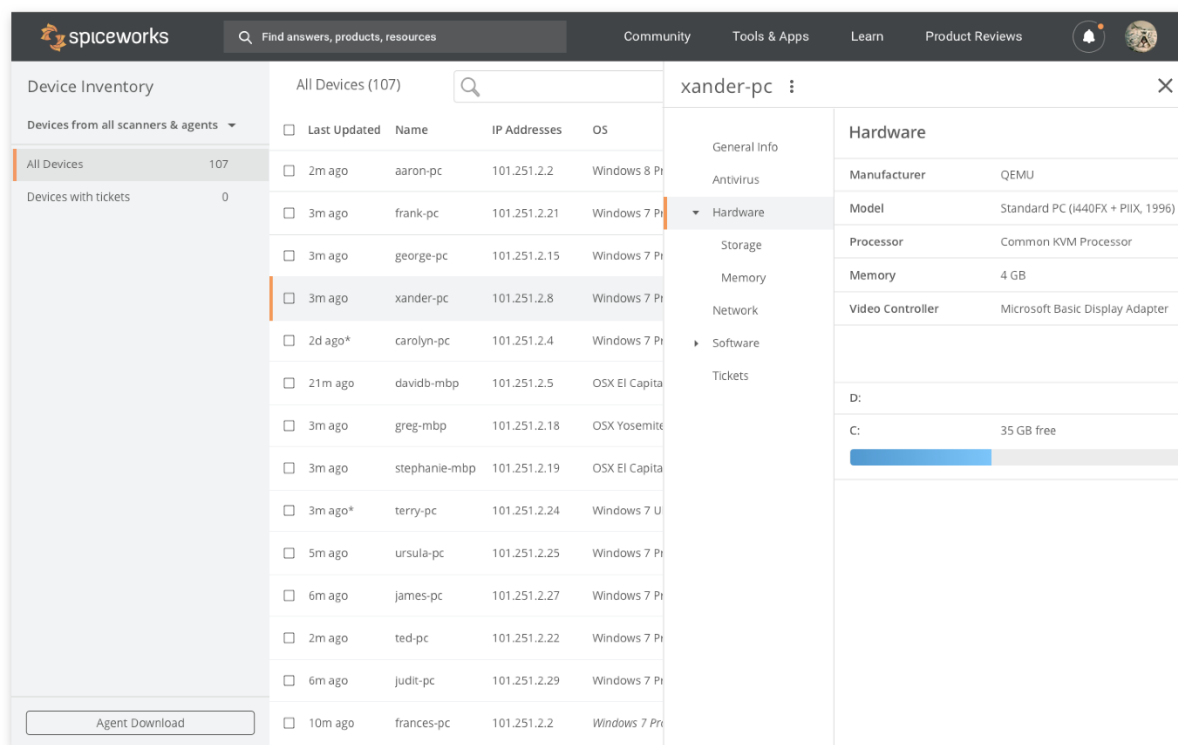


Рисунок 1.8 – Система Spiceworks

Плюсы:

- быстрая установка;
- полностью бесплатен;
- многофункциональный конструктор отчетов с возможностью экспорта в XLS;
- управление IT инфраструктурой и мобильными устройствами из приложения Inventory;
- интеграция с Active Directory, но только для возможности авторизоваться на портале [12].

Минусы:

- работает только на Windows Server;
- привязка аккаунтов к серверу Spiceworks;
- нет правил автоматизации работы с заявками;
- нет политик SLA, сроки реагирования устанавливаются вручную;
- показывает рекламу других продуктов Spiceworks.

Система по многим пунктам не удовлетворяет условиям, а привязка аккаунтов к серверу и реклама сторонних продуктов не приемлемо для крупных компаний.

GLPI – это профессиональный дистрибутив, основанный на GLPI Project и других технологиях с открытым исходным кодом (Рисунок 1.9). Это ITSM (система управления ИТ и активами) с открытым исходным кодом, которая значительно упрощает повседневную жизнь ИТ-администраторов благодаря широкому набору расширенных функций [13].

Обладая веб-интерфейсом администрирования, GLPI позволяет создавать собственную базу данных, включая многопользовательскую поддержку, использование в нескольких местах, многоязычное управление, почтовые уведомления и прямые запросы в службу поддержки для пользователей – среди многих других функций. С помощью GLPI можно создавать, поддерживать, управлять и отслеживать инвентаризацию активов данных всей компании с централизованной консоли.

Простая интеграция доступна для любых компаний и предприятий по всему миру, которые ищут решение для стандартизации процессов, сокращения затрат и оптимизации производительности персонала.

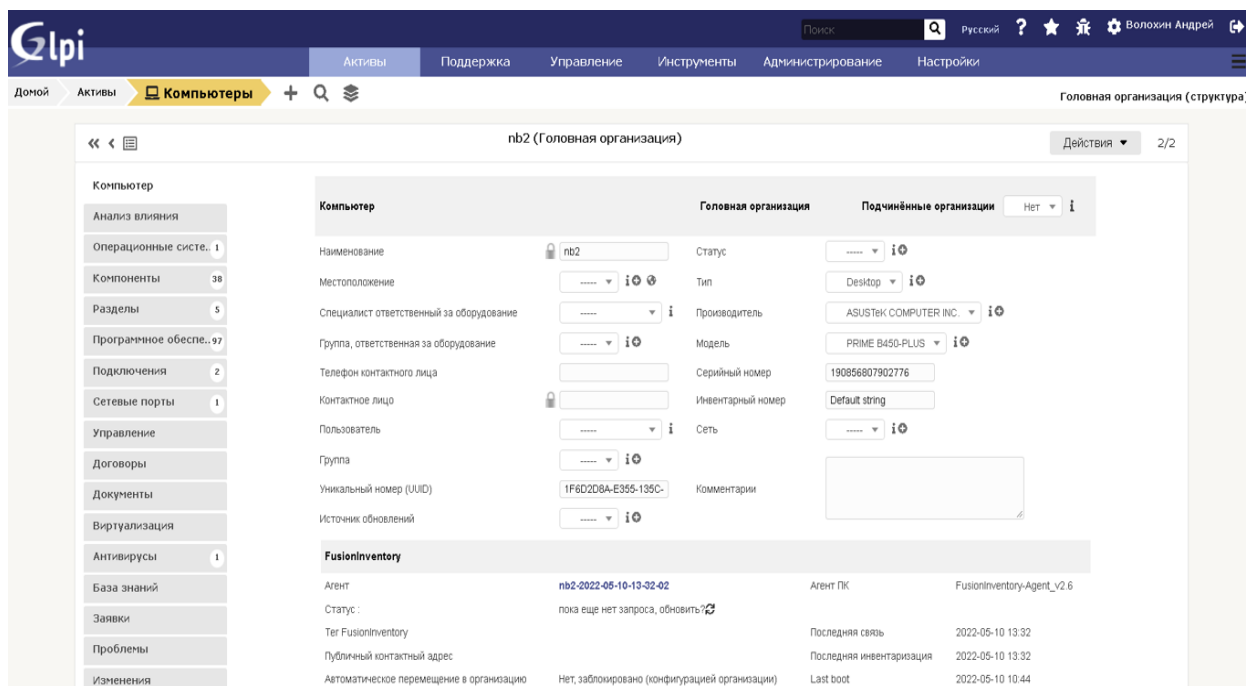


Рисунок 1.9 – Система GLPI

Плюсы:

- учет компьютеров, периферийного оборудования;
- назначение задач, планирование и т. д.;
- управление лицензиями компаниями;
- назначение оборудования по географическим регионам для пользователей и групп;
- использование нескольких интерфейсов, позволяющих пользователю отправить запрос в службу поддержки;
- управление документами, договорами, и связанных с ними товарно-материальными ценностями;
- резервирование оборудования;
- возможность добавления и редактирование частых вопросов пользователей посредством Базы знаний;
- возможность генерировать отчеты;

– GLPI имеет много плагинов для расширения основного функционала.

Минусы:

– поддержка программного продукта осуществляется только по эл. почте.

Система GLPI удовлетворяет большинству параметров, имеется удобный учет инвентаризации без дополнительной разработки модуля, а также есть уже большое количество дополнительных модулей необходимых для автоматизации этих процессов [14].

После подробного обзора и анализа существующих разработок стоит составить сравнительную таблицу (Таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Сравнительная таблица существующих разработок

Характеристики	SpiceWorks	OTRS	OSTicket	GLPI
Бесплатная лицензия	Да, но присутствует реклама.	Да	Да	Да
Интеграция с LDAP	Да	Да	Да	Да
Доступные ОС для установки	Windows	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux
Основной язык программирования ПО	PHP	Perl	PHP	PHP
Учет оборудования	Да	Нет	Нет	Да
Установка дополнительных модулей	Нет	Да	Нет	Да

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

1.5.1 Техническое обеспечение

Техническое обеспечение работы системы управления ИТ-инфраструктурой должно в полной мере удовлетворять потребностям организации, а также требованиям самой системы.

Требования к техническому обеспечению серверной платформы:

- процессор – от 4 ядер процессора (например Intel ® Xeon ® E5606, 4C 2.13GHz 8MB Cache);
- объем оперативной памяти – от 4 Гб (например 4x2GB PC3-10600K-9 DDR3 1333MHz);
- объем жестких дисков – от 40Гб.

Требования к программному обеспечению серверной платформы.

- php версии 8.0;
- веб сервер apache 2;
- база данных MySQL Server версии 8.0.

Требования к клиентской части:

- современная клиентская ОС на рабочем месте пользователя (Windows или Linux);
- установленный Web браузер последней актуальной версии: Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Яндекс. Браузер, Internet Explorer, Microsoft Edge.

1.5.2 Программное обеспечение

GLPI является системой работы с заявками и инцидентами, а также используется для инвентаризации компьютерного оборудования (компьютеры, программное обеспечение, принтеры и т. д.). Имеет расширенные функции, такие как работа системы отслеживания почты с

уведомлением и методы для создания базы данных с основной информацией о топологии сети.

Основные функции GLPI:

- инвентаризация компьютеров, периферийных устройств, сетевых принтеров и сопутствующих компонентов через интерфейс с Fusion Inventory. Агент на рабочем месте пользователей и отправляет информацию об аппаратном и программном обеспечении на сервере GLPI [15]. В среде GLPI автоматически возникают опасности, подключаются взаимосвязанные каталоги;
- информация обновляется ежедневно и всегда остается актуальной;
- управление заявками и инцидентами – в системе есть возможность автоматизировать все основные элементы: регистрировать заявки, распределять их по категориям и специалистам, контролировать сроки выполнения, выделять самые важные, перенаправлять на разных исполнителей, следить за выполнением и закрывать. Также реализованы уведомления о ходе работы над заявкой, разделение заявок разных заказчиков между собой;
- управление лицензиями, договорами;
- управление уровнем услуг – с помощью GLPI можно сформировать каталог услуг и регулярно его обновлять, согласовывать сроки реакции и разрешения заявок по соглашению об уровне сервиса, заключать и продлевать это соглашение между поставщиком и потребителем услуг [16]. Есть возможность контролировать и оценивать качество предоставляемых услуг, строить отчеты и фиксировать предложения по совершенствованию;
- управление статусом объектов – работая с изменениями в среде GLPI, администратор может их регистрировать, фильтровать, обрабатывать и закрывать;
- поддержка базы знаний и часто задаваемых вопросов, база знаний системы наполняется статьями и ответами на вопросы, которые

помогут пользователям самостоятельно решить возникшие проблемы [17]. Также как новые статьи базы знаний можно оформлять типичные решенные инциденты, чтобы упростить их устранение в будущем;

- составление управленческой отчетности – как в виде отчета по результатам работы, так и для согласования дальнейших действий;
- система оповещения о событиях, что позволяет своевременно узнавать об инцидентах и их решениях;
- система GLPI позволяет увеличивать функциональность с помощью подключения плагинов, так как GLPI относится к продуктам с открытым исходным кодом, за десятилетия существования проекта различными командами разработчиков было написано несколько сотен плагинов к GLPI, которые значительно расширяют возможности самой системы [18].

Преимущества системы:

- прозрачность. Информация обо всех заявках, созданных в системе, доступна для пользователей. Инициаторы могут свободно контролировать ход выполнения заявок, узнают о том, когда заявка принята в работу, и уведомляются о ходе выполнения. Таким образом, становятся ненужными постоянные звонки в службу поддержки с выяснением статуса заявки;
- оперативностью является то, что заявки с высокой срочностью сразу же поступят исполнителю в работу [19];
- на главной странице системы всегда выводится актуальная информация о плановых мероприятиях (например, о профилактике серверов), обнаруженных неполадках и плановых сроках устранения. Пользователи могут сами попытаться решить возникшие проблемы, используя базу знаний;
- несложная настройка инвентаризации оборудования, что дает возможность за очень короткие сроки уже использовать один из главных плюсов этой системы.

1.5.3 Информационное обеспечение

В качестве базы данных используется MySQL Server версии 8.0, поскольку сервер MySQL предоставляет систему управления базами данных с возможностями запросов и подключения, а также возможность иметь превосходную структуру данных и интеграцию со многими различными платформами [20].

Сервер может надежно и быстро обрабатывать большие базы данных в производственных средах с высокими требованиями, также предоставляет богатые функции, такие как возможность подключения, скорость и безопасность, которые делают его подходящим для доступа к базам данных.

Также основным из критериев выбора базы данных является уже имеющийся сервер с MySQL, что значительно сокращает затраты на оборудование и упрощает дальнейшую поддержку проектного решения.

Сервер MySQL работает в системе клиент-сервер. Эта система включает в себя многопоточный сервер SQL, который поддерживает различные серверные части, различные клиентские программы и библиотеки, инструменты администрирования и множество интерфейсов прикладного программирования (API).

1.5.4 Технологическое обеспечение

Технологическое обеспечение указывает на проблемные зоны в существующей технологии. Благодаря заранее проведенного анализа в предметной области, посредством построения диаграмм и последующего глубокого анализа, найдены следующие проблемные места:

- отсутствие централизованной системы для обработки, хранения и отслеживания работы с заявками пользователей;
- основным способом инвентаризации компьютерного оборудования является ручной сбор данных и структурирование информации

в таком программном продукте как Excel;

- отсутствие оперативного информирования как специалиста, так и пользователя о работе с заявками;

1.5.5 Обеспечение информационной безопасности

Информационная безопасность – это в основном практика предотвращения несанкционированного доступа, использования, раскрытия, нарушения, изменения, проверки, записи или уничтожения информации.

Информационная безопасность охватывает множество различных областей исследований, поскольку информация храниться как физически, так и электронно, исходя из этого одними из основных областей информационной безопасности является:

- криптография;
- мобильные вычисления;
- кибер-криминалистика;
- системы управления транспортом;
- системы управления опасными объектами;
- методология контроля среды рабочего места и многое другое.

В используемом способе принятия заявок и инвентаризации оборудования организации большое множество пробелов в защите такие как:

- физический документооборот через который поступают заявки создает дополнительные риски, при которых сам факт передачи запроса специалисту отдела ИТ может быть утерян или уничтожен, что является упущением в сфере физической информационной безопасности;

- так же отсутствие организованной инвентаризации оборудования по сети, приводит к упущению факта внесения изменений в конфигурации компьютера или периферийного оборудования третьими лицами, что напрямую влияет на убытки компании и безопасности информации, хранящейся в электронном виде.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Благодаря глубокому анализу функциональной модели «как есть» (AS-IS), выявлены основные недостатки, что в следствии приводит к построению модели «как должно быть» (TO-BE).

Недостатки, выявленные в модели AS-IS, следует исправить при создании модели TO-BE («как должно быть»).

Задача TO-BE – описать систему и продемонстрировать устранение выявленных недостатков и определить место разрабатываемого проектного решения в едином информационном пространстве, что приводит к выявлению мер блокирования отрицательного влияния неудовлетворительных бизнес-факторов, найденные при анализе функциональной модели.

На рисунке 2.1 представлена диаграмма IDEF0 TO-BE «Деятельность отдела ИТ». Декомпозиция диаграммы IDEF0 «TO-BE» представлена на рисунке 2.2.

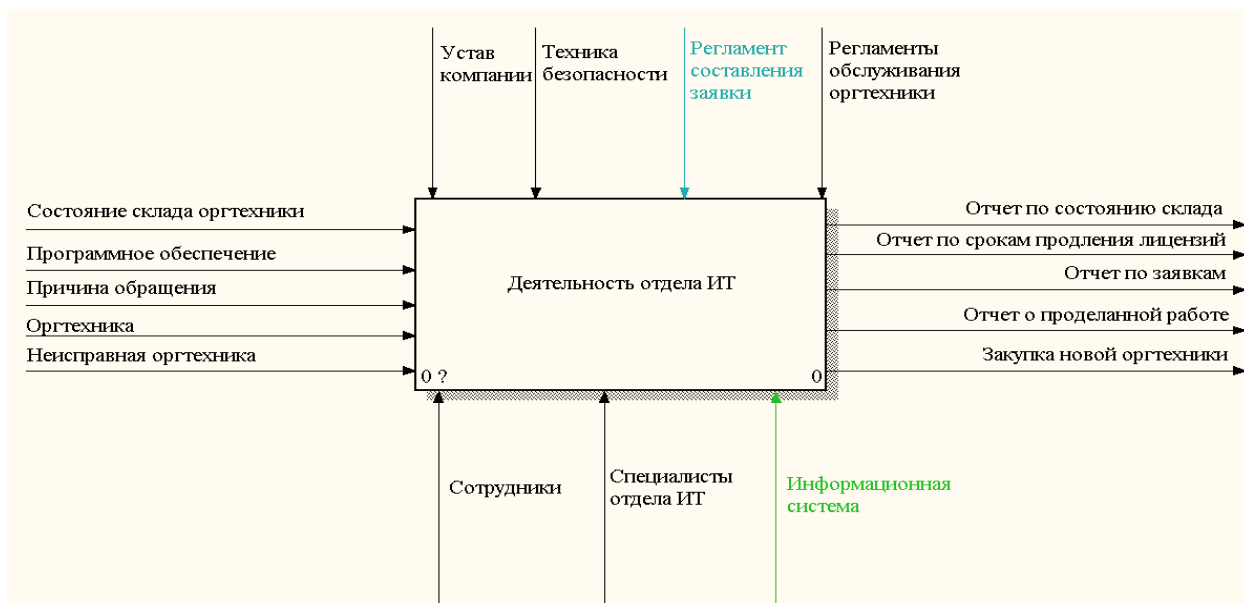


Рисунок 2.1 –Контекстная диаграмма IDEF0 TO-BE «Деятельность отдела ИТ»

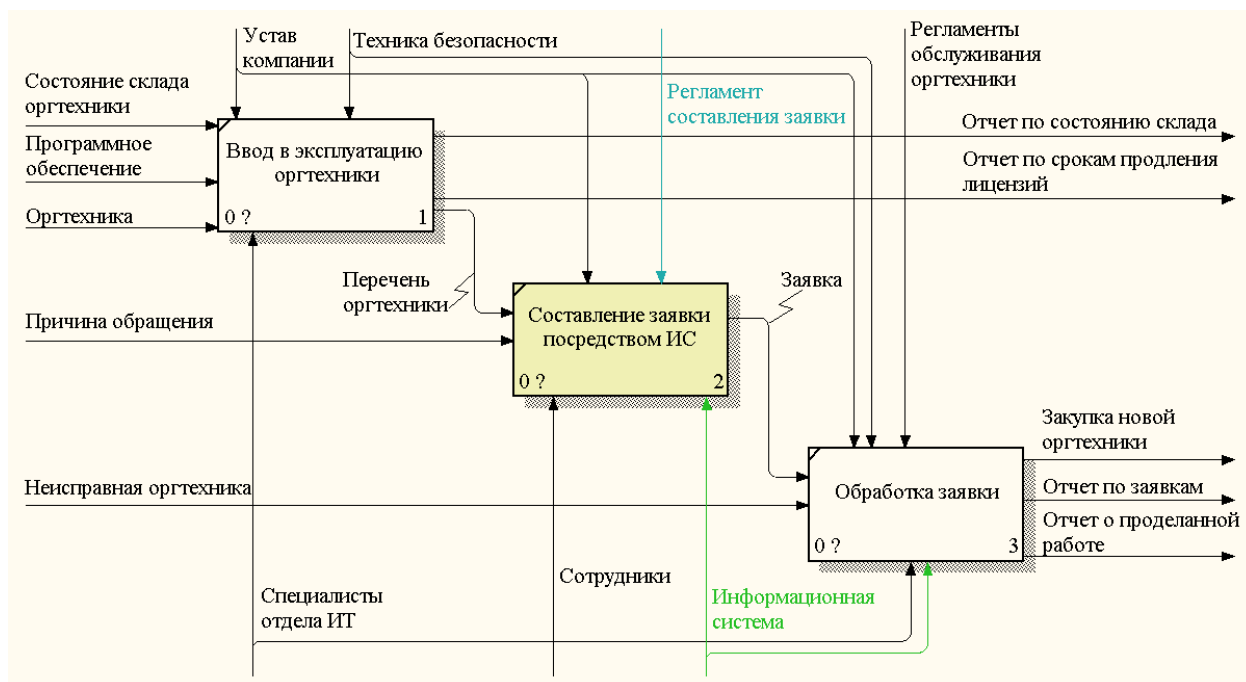


Рисунок 2.2 – Декомпозиция диаграммы IDEF0 TO-BE «Деятельность отдела ИТ»

С помощью построенных диаграмм IDEF0 TO-BE, можно выделить одно из преимуществ системы, которым является автоматизация процесса формирования заявки посредством проектного решения, благодаря которому формирование заявки происходит автоматически без участия специалиста отдела информационных технологий.

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Для решения задач работы с заявками используются ряды классификаторов и кодов.

Классификационная схема – это систематизированный перечень наименований объектов, применяемый в ходе изучения кода.

Классификация объектов осуществляется в соответствии с правилами распределения заданных объектов на подмножества (классификационные

группировки) в соответствии с установленными проявлениями их различий или сходств.

Применяется в автоматизированных системах управления и обработки информации. Классификатор является обычным кодовым обращением документов, финансовых отчётов и транспортных систем.

Классификаторы разрабатываются как на уровне предприятий (организаций), так и на уровне государств.

Наличие возможных уровней классификаторов:

- сбор – стандартные классификаторы, используемые по всему миру;
- межгосударственные – классификаторы, используемые в рамках экономических союзов и других государств межгосударственных объединений;
- межотраслевые – классификаторы, используемые в пределах государства;
- отраслевые – классификаторы, используемые в рамках одной отрасли;
- системные – классификаторы, принятые отдельным предприятием (организацией) для применения в рамках своей принудительной системы.

Под кодированием понимается присвоение кода классификационной группировке или объекту классификации. Кодирование предназначено для формализованного описания наименований различных аспектов данных.

Кодирование представляет собой процесс обозначения исходного множества объектов или сообщений, с помощью наборов символов заданного алфавита на основе совокупности определенных правил.

Перечень обозначений системы кодирования:

- порядковый метод – каждый из объектов множества кодируется с помощью текущего номера по порядку;
- серийно-порядковый метод – кодами служат числа натурального

ряда с закрепленной отдельной серией этих чисел за объектами классификации с одинаковыми признаками;

- комбинированный метод – в кодовом обозначении знаки на каждой ступени деления зависят от результатов разбиения на предыдущих ступенях;

- разрядный метод – признаки классификации кодируются независимо друг от друга определенными разрядами или группой разрядов кодового обозначения.

В разрабатываемом проектном решении применяется порядковый метод кодирования.

2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Для функционирования информационной системы требуется некоторая нормативно-справочная информация, которая хранится в информационной базе данных.

С целью моделирования структуры информационной базы данных реализуется ER-модель. Преимущественно общераспространенным средством моделирования данных является диаграмма «сущность – связь». С помощью исходной диаграммы определяются важные для предметной области объекты, то есть сущности, их атрибуты, а также их связи. Диаграмма «сущность – связь» используется для проектирования реляционной базы данных.

Физическая модель является моделью проблематичной области. При проектировании модели всегда усилия разработчика ориентированы в основном на структуризацию данных и выявление связей между ними без рассмотрения особенностей реализации и вопросов производительности обработки.

Физическая модель охватывает описания объектов и их взаимосвязей, что представляют интерес в рассматриваемой предметной области и выявляемых, в следствии анализа, данных.

Начальный элемент логической модели данных являются сущности. Состав сущностей определяется на основании описания предметной области, далее определение связей между сущностями. Для всех сущностей модели необходимо задать первичные ключи и не ключевые атрибуты. На этом заканчивается процесс создания логической модели данных. Модель приобретает окончательный вид, который представлен в приложении А.

2.3 Разработка программного обеспечения

Система GLPI может быть развернута как на открытых операционных системах типа Linux и BSD, так и на коммерческих системах типа Windows.

В данном случае установка будет производиться на операционную систему Linux Debian 11, что позволит сэкономить на лицензировании продукта.

Данная операционная система не будет вводиться в домен так как GLPI работает через веб-интерфейс и это никак не повлияет на работоспособность данного проектного решения.

Выполнив установку веб сервера apache2, а также установку php и mysql необходимо подготовить mysql server 8.0, посредством создания пользователя и базы данных, которая будет проинициализирована системой GLPI при установке и первой настройке системы.

После настройки и установке всех необходимых пакетов скачивается с официального сайта последняя стабильная версия дистрибутива GLPI и производится установка системы.

После чего можно заходить на главную страницу через Web-интерфейс, где уже происходит основная часть настройки системы.

Вход в систему производится по логину и паролю, как показано на рисунке 2.3.

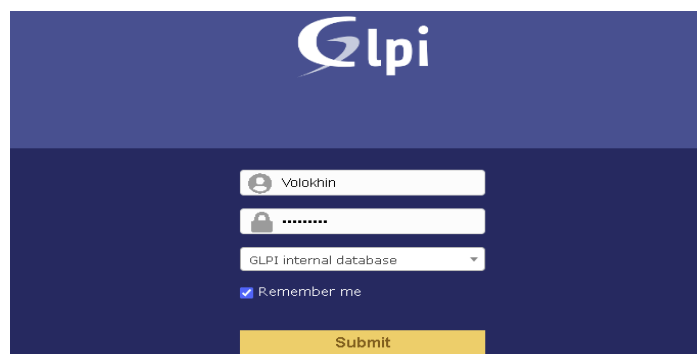


Рисунок 2.3 – Вход в систему «GLPI»

После успешной авторизации на экране появится главная страница приложения, которая содержит основную информацию о заявках и оборудовании, страница наглядно представлена на рисунке 2.4.

На основном меню страницы имеются вкладки: «Активы», «Поддержка», «Управление», «Инструменты», «Администрирование» и «Настройки».

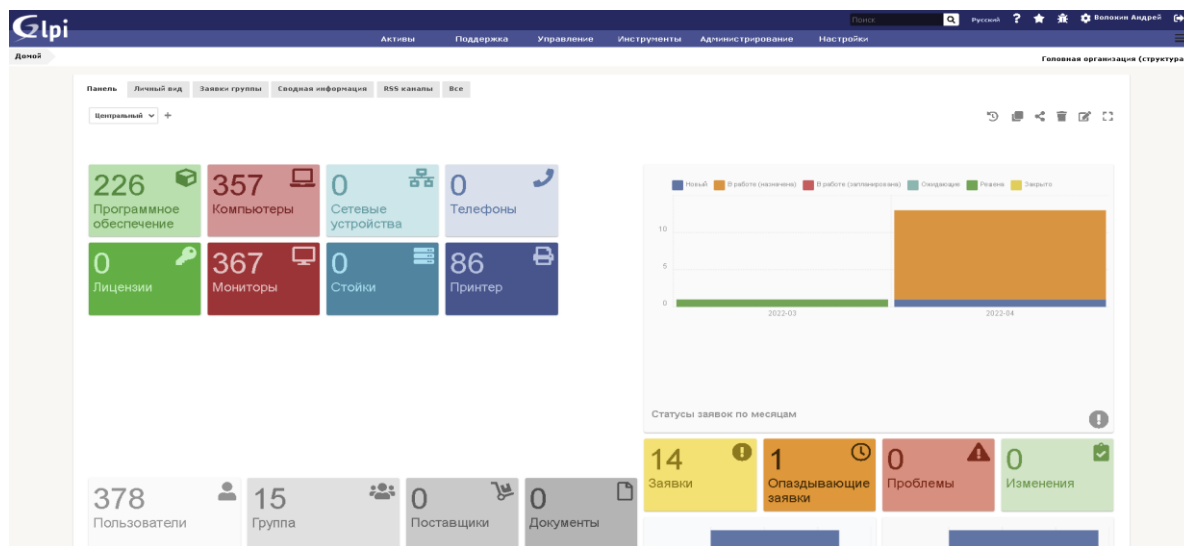


Рисунок 2.4 – Экранная форма «Начальная страница»

После установки и настройки основной системы необходимо произвести установку и настройку Fusion Inventory.

Fusion Inventory — это модульное и много платформенное решение для инвентаризации оборудования и программного обеспечения, настройки Wake

On Lan по локальной сети, развертывания программного обеспечения и загрузки P2P.

Система действует как шлюз и собирает информацию, отправленную Fusion Inventory Agent. Агент передаст или обновит информацию в GLPI с минимальными усилиями администратора, пример настройки fusion inventory agent представлен на рисунке 2.5.

Fusion Inventory состоит из двух компонентов:

- подключаемого модуля, который интегрируется с GLPI;
- агентов, развернутых на рабочих станциях.

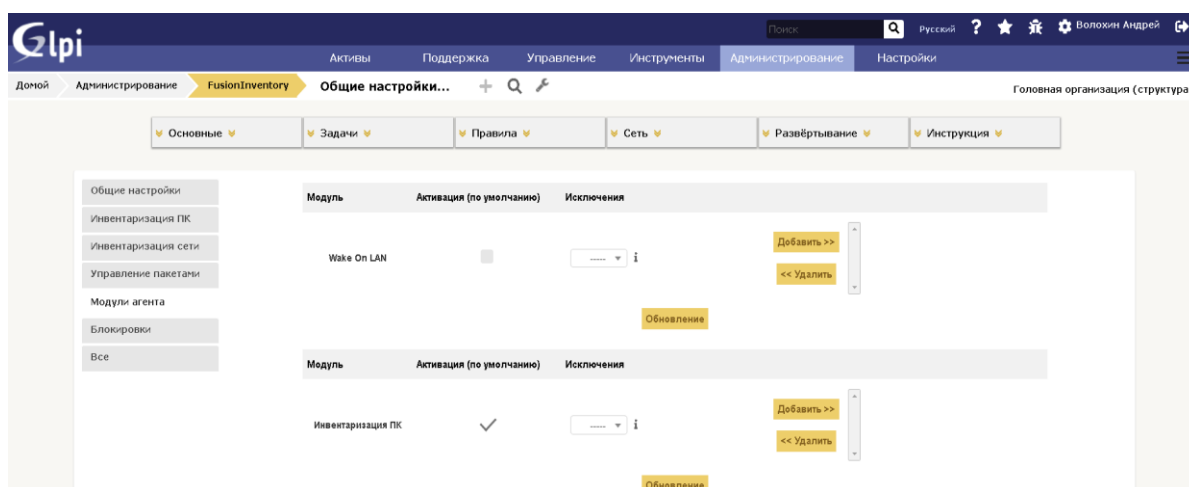


Рисунок 2.5 – Настройка агентов fusion inventory

После удачной установки агента можно проверить собранные данные и настройки агента для каждого компьютера, пример настроек представлен на рисунке 2.6.

Агенты распространяются посредством групповой политики домена, пример списка про инвентаризированных компьютеров представлен на рисунке 2.7.

После сбора данных о компьютере пользователя, данные будут отображены в индивидуальной вкладке компьютера, основными из которых является: наименование, местоположение, пользователь, агент fusion inventory.

Пример собранных данных представлен на рисунке 2.8.

Во вкладке «Компоненты» отслеживается полная конфигурация установленных компонентов компьютера пользователя, пример представлен на рисунке 2.9.

Также ведется учет установленного ПО на компьютере, пример представлен на рисунке 2.10.

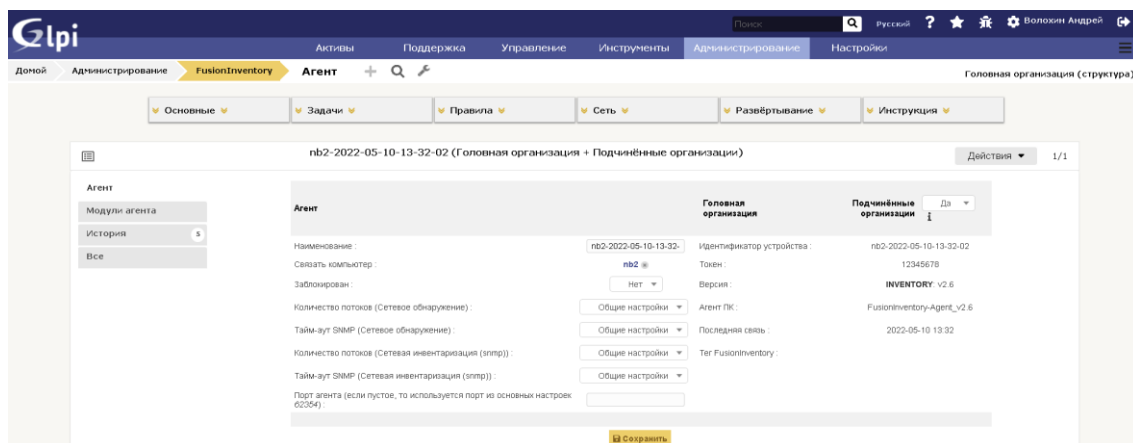


Рисунок 2.6 – Настройки установленного агента fusion inventory

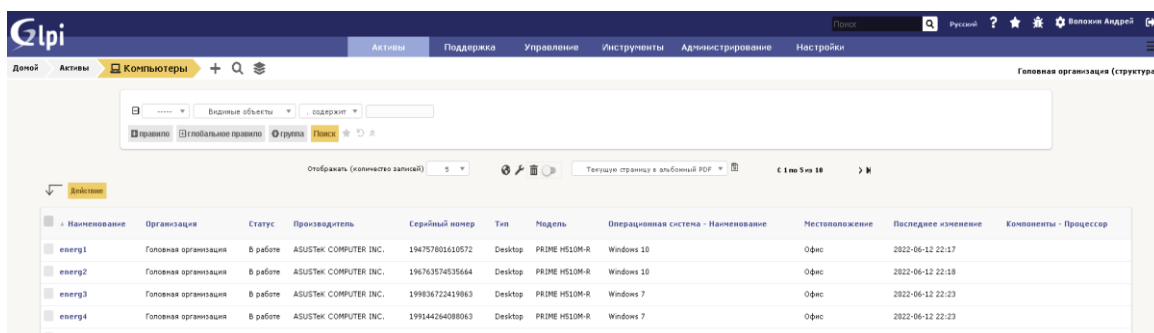


Рисунок 2.7 – Пример списка компьютеров

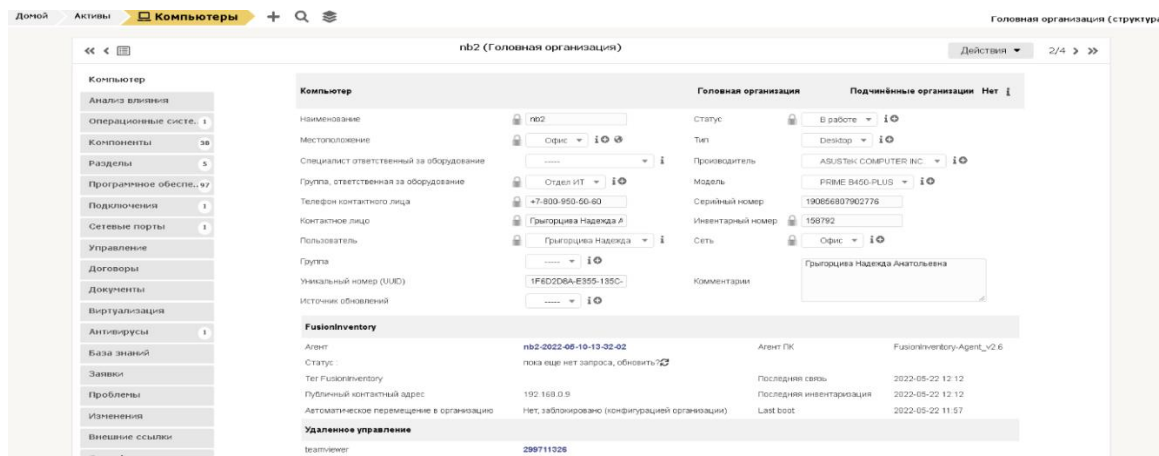


Рисунок 2.8 – Пример собранной информации

« < [icon]

nb2 (Главная организация)

Действия ▾ 2/2

Компьютер

Анализ влияния

Операционные систе... 1

Компоненты 38

Разделы 5

Программное обесп... 97

Подключения 2

Сетевые порты 1

Управление

Договоры

Документы

Виртуализация

Антивирусы 1

База знаний

Задачи

Проблемы

Изменения

Внешние ссылки

Сертификаты

Добавить новый компонент

Добавить

Компоненты

Тип компонента	Характеристики					Автоматическая инвентаризация	Действие
Прошивка	Производитель	Тип	Версия	Дата установки			
American Megatrends Inc. BIOS +	American Megatrends Inc.	BIOS	1804	2019-07-29	Обновление	Да	
Процессор	Производитель	Частота (МГц)	Серийный номер	Количество ядер	Количество потоков		
AMD Ryzen 5 2600 Six-Core Processor +	AMD	Обновление	3400	Unknown	6	12	Да
Память	Тип	Частота	Размер (МБ)	Серийный номер	Расположение устройства на его шине		
DDR4 - DIMM +	DDR4	3200	Обновление	8192	D986781B	2	Да
			Обновление	8192	D986788B	4	Да
Жесткий диск	Производитель	Интерфейс	Емкость (МБ)	Серийный номер			
KINGSTON SA400S37240G +	(Standard disk drives)	IDE	Обновление	240057	50026B7782FA25E2	Да	
Microsoft Storage Space Device +	(Standard disk drives)	SCSI	Обновление	952290	(fa36f2b-9768-47e8-a37c-4c3af676496c9)	Да	
ST3500418AS +	(Standard disk drives)	IDE	Обновление	500107	6VMAVX3X	Да	

Рисунок 2.9 – Пример собранной информации об установленных компонентах

Наименование	Статус	Версия	Лицензия	Дата установки	Автоматическая инвентаризация	Категория ПО	Подлинная лицензия
Tools for .Net 3.5		3.11.50727		2021-03-24	Да		Да
Tools for .Net 3.5 - RUS Lang Pack		3.11.50727		2021-03-24	Да		Да
7-Zip 19.00 (x64)		19.00		2021-04-19	Да		Да
Adobe Acrobat DC		22.001.20117		2022-04-14	Да		Да
AMD Settings		2022.0309.1859.34176		2022-04-19	Да		Да
AMD Software		22.3.1		2022-04-19	Да		Да
AMD WVR64		1.0.2		2022-04-19	Да		Да
AnyDesk		ad 6.3.2		2021-08-15	Да		Да
Branding64		1.00.0009		2022-04-19	Да		Да
DB Browser for SQLite		3.12.2		2022-01-21	Да		Да
DirectX		9.29.1974.0		2021-11-09	Да		Да

Рисунок 2.10 – Пример собранной информации об установленном ПО

После успешной настройки Fusion Inventory, необходимо импортировать пользователей из Active Directory, импорт пользователей производится с помощью LDAP.

LDAP – это открытый и кроссплатформенный протокол, используемый для аутентификации служб каталогов.

LDAP позволяет приложениям взаимодействовать с другими серверами

служб каталогов. Это важно, поскольку службы каталогов хранят и передают важную конфиденциальную информацию, связанную с пользователями, паролями и учетными записями компьютеров. Настройки LDAP представлены на рисунке 2.11. Список импортированных пользователей представлен на рисунке 2.12.

AD

LDAP каталог

Наименование	AD	Последнее изменение	2022-05-07 16:15
Сервер по умолчанию	Да	Активен	Да
Сервер	insider.local	Порт (по умолчанию=389)	389
Фильтр соединений	(&(objectClass=user)(objectCategory=person)		
База поиска (baseDN)	(baseDN): DC=contoso,DC=local		
rootDN (пользователь для подключения)	cn=volohin,ou=пользователи,dc=insider,dc=local		
Пароль (пользователь для подключения)		☐ Очистить	
Поле имени пользователя	samaccountname	Комментарии	
Поле синхронизации			

Рисунок 2.11 – Настройки LDAP

GLPI

Русский ?
Войти Андрей

Активы Поддержка Управление Инструменты Администрирование Настройки

Домой Администрирование Пользователи + Q

Головная организация (структура)

Добавить пользователя ...
...из внешнего источника
Связи с LDAP

Видимые объекты
содержит

правило
глобальное правило
группа
Поиск

Отображать (количество записей)
20
Текст
Иконка
Текущую страницу в альбомной PDF
С 1 по 26 из 26

	Имя пользователя	Фамилия	Email-адрес	Телефон	Местоположение	Активен
☐	Aleksandrov	Александров	aleksandrov@almazgrp.ru			Да
☐	Chugunov	Чугунов	chugunov@almazgrp.ru			Да
☐	Efseeva	Ефсеева	efseeva@almazgrp.ru			Да
☐	Fedorova	Федорова	fedorova@almazgrp.ru			Да
☐	Grygortsiva	Грыгорцева	grygortsiva@almazgrp.ru			Да
☐	Ignatenko	Игнатенко	Ignatenko@almazgrp.ru			Да
☐	Ilinskaya	Ильинская	ilinskaya@almazgrp.ru			Да
☐	Ivankova	Иванкова	ivankova@almazgrp.ru			Да
☐	Kalchenko	Кальченко	kalchenko@almazgrp.ru			Да

Рисунок 2.12 – Список импортированных пользователей

Установка прав доступа для каждой категории пользователей в GLPI очень гибкая, создать можно очень много вариативных профилей – для каждого свой, в зависимости от полномочий пользователя. В данном случае будут использоваться только 4 основных профиля (Рисунок 2.13). В дальнейшем для решения новых задач в системе профили будут дополняться.

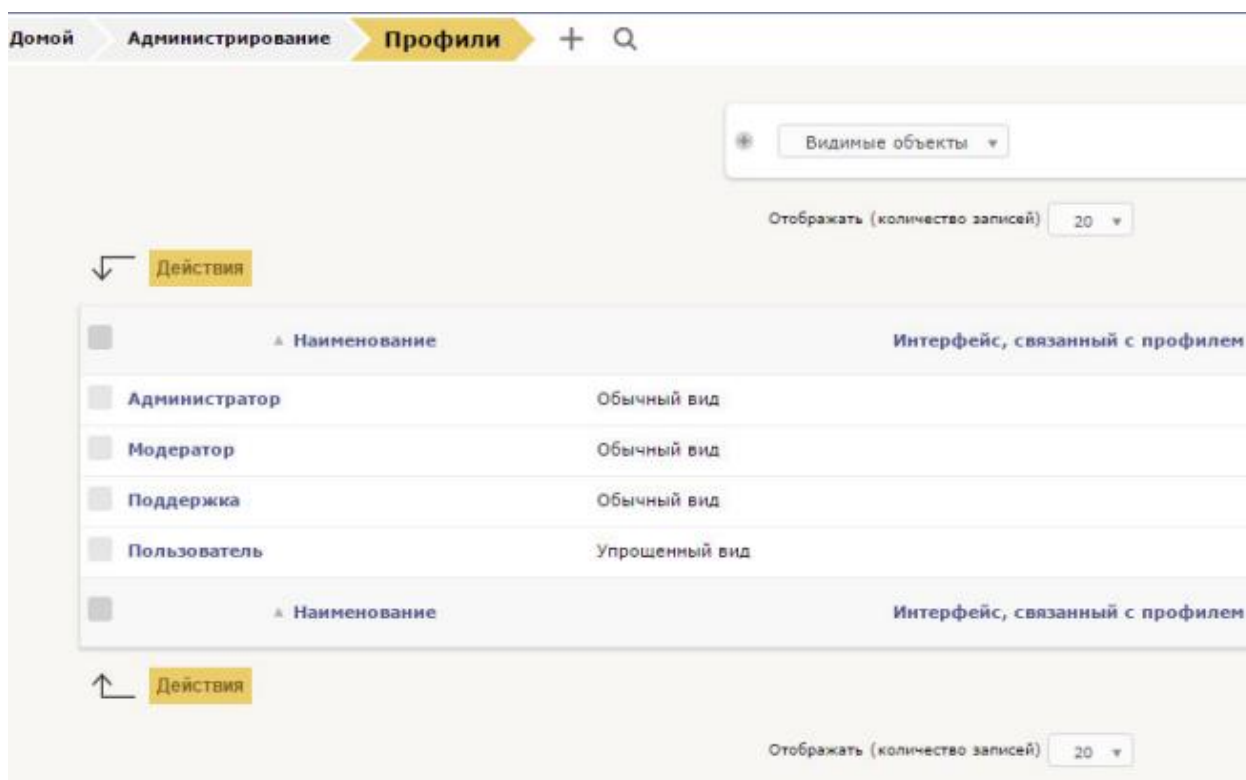


Рисунок 2.13 – Список профилей

Основными профилями на данный момент являются:

- администратор – имеет полные права в системе GLPI. В данную группу входят ведущие системные администраторы и начальники дирекции по информационным технологиям;
- модератор – имеет права на изменение, создание, удаление шаблонов, категорий, форм, управление базой знаний. Все связанное с изменением интерфейса системы, для улучшения удобства использования пользователем системы. Запрещен доступ к системе заявок, может только создать заявку, как пользователь;
- поддержка – этот профиль нацелен как раз на работу с заявками;
- пользователь – профиль по умолчанию для каждой учетной записи, синхронизированной с каталога Active Directory. Имеет доступ на создание заявок, просмотра статуса своих заявок, просмотр напоминаний и событий, просмотр базы знаний и т. д.

Для создание заявки пользователю необходимо перейти во вкладку «Поддержка» и выбрать пункт «Заявки», после чего нажать на кнопку для

создания новой заявки и откроется форма для заполнения основной информации, пример формы заполнения заявки представлен на рисунке 2.14.

Заявка создается в организации Головная организация

Дата открытия: 2022-06-01 11:37:16

Тип: Инцидент Категория: Оборудование

Участник: Инициатор запроса: Григорцова Надежда (работе: 14) Назначено: Волохин Андрей (работе: 14)

Срочность: Средний

Запрос на согласование: ...

Местоположение: Офис > 207 Каб.

Связанные элементы: Мои устройства: ... пьютер - nb2 - 190856807902776 - 158792. 0 заявки в процессе или недавно решенные для данного объекта. [Добавить](#)

Заголовок: Компьютер не включается

Описание: Не могу включить компьютер

Рисунок 2.14 – Пример заполненной заявки

Для уменьшения времени реагирования на заявки пользователей принято решение подключить и настроить телеграм бота.

Для настройки телеграм бота необходимо установить сторонний плагин, после чего во вкладке «Уведомления», которая является подпунктом вкладки «Настройки», произвести настройки уведомлений для телеграмм бота. Пример вкладки «Уведомления» представлен на рисунке 2.15.

Для работы чат бота, необходимо указать bot token и bot username в параметрах конфигурации отслеживания телеграмм, пример настройки представлен на рисунке 2.16.

Гipi

Активы Поддержка Управление Инструменты Администрирование Настройки

Дочей Настройки Уведомления

Настройки уведомлений

Включить комментарии: Да

Включить комментарии через Email: Нет

Включить наблюдение за заявками через браузер: Нет

Включить уведомления через Telegram: Да

Сохранить

Уведомления

Шаблоны уведомлений

Уведомления

Конфигурация отслеживаний Telegram

Рисунок 2.15 – Вкладка «Уведомления»

Telegram уведомления

Bot token:

Bot username:

[Сохранить](#)

Рисунок 2.16 – Пример настройки подключения телеграмм бота

После настройки подключения необходимо настроить шаблон уведомления, шаблон представлен на рисунке 2.17.

Перевод шаблона

Шаблоны уведомлений: [Новая заявка \(Уведомление в Telegram v2\)](#) [Показать список доступных тегов](#)

Язык:

Тема:

Тело сообщения (текст)
(оставьте это поле пустым для создания на основе HTML)

Номер заявки: ##ticket.id##
Заголовок: ##ticket.title##
Отправитель: ##ticket.openbyuser##
Местоположение: ##ticket.location##
Ссылка на заявку: ##ticket.url##
Описание: ##ticket.description##

Формат: **B** *I* A

Тело сообщения (HTML)

[Сохранить](#) [Удалить навсегда](#)

Рисунок 2.17 – Пример настройки шаблона уведомления в телеграмм

После удачной настройки системы уведомления посредством телеграмм бота, при создании заявки пользователем, придет уведомление исполнителю и пользователю создавшему заявку, в уведомлении описана основная информация и указана гиперссылка для получения подробной информации через основную систему, доступ к системе с телефона осуществляется благодаря WiFi подключению или предварительной настройки OpenVPN, пример уведомления представлен на рисунке 2.18.

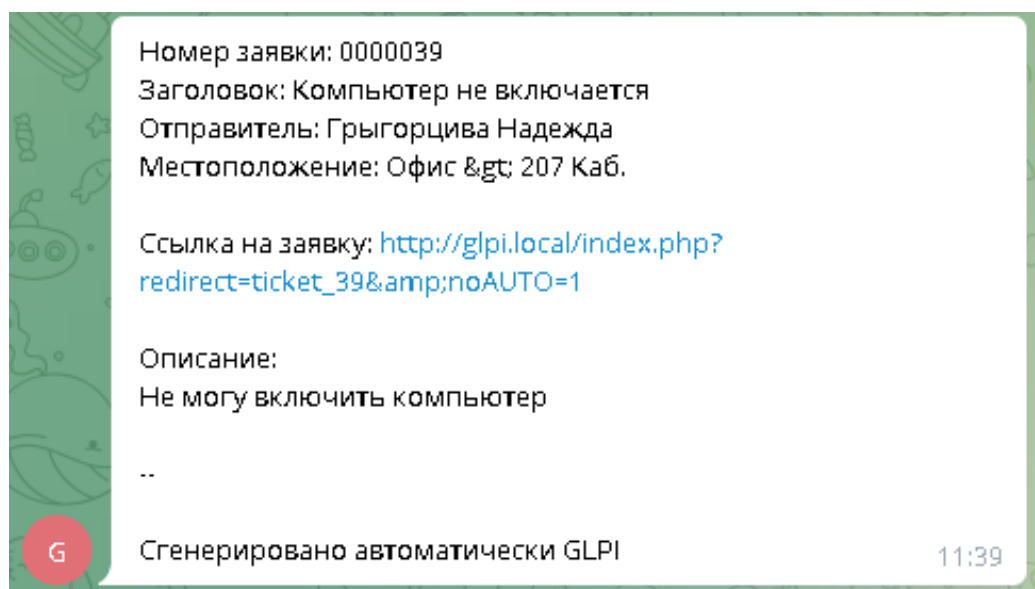


Рисунок 2.18 – Пример уведомления в телеграмм

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Для работы с GLPI необходимо указать конфигурации как для пользовательского персонального компьютера, так и для серверного оборудования на котором будет развернуто программное решение.

Поскольку для конечного пользователя работа с системой будет организована посредством браузера последней актуальной версии, необходимо учесть минимальные требования для работы с такими браузерами как:

- Google Chrome;
- Яндекс. Браузер;
- Opera или Opera GX;
- Firefox;
- Microsoft Edge или Internet Explorer.

Минимальными требованиями к системе для работы с браузером является:

- операционная система Windows XP с пакетом обновления 2 + и выше;
- процессор Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более поздней версии с

поддержкой SSE2;

- свободное место на диске 350 Мб;
- оперативная память 512 МБ.

Минимальные требования для серверной части исходят из выбора основной системы на которой базируется проектное решение, поскольку основной системой является GLPI, минимальные требования составлены на базе требований GLPI, а именно:

- процессор – от 4 ядра процессора (например Intel ® Xeon ® E5606, 4C 2.13GHz 8MB Cache);
- объем оперативной памяти – от 4 Гб (например 4x2GB PC3-10600K-9 DDR3 1333MHz);
- объем жестких дисков – от 40Гб.

Эти значения можно использовать в качестве базовых при выборе состава оборудования для решения задач автоматизации предприятий.

Сетевое программное обеспечение нужно для организации совместной работы категории пользователей на разных компьютерах. Позволяя организовать совместную файловую структуру, общие базы данных, доступные любому члену группы. Обеспечивает право передачи сообщений и работы над общими проектами, возможность разделения ресурсов.

Для работы по сети проектного решения, достаточно локальной вычислительной сети архитектуры FastEthernet, 100 Мбит/с.

2.5 Обеспечение информационной безопасности

Под информационной безопасностью подразумевается уровень защищенности информации в обрабатываемой среде организации, что гарантирует её формирование, использовании и развитие в интересах персонала, клиентов и контрагентов организации.

Процесс обеспечения информационной безопасности содержит в себе деятельность по обеспечения отсутствия утечек информации, а также

несанкционированного и непреднамеренного воздействия на информацию, которую нужно защитить.

К процессу защиты информации относится целый комплекс мероприятий, главное направление которых заключается в обеспечении должного уровня информационной безопасности на предприятии.

На основании вышесказанного важно, что выявление проблем по осуществлению информационной безопасности наступает с выявления субъектов информационных отношений и интересов данных субъектов, что прямо обладает связь с использованием проектного решения.

Угрозами информационной безопасности считают главным аспектом информационной безопасности, являющихся обратным фактором использования информационных технологий. Угрозой считают направленное воздействие, главное предназначение которого включается в повышении уровня уязвимости накапливаемой, хранимой и обрабатываемой информации в информационной системе. Это приводит к возникновению как случайного, так и преднамеренного изменения, уничтожению, или разглашению данной информации.

Для обеспечения надлежащего уровня информационной безопасности используются специализированные средства защиты информации.

В проектном решении предусмотрена защита от несанкционированного доступа к функциям и данным. Для этого ведется список персонала (пользователи программы и администратор), которому предоставлены полномочия на выполнение действий. Проверка полномочий выполняется при запуске Программы. Пользователь должен ввести свой персональный идентификатор логин и пароль.

В составе системы присутствует встроенный механизм аутентификации и идентификации пользователей, играющий роль ключевого инструмента обеспечения информационной безопасности в реализуемом программном продукте.

В организации стоят компьютеры, объединенные в сеть, которые

обрабатывают информацию. Специалист отдела ИТ должен оценивать всю хранимую и обрабатываемую информацию, и при необходимости создавать системы защиты, в соответствии с действующим законодательством.

Таким образом, при внедрении разрабатываемой системы необходимо осуществить все мероприятия по реализации положений Федерального закона №152-ФЗ «О персональных данных», состоящие из следующих этапов:

- анализ информации, обрабатываемой в организации, составление перечня информации ограниченного распространения;
- разработка организационных документов, регламентирующих общие требования по защите информации в организации;
- проведение категорирования и классификации информационных ресурсов;
- определение актуальных угроз безопасности;
- устранение актуальных (вероятных) угроз безопасности информации;

Основными действиями организации, как оператора персональных данных, при этом являются:

- назначение ответственного за защиту персональных данных;
- назначение администратора персональных данных;
- подача уведомления (либо проверка его актуальности) в Роскомнадзор;
- разработка пакета документации (инструкции, положения, правила, формы, должностные инструкции и т.д.) по защите персональных данных;
- организация защиты персональных данных в организации в соответствии с разработанными документами.

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

3.1 Основные положения

При разработке проекта по автоматизации деятельности для любой организации является вопрос об эффективности выполняемых работ.

Эффективность проектного решения – это свойство системы проделывать установленную цель в установленных условиях применения и с определенным качеством.

Данная характеристика отражает:

- уровень соотношения ИС к назначению (прагматическая эффективность);
- техническое совершенство ИС (техническая эффективность);
- простота, технологичность разработки и создания системы (технологическая эффективность);
- удобство в использовании и обслуживании (эксплуатационная эффективность);
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др. (социальная эффективность);
- экономическая целесообразность при внедрении ИС, т.е. целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат (экономическая эффективность).

При разработке проектного решения необходимо, чтобы была минимизация стоимости, но при котором качество разработанного проектного решения должно быть сохранено.

Качество – комплекс свойств системы, обуславливающих вероятность

ее применения с целью удовлетворение конкретных нужд пользователей с ее направлением. Основные показатели:

- надежность;
- достоверность;
- безопасность.

В любой сфере человеческой деятельности оценка эффективности внедрения каждой новой техники, технологий и ИС выполняется с помощью массы показателей. К ним причисляются такие показатели как:

- прагматичность;
- техничность;
- эксплуатационная готовность;
- социальность;
- экономическая эффективность.

3.2 Показатели эффективности

Показатели эффективности обычно характеризуют уровень приспособленности системы, с целью выполнения поставленных перед нею задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования ИС. К кардинальным обобщающим показателям можно отнести показатели экономической эффективности системы, которые в свою очередь характеризуют целесообразность произведенных ими затрат, на создание и функционирование системы.

В основании кардинальных показателей эффективности реализации информационной системы выступают:

- уровень общей достоверности в плане преобразования информации;
- уровень обеспечения безопасности проектного решения;
- уровень точности выполняемых вычислений, а также

преобразования информации;

- уровень демонстрации полноты формирования отчетной информации;
- имеющиеся показатели оперативности.

На основании имеющихся показателей технической эффективности производится дальнейшая оценка уровня технического совершенствования проектного решения, а также оценка технологического уровня организации, и функционирования информационной системы.

К показателям демонстрации эксплуатационной эффективности относятся такие показатели, как уровень надежности информационной системы, функциональность данной системы, количество пользователей системы, её уровень производительности.

Еще обобщающие показатели эффективности информационной системы показывают общий уровень эффективности информатизации. К данной группе показателей относятся:

- уровень годового экономического эффекта;
- показатель коэффициента экономической эффективности капитальных финансовых вложений;
- показатель трудоемкости обработки информации;
- демонстрация эксплуатационной стоимости затрат на обработку информации;
- расчет уровня затрат пользователей;
- уровень экономии затрат в результате автоматизации;
- уровень годовых затрат на материалы.

Демонстрация экономического эффекта определена следствиями выполнения внедрения некоторого мероприятия, что выражается в виде стоимости форм, или демонстрации результатов экономии от исполнения процессов автоматизации.

3.3 Расчет экономической эффективности

3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 3.1.

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 57 дней, или 456 человеко-часов.

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	4	32
2	Планирование ИС	6	48
3	Рабочее проектирование ИС	36	288
4	Отладка и тестирование ИС	9	72
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	57	456

3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы

Стоимость разработки проектного решения рассчитывается при учете следующее: стоимость материалов и покупных изделий, основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на электроэнергию).

В таблице 3.2. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 3.2 – Затраты на материалы и покупные изделия

№ п/п	Наименование	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	1	600	600
2	Канцтовары	6	50	300
3	Бумага формата А4	3	250	750
4	Итого	1650		

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет фонда заработной платы

№ п/ п	Должность: программист	Кол-во рабочи х дней	Кол-во проработанн ых дней	Размер дневной оплаты	Заработна я плата, руб.
1	Основная заработная плата	57	57	600	34200
2	Дополнительная заработная плата				3420
3	Итого фонд заработной платы				37620

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором ((3.1) – (3.2)). Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10/100 = 34200 * \frac{10}{100} = 3420. \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 34200 + 3420 = 37620. \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 37620 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{нач} * \frac{32,2}{100} = 37620 * \frac{32,2}{100} = 12113,64. \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.4.

Отчисления в пенсионный фонд ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны:

$$ЗПФ = З_{нач} * \frac{22}{100} = 37620 * \frac{22}{100} = 8276,4. \quad (3.4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования $З_{мс}$ равны:

$$З_{мс} = З_{нач} * \frac{5,1}{100} = 37620 * \frac{5,1}{100} = 1918,62. \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование $З_{сс}$ равны:

$$З_{сс} = З_{нач} * \frac{2,9}{100} = 37620 * \frac{2,9}{100} = 1090,98. \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$З_{нс} = З_{нач} * \frac{0,2}{100} = 37620 * \frac{0,2}{100} = 75,24. \quad (3.7)$$

В таблице 3.4. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.4 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	8276,4
2	ФОМС	5,10	1918,62
3	ФСС	2,90	1090,98
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	75,24
5	Итого	30,20	11361,24

Размеры страховых премий ставятся федеральными законами. На момент разработки проекта нужно следовать действующим законодательством.

Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m) а так же затраты на электроэнергию ($З_{эл}$) ((3.8) – (3.10)):

$$A_m = \frac{O_{\phi} N_{ам}}{365 * 100} * T_m. \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 40000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%. Таким образом, $A_m = (1000000 / 36500) * 70 = 1917,8$ р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы

производства и обращения. Накладные расходы Z_n предприятия составляют 20 процентов от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) * \frac{20}{100} = 37620 * \frac{20}{100} = 7524. \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование веб-приложения потребовалось 57 рабочих дней (D_n).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C1_{\text{квт/ч}}$) для организаций составляет 6 рублей 00 копеек.

Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа.

Складываем мощность энергопотребителей для разработчика из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 1,2 * 7 = 8,4$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени $Z_{\text{маш}}$, необходимого для разработки ИС составит:

$$Z_{\text{маш}} = P * D_n * \frac{C1_{\text{квт}}}{\text{ч}} = 8,4 \frac{\text{кВт}}{\text{ч}} * 57 * 6 \frac{\text{руб.}}{\text{кВт}} = 2872,8. \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблица 3.5).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда

заработной платы:

$$\Delta K = 64033,04 + 34200 * \frac{30}{100} = 74293,04. \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	1650
2	Основная заработная плата	34200
3	Дополнительная заработная плата	3420
4	Отчисления за социальные нужды	11361,24
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	1917,8
6	Накладные расходы	7524
7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	2872,8
8	Итого	62945,84

3.3.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя: T_0 – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час), T_1 – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес-процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес-процесс, что даст время T_1 (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/ п	Наименование операции	Базовый вариант (T_0)		Проектный вариант (T_j)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Принятие заявок	180	468	120	312

Продолжение таблицы 3.6

2	Инвентаризация и ведение отчетности о перемещениях компьютерного оборудования	250	650	130	338
3	Ведение отчетности по принятым заявкам	270	702	150	390
4	Анализ и состояние отчетности	120	312	60	156
5	Всего	820	2132	460	1196

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле (3.12):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 2132 - 1196 = 936 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Индекс снижения трудовых затрат (K_T) вычисляется по формуле(3.13):

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{936}{2132} = 0,44. \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется (K_T) по следующей формуле(3.14):

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} * 100\% = \frac{936}{2132} * 100\% = 44\%. \quad (3.14)$$

На 44% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого

варианта, по сравнению с базовым.

Расчет затрат на заработную плату специалистов $C_{з/пл}$ приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Затраты на заработную плату системного администратора

Должность сотрудника	Базовая ИС			Предлагаемая ИС		
	Трудоемкость (T_0), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость (T_j), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Системный администратор	2132	163	347516	1196	163	194948
$C_{з/пл}$			347516	$C_{з/пл}$		194948

Затраты на накладные расходы $C_{нр}$ рассчитываются исходя коэффициента $K_{нр} = 0,6$.

Для базовой ИС: $C_{нр} = 347516 * 0,6 = 208509,6$ руб./год;

Для предлагаемой ИС: $C_{нр} = 194948 * 0,6 = 116968,8$ руб./год;

Расчет амортизационных отчислений C_a на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в предприятии примерно одинаковая равная в среднем 40000 рублей, в год 25%. Амортизация за год: $C_a(\text{год}) = \frac{(40000*25)}{100} = 10000$ руб./год

Амортизация за час, исходя из того, что в 2022 году 1976 рабочих часов: $C_a(\text{час}) = \frac{10000}{1976} = 5,06$ руб./час

Для базовой ИС: $C_a = 2132 * 5,06 = 10787,92$ руб./год

Для предлагаемой ИС: $C_a = 1196 * 5,06 = 6051,76$ руб./год

В таблице 3.8. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия на год.

Затраты на ведение информационной базы $C_{иб}$ отсутствуют как в базовом, так и предлагаемом варианте ИС.

Таблица 3.8 – Затраты на материалы и покупные изделия на год

Расходный материал	Стоимость за единицу	Базовая ИС		Предлагаемая ИС	
		Кол-во	Итого	Кол-во	Итого
Доступ в Internet	600	10	6000	8	6000
Канцелярские принадлежности	800	8	6400	6	4800
Бумага для принтера формат А4	300	15	4500	10	4500
			16900		15300

На основании таблицы 3.8 получим значение экономии затрат на материалы: $16900 - 15300 = 1600$ руб.

Стоимость машинного времени $C_{мв}$ рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 247 (D_n).

В среднем с учетом перерывов системного администратора работает за компьютером 7 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1квт/ч}$) для организаций составляет 6 рублей 00 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей для специалиста отдела ИТ из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит: $P_1 = 1,2 * 7 = 8,4$ кВт/ч, $P_2 = 1,2 * 6 = 7,2$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по

формуле(3.15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_{\text{н}} * \frac{C_{1\text{квт}}}{\text{ч}}. \quad (3.15)$$

Для базовой ИС: $C_{\text{мв}} = 8,4 * 247 * 6 = 12448,8$ руб./год

Для предлагаемой ИС: $C_{\text{мв}} = 7,2 * 247 * 6 = 10670,4$ руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.9.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому (C_0) и предлагаемому варианту (C_1) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год (ΔC) по формуле (3.16):

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (3.16)$$

Таблица 3.9 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС (C_0), руб.	Предлагаемая ИС (C_1), руб.
$C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату специалиста	347516	194948
$C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные расходы	208509,6	116968,8
$C_{\text{а}}$ – величина амортизационных отчислений на используемую технику	10787,9	6051,7
$C_{\text{м}}$ – затраты на материалы и покупные изделия за год	16900	15300
$C_{\text{мв}}$ – стоимость машинного времени	12448,8	10670,4
ВСЕГО	596162	343938

Таким образом, ΔC получается: $\Delta C = 596162,32 - 343938,16 = 252224,16$ руб.

Рассчитываются также относительный показатель – коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (3.17).

$$K_c = \frac{\Delta C}{C_0} = 252224,16 / 596162,2 = 0,42. \quad (3.17)$$

Таким образом, на 42% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{ок} = \frac{\Delta K}{\Delta C} = \frac{74293,04}{252224,16} = 0,29 \text{ года.} \quad (3.18)$$

По проведенным расчетам можно сделать следующий вывод, что проект окупится не более чем через 3,5 месяца (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,44
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,42
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	252224
Экономия затрат на материалы и покупные изделия, рублей	1600
Срок окупаемости проекта	3,5 месяца

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая работу по данной теме, необходимо подвести итоги выпускной квалификационной работы, кратко сформулировать результаты и сделать соответствующие выводы, указать пути дальнейшего совершенствования информационной системы.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проектного решения для интеграции информационных систем сопровождения деятельности отдела информационных технологий.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- выполнен анализ предметной области;
- выявлены недостатки при существующей технологии приема заявок и инвентаризации оборудования;
- выработаны функциональные требования разрабатываемого проектного решения;
- разработано проектное решение сопровождения деятельности отдела информационных технологий;
- произведен расчет экономической эффективности.

Результатом выпускной квалификационной работы является проектное решение сопровождения деятельности отдела информационных технологий, автоматизирующее такие процессы как:

- инвентаризация компьютеров, периферийного оборудования, сетевых принтеров и связанных компонентов;
- управление заявками и инцидентами.

При разработке проектного решения для сопровождения деятельности отдела информационных технологий использовались такие проектные решения как:

- GLPI версии 9.5.7;
- Fusion Inventory версии 9.5+3.0;
- MySQL Server версии 8.0;

- OpenVPN Server версии 2.5.5;
- Linux Debian Server Версии 11.

Методы решения поставленных задач: системный анализ предметной области, опрос исполнителей на рабочих местах, объектно-ориентированное и структурно-функциональное описание систем, оригинальное проектирование, конфигурирование.

На основе расчета экономической эффективности было выполнено умозаключение об эффективности проектного решения, что выражается повышении эффективности работы специалистов отдела ИТ, а также сокращение времени формирования заявки и инвентаризации оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долганова, О. И. – Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 289 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00866-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450550> (дата обращения: 15.06.2021). – Загл. с экрана.
2. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 282 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05048-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/408656>. – Загл. с экрана.
3. Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник / О. В. Прохорова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-5714-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147404>. – Загл. с экрана.
4. Обзор СУБД Firebird [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nastroyvse.ru/programs/review/firebird-cto-za-programma.html>. – Загл. с экрана.
5. Виды программных лицензий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fraps-all.ru/kak-uznat-skolko-licenzii-1s-kak-proverit-licenzionnost-programm-1s.html>. – Загл. с экрана.
6. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 164с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09888-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/455863>. – Загл. с экрана.

с экрана.

7. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 513 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11625-0. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/457146>. – Загл. с экрана.

8. Ткачев, О.А. Основы программирования в СУБД Oracle. SQL+PL/SQL / О. А. Ткачев. – Москва: ЛитРес, 2020. – 630 с. – Текст: электронный // ЛитРес [сайт]. – URL: <https://osandroids.ru/vstroennyu-yazyk-programmirovaniya-1s-predpriyatie/>. Загл. с экрана.

9. Тумбинская, М. В. Комплексное обеспечение информационной безопасности на предприятии: учебник / М. В. Тумбинская, М. В. Петровский. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-3940-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/125739/?demoKey=72971daa4f9c07a799d031806c036f83#2>. – Загл. с экрана.

10. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 312 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13221-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449548>. – Загл. с экрана.

11. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451429>. – Загл. с экрана.

12. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 228 с. – (Высшее

образование). – ISBN 978-5-534-09385-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456169>. – Загл. с экрана.

13. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для академического бакалавриата / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00229-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/432177>. – Загл. с экрана.

14. Borovica-Gajic, R. Databases Theory and Applications / R. Borovica-Gajic. – Australia: Springer, 2020. – 256 с. Текст: электронный – URL: <https://www.bookdepository.com/Databases-Theory-Applications-Renata-Borovica-Gajic/9783030394684>. – Загл. с экрана.

15. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-01056-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444952>. – Загл. с экрана.

16. Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. А. Полякова, А. А. Стрельцов, С. Г. Чубукова, В. А. Ниесов; под редакцией Т. А. Поляковой, А. А. Стрельцова. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 325 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-03600-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/413158>. – Загл. с экрана.

17. Шадрина, Г. В. Управленческий и финансовый анализ: учебник и практикум для вузов / Г. В. Шадрина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 316 с. – (Бакалавр. Академический курс. Модуль). – ISBN 978-5-534-01284-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437570>. – Загл. с экрана.

18. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий: учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. – Москва:

Издательство Юрайт, 2021. – 237 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00222-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/432997>. – Загл. с экрана.

19. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 403 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://urait.ru/bcode/452357>. – Загл. с экрана.

20. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации: учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 271 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://urait.ru/bcode/414567>. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Физическая модель базы данных

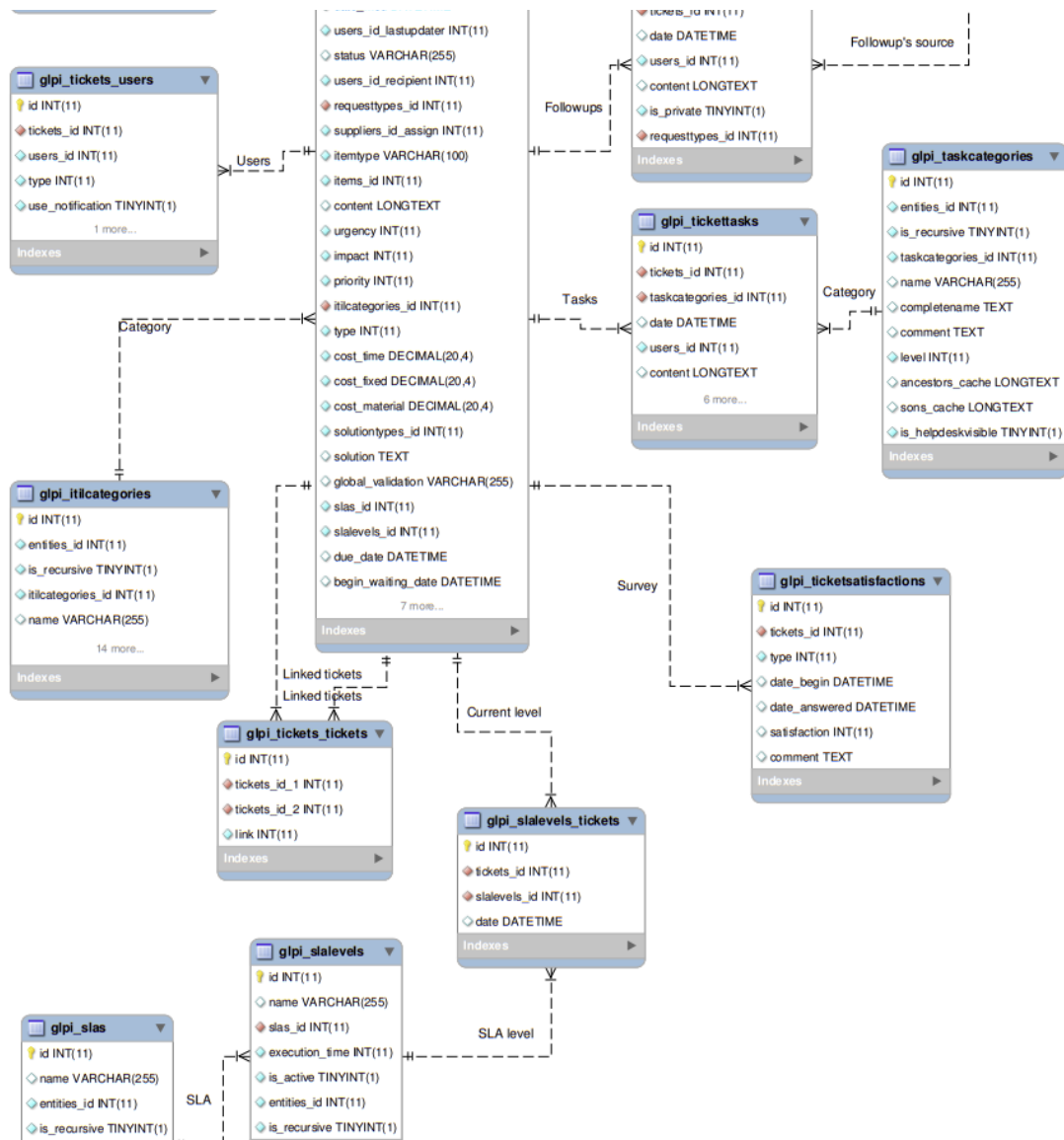


Рисунок А.1 – Физическая модель базы данных