

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ
ДЛЯ ОБЛАСТНОГО КАЗЁННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИВНЯНСКОЕ
ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 09.03.03. «Прикладная
информатика»
очной формы обучения, группы 07001304
Лебединской Анастасии Александровны

Научный руководитель
к.т.н., доц. Зайцева Т. В.

БЕЛГОРОД 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Аналитическая часть.....	8
1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области	8
1.1.1 Характеристика предприятия, включая организационную структуру управления предприятием.....	8
1.1.2 Характеристика вида деятельности «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок»	10
1.2 Постановка задачи	12
1.2.1 Цель и назначение автоматизированного варианта решения задачи ..	12
1.2.2 Общая характеристика организации решения задачи на ЭВМ	13
1.3 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи.....	15
1.4 Анализ существующих разработок.....	20
2 Обоснование проектных решений.....	25
2.1 Обоснование проектных решений по техническому обеспечению (ТО) ..	25
2.2. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению (ИО).....	27
2.3 Обоснование проектных решений по программному обеспечению (ПО) ..	28
2.4 Обоснование проектных решений по технологическому обеспечению....	31
2.5 Обоснование выбора программных средств.....	33
3 Проектная часть.....	37
3.1 Информационное обеспечение задачи	37
3.1.1 Информационная модель и ее описание	37
3.1.2 Используемые классификаторы и системы кодирования.....	37
3.1.3 Характеристика входной оперативной информации.....	39
3.1.4 Характеристика базы данных.....	40
3.1.5 Характеристика результатной информации	43

3.2 Программное обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ).....	43
3.2.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)	43
3.2.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ).....	46
3.3 Описание контрольного примера реализации проекта.....	48
3.4 Оценка социально-экономической эффективности проекта.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ В	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	85

ВВЕДЕНИЕ

Деревья являются главным источником образования кислорода. В настоящее время задача сохранения лесов является одной из приоритетных для общества. Наиболее сильный ущерб лесным массивам приносят пожары. Лесные пожары - это стихийные бедствия, охватывающие обширные территории лесных массивов. Ежегодно на территории России в пожароопасный период возникает более тысячи очагов возгораний, из-за чего уничтожаются миллионы гектаров леса [18, 50].

Для оптимизации борьбы с лесными пожарами требуется прогноз динамики развития лесных пожаров. Моделирование, прогнозирование возникновения и оценка последствий лесных пожаров являются важными и актуальными задачами.

Объектом исследования являются лесные массивы, расположенные в посёлке городского типа Ивня.

Предмет исследования - прогнозирование вероятности возникновения пожаров в лесных массивах.

Целью данной выпускной квалификационной работы является повышение эффективности борьбы с пожарами.

Данная цель будет достигнута с помощью реализации системы прогнозирования вероятности возникновения пожаров.

Для решения вышеприведенной цели поставлены следующие задачи:

- изучение предметной области;
- сбор и анализ статистических данных лесных пожаров;
- обоснование выбора основных проектных решений;
- проектирование системы;
- разработка системы прогнозирования;
- тестирование системы;
- обоснование социально-экономической эффективности проекта.

Система прогнозирования пожаров будет построена как совокупность логически взаимосвязанных функциональных информационных подсистем.

При построении системы как совокупности логически взаимосвязанных подсистем, разделенных по функциональному признаку, представляется целесообразным выделить следующие функциональные модули:

- нормативно-справочная информация;
- расчеты возможной вероятности возникновения пожаров;
- формирование и корректировка баз данных;
- организация диалога с пользователем.

Модуль нормативно-справочной информации обеспечивает поиск и вывод на экран монитора следующей информации:

- тактико-технические характеристики пожарной техники;
- тактико-технические характеристики отдельных агрегатов и средств защиты;
- справочную информацию по пожарам и огнетушащим веществам.

Модуль расчетов возможной вероятности возникновения пожаров подразделяется на ряд функциональных блоков.

Каждый из блоков реализует математические алгоритмы решения задач, соответствующих функциям этих блоков.

Исходные данные для расчетов либо вводятся непосредственно пользователем, либо берутся из базы данных автоматически, если они однозначно определяются в ходе диалога пользователя с системой.

Модуль формирования и корректировки баз данных обеспечивает создание, хранение и обновление информации, используемой при решении функциональных задач системы.

Модуль организации диалога с пользователем обеспечивает возможность пользователю максимально быстро выбрать тот функциональный блок, который нужен ему в данный момент для решения конкретной задачи.

С помощью этого блока будет организован эффективный, удобный пользовательский интерфейс, основным элементом которого является главное меню.

Модуль организации диалога является центральным блоком всего комплекса и непосредственно связан со всеми остальными модулями системы.

Разрабатываемая система в соответствии с функциональным назначением автоматизированной системы должно включать в себя такие компоненты, как:

- базы данных, обеспечивающие решение функциональных задач;
- универсальный интерфейс пользователей при взаимодействии со всеми базами данных системы.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического списка и приложений.

Введение содержит общие сведения о работе. В нем отражена актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, цель и задачи, решаемые в работе, приведена структура.

Первый раздел является аналитическим и его целью является рассмотрение существующего состояния предметной области. Предметной областью при рассмотрении является организация «Ивнянское лесничество». В ходе рассмотрения будут выявлены характеристики объекта и аппарата управления, существующие проблемы и недостатки. В результате будут разработаны предложения по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов и технологий.

Второй раздел включает обоснование проектных решений по техническому, информационному, программному и технологическому обеспечению задачи.

Третий раздел является описанием всех принятых решений. В этом разделе показано решение проблем, изложенных в аналитической части, на языке информационных технологий.

Также здесь обоснована целесообразность разработки системы с социально-экономической точки зрения.

В заключении описано, какие задачи были решены, отражена практическая значимость полученных результатов, определены пути внедрения разработки и направления дальнейшего совершенствования системы.

Библиографический список содержит актуальные источники информации, используемые для написания данной выпускной квалификационной работы.

В приложении приведены материалы, характеризующие этапы выполнения выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа содержит 61 страницу, 16 рисунков, 14 таблиц, 51 литературный источник и 4 приложения.

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

1.1.1 Характеристика предприятия, включая организационную структуру управления предприятием

В качестве предметной области выступает Областное казённое учреждение «Ивнянское лесничество».

Областное казённое учреждение «Ивнянское лесничество» создано в соответствии с Распоряжением правительства Белгородской области от 19.12.2011 г. № 689-рп. Учредителем учреждения является Белгородская область. Функции и полномочия учредителя осуществляет Управление лесами Белгородской области. Собственником имущества Учреждения является Белгородская область.

ОКУ «Ивнянское лесничество» является юридическим лицом, имеет обособленное имущество, учитываемое на его самостоятельном балансе, от своего имени приобретает и осуществляет имущественные и личные неимущественные права, несет обязанности, выступает истцом и ответчиком в суде.

Место нахождения Учреждения: 309110, Белгородская обл., п. Ивня, ул. Партизанская, 5.

ОКУ «Ивнянское лесничество» создано на территории Ивнянского района в целях осуществления следующих полномочий:

- государственное управление в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов;
- представление в установленном порядке гражданам и юридическим лицам информации об использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов;

- осуществление государственного лесного надзора и пожарного надзора на территории Белгородской области за использованием, охраной, защитой лесного фонда.

В таблице 1 представлена организационная структура управления лесничеством.

Таблица 1 - Организационная структура управления

Руководство	
Директор - Главный лесничий	1
Заместитель директора - Лесничий	1
Отдел лесного хозяйства и лесовосстановления	
Инженер лесного хозяйства	1
Участковый государственный инспектор леса	6
Бухгалтерия	
Главный бухгалтер	1
Административно-хозяйственный аппарат	
Водитель автомобиля	1
Уборщик служебного помещения	1
Сторож	2

Должностные обязанности сотрудников приведены в приложении А.

В лесном хозяйстве применяется линейно-функциональная структура управления предприятием. Это означает, что все функциональные структуры подразделения находятся в подчинении линейного руководителя и свои решения специалисты проводят через него.

Основным видом деятельности Ивнянского лесничества является «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность». Также зарегистрированы 2 дополнительных вида деятельности [33].

Основной вид деятельности включает:

- выращивание леса: посадку, повторную посадку, пересадку саженцев, прореживание и охрану лесов и лесосек;
- выращивание поросли, балансовой древесины и леса на дрова;
- функционирование лесных питомников.

Эта деятельность реализуется в естественных лесах.

К дополнительным видам деятельности относятся «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок» и «Регулирование и содействие эффективному ведению экономической деятельности предприятий».

Дополнительные виды деятельности включают:

- выполнение доли деятельности лесоводства за вознаграждение или на договорной основе;

- предоставление услуг в области лесоводства, таких как: инвентаризация лесоводства, предоставление консультационных услуг по ведению лесного хозяйства, оценка лесоматериала, реализация мер пожарной безопасности в лесах, тушение пожаров в лесах и защита лесов от вредных организмов;

- перевозку бревен в пределах леса;

- государственное регулирование в: сельском хозяйстве, землепользовании, в области топливно-энергетических и минеральных ресурсов, инфраструктуре экономики, транспорте, связи, сфере деятельности гостиниц и туризма, оптовой и розничной торговле;

- управление исследованиями и стратегиями развития для улучшения экономической ситуации и конкурентоспособности;

- управление общими вопросами, касающимися занятости рабочей силы;

- реализацию мероприятий, связанных с политикой регионального развития [25, 38, 39, 49].

1.1.2 Характеристика вида деятельности «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок»

Разрабатываемая система прогнозирования вероятности возникновения пожаров будет использоваться в реализации мер пожарной безопасности в лесах. Данное действие включается в дополнительный вид деятельности организации «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок».

Этот вид деятельности также включает выполнение доли деятельности

лесоводства за вознаграждение или на договорной основе, предоставление услуг в области лесоводства и перевозку бревен в пределах леса.

Данную деятельность реализуют:

- главный лесничий;
- инженер лесного хозяйства;
- участковый государственный инспектор леса.

Директор выполняет следующие должностные обязанности в данном виде деятельности:

- несет персональную ответственность за рациональное использование, охрану, защиту и воспроизводство закрепленных лесов и за выполнение возложенных на лесничество функций;

- осуществляет федеральный государственный пожарный надзор в лесах в соответствии с федеральным законодательством;

- осуществляет контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, своевременному принятию мер по ликвидации последствий лесных пожаров, соблюдением требований по охране лесного фонда от захламления и загрязнения твердыми бытовыми и промышленными отходами, сточными водами, заболачивания, затопления и подтопления;

- осуществляет контроль за выполнением лесопользователями мероприятий по противопожарной профилактике в лесах;

- организует контроль за правильностью и своевременностью составления протоколов о лесных пожарах, незаконных порубках леса и других нарушениях лесного законодательства;

- участвует в составлении отчетной документации по итогам работы лесничества.

В обязанности участкового государственного инспектора леса и инженера лесного хозяйства входят:

- осуществлять контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, незамедлительно принимать меры к ликвидации возникшего лесного пожара;

- своевременно и качественно составлять протокол о лесном пожаре, незаконной порубке и других нарушениях лесного законодательства;

- контролировать выполнение лесопользователем мероприятий по противопожарной профилактике, соблюдение санитарных правил ухода за лесом [9, 10, 11].

1.2 Постановка задачи

1.2.1 Цель и назначение автоматизированного варианта решения задачи

Целью решения задачи с точки зрения достижения прямого эффекта является минимизация потерь от лесных пожаров.

С точки зрения получения косвенного эффекта целью является повышение скорости реагирования на появление пожара.

Задачей разработки проекта является создание системы, которая будет показывать вероятность возникновения пожара в определенном лесу.

Основные требования к проектируемой системе:

- содержать нормативно-справочную информацию;
- производить расчеты вероятности возникновения пожаров;
- выполнять формирование и корректировку баз данных;
- иметь организацию диалога с пользователем.

Проектируемая система будет являться системой поддержки принятия решений. Так как вместе с рассчитанной вероятностью возникновения пожара будут выдаваться рекомендации по уменьшению этой вероятности.

Система поддержки принятия решений (СППР) - компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. СППР возникли в результате

слияния управленческих информационных систем систем управления базами данных.

Для анализа и выработок предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ, когнитивное моделирование и др.

Современные системы поддержки принятия решения представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения. С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных [40].

СППР, как правило, являются результатом мультидисциплинарного исследования, включающего теории баз данных, искусственного интеллекта, интерактивных компьютерных систем, методов имитационного моделирования/

1.2.2 Общая характеристика организации решения задачи на ЭВМ

В проекте будет использована архитектура клиент-сервер.

Клиент-сервер – вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемых серверами, и заказчиками услуг, называемых клиентами. Нередко клиенты и серверы взаимодействуют через компьютерную сеть и могут быть как различными физическими устройствами, так и программным обеспечением.

На стороне клиента выполняется код приложения, в который обязательно входят компоненты, поддерживающие интерфейс с конечным пользователем, производящие отчеты, выполняющие другие специфичные для приложения функции [19, 46].

Клиентская часть приложения взаимодействует с клиентской частью программного обеспечения управления базами данных, которая, фактически, является индивидуальным представителем СУБД для приложения.

К функциям руководства будет добавлено ведение базы статистических данных.

Каждый день необходимо вносить и корректировать данные.

Данные о погодных условиях можно брать из прогнозов, размещенных в сети Интернет.

Их корректировку и внесение других данных можно делать с помощью непосредственного наблюдения за объектами.

С помощью специальных экранных форм производится ввод информации о погодных условиях и произведенных работах по снижению пожароопасности.

В качестве результата будет выдана рассчитанная вероятность возникновения пожара и предложены меры по её уменьшению. Все эти данные будут выведены на экран.

Этими данными будет пользоваться директор лесничества для принятия решений о проведении работ по снижению пожароопасности в лесах.

Структура базы данных показана на рисунке 1.

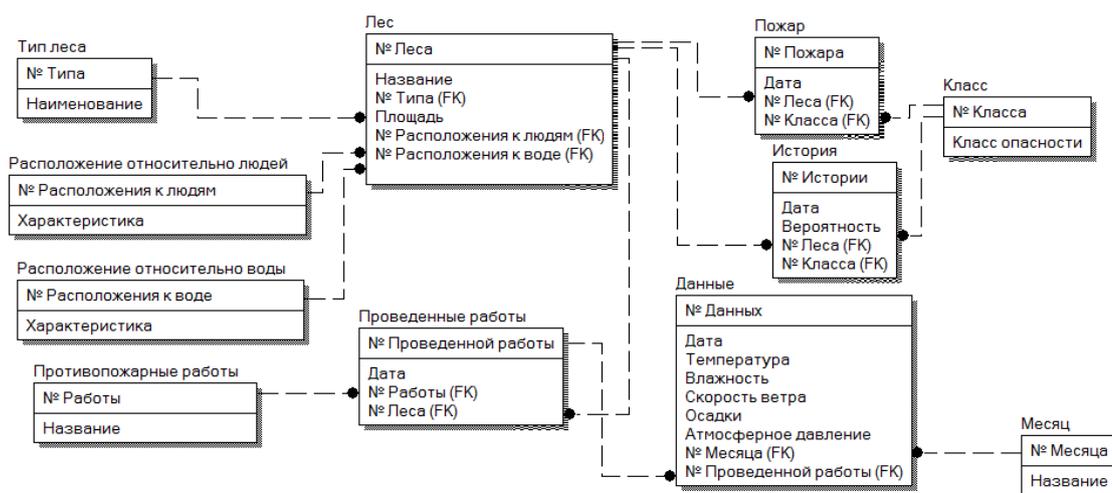


Рисунок 1 - Структура базы данных

База данных состоит из 11 таблиц. Пользователь работает с таблицами «Данные», «Проведенные работы» и «Пожар».

Таблицы «История» заполняются автоматически при введении необходимых данных.

Остальные таблицы не изменяются и необходимы для корректного заполнения таблиц.

В системе будет использоваться диалоговый режим решения задачи.

Решение задачи должно производиться раз в сутки.

1.3 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи

Реализация мер пожарной безопасности в лесах проводится с помощью непосредственного наблюдения за состоянием леса. Директор, на основании личного опыта, решает какие работы по снижению пожароопасности необходимо провести. При обнаружении пожара сотрудники лесничества собирают необходимое для тушения оборудование и отправляются на его ликвидацию.

Такой метод имеет несколько недостатков. Обнаружение пожара не всегда происходит мгновенно. Могут загореться большие площади леса, прежде чем пожар будет замечен. После поступления информации о возникшем пожаре сотрудникам необходимо время на подготовку к ликвидации.

За время до его обнаружения и время подготовки сотрудников пожар может уничтожить огромные участки леса.

Для выполнения структурно-функционального анализа решаемой задачи была разработана структурно-функциональная диаграмма «КАК ЕСТЬ» по методологии SADT(IDEF0) [22, 41].

На рисунке 2 представлена контекстная диаграмма деятельности ОКУ «Ивнянское лесничество».

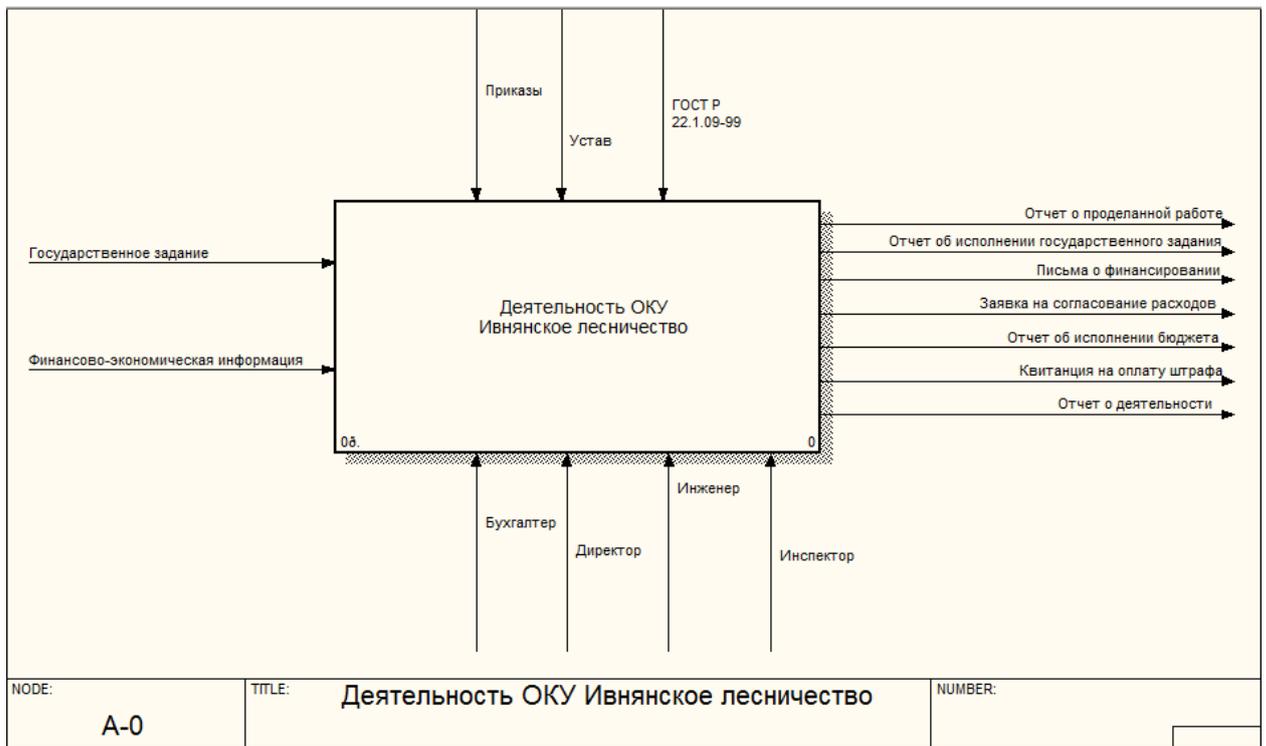


Рисунок 2 - Контекстная диаграмма

На ней показаны входящие и выходящие документы, механизмы управления и исполнения. На рисунке 3 показана диаграмма декомпозиции.

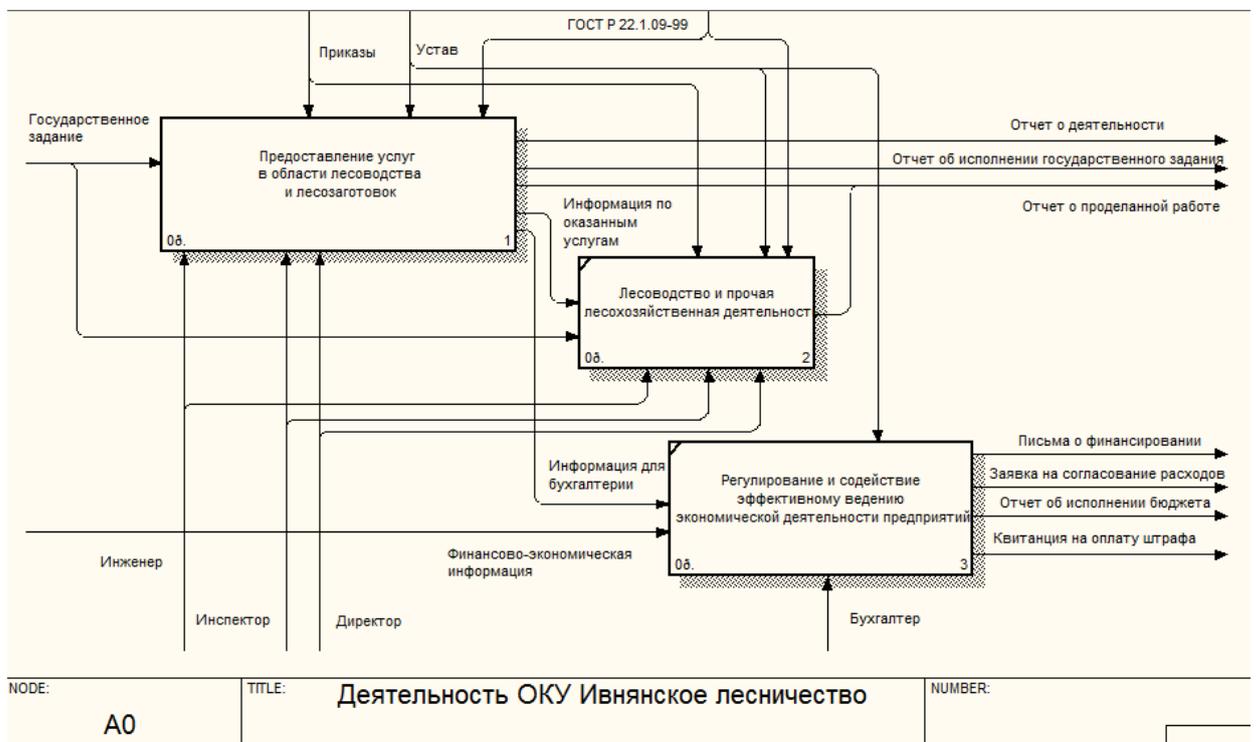


Рисунок 3 - Диаграмма декомпозиции

Здесь отображены виды деятельности ОКУ «Ивнянское лесничество».

Реализация мер пожарной безопасности в лесах относится к виду деятельности «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок». Поэтому на рисунке 4 представлена декомпозиция блока «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок».

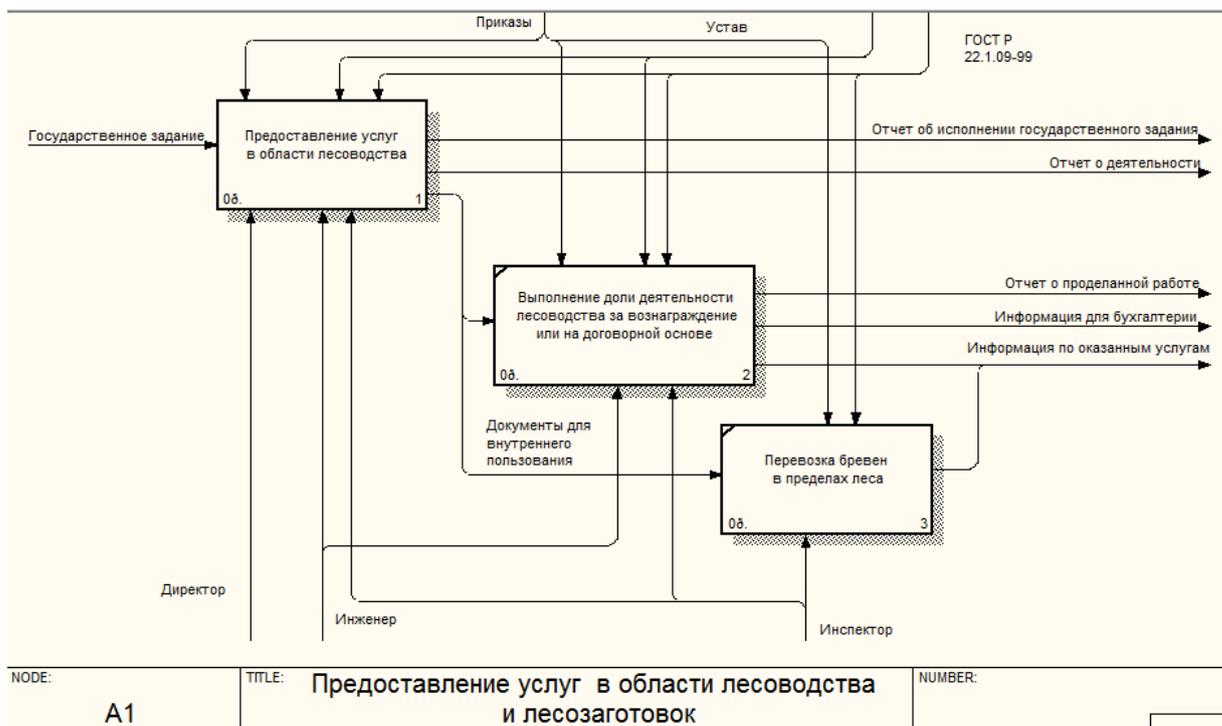


Рисунок 4 - Декомпозиция блока «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок»

«Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок» состоит из трех видов деятельности.

Рассматриваемая функция находится в блоке «Предоставление услуг в области лесоводства». Поэтому на рисунке 5 рассмотрена декомпозиция блока «Предоставление услуг в области лесоводства».



Рисунок 5 - Декомпозиция блока «Предоставление услуг в области лесоводства»

Этот блок состоит из действий, совершаемых сотрудниками для исполнения государственного задания, и блока формирования отчетов.

В результате анализа выявленных недостатков была разработана структурно-функциональная диаграмма «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» по методологии SADT (IDEF0).

На рисунке 6 показана контекстная диаграмма «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

Эта диаграмма отличается от диаграммы «КАК ЕСТЬ» наличием системы прогнозирования.

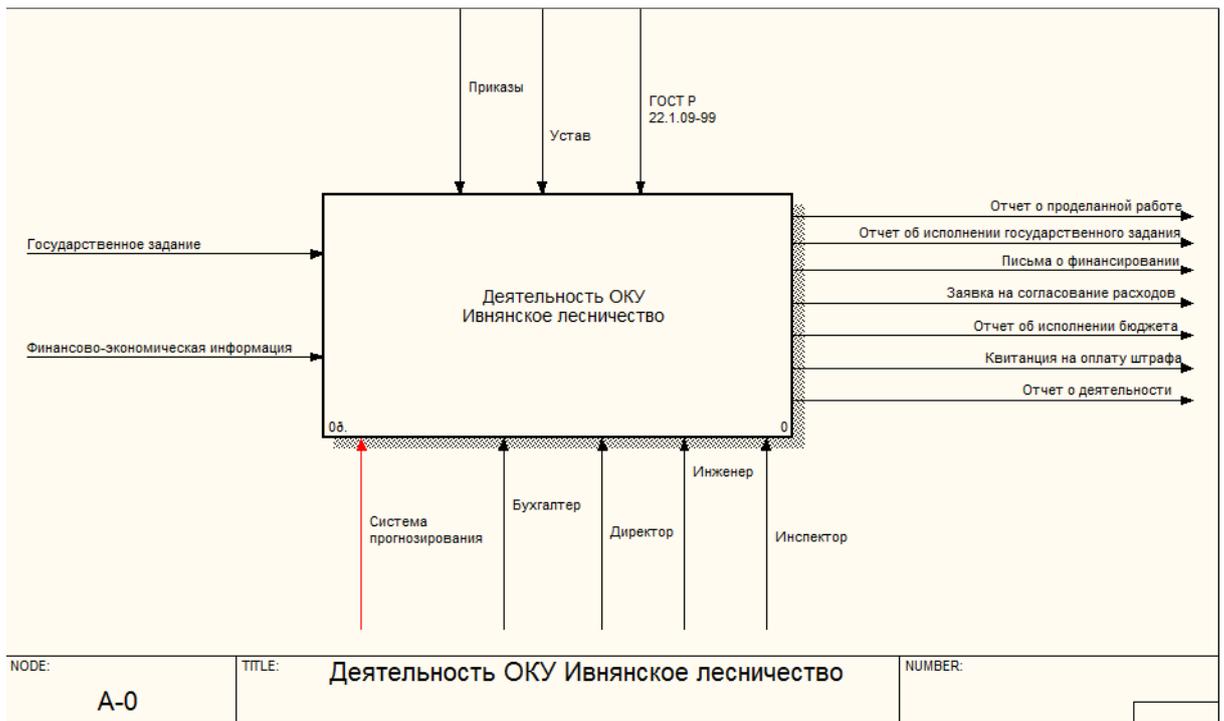


Рисунок 6 - Контекстная диаграмма «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 7.

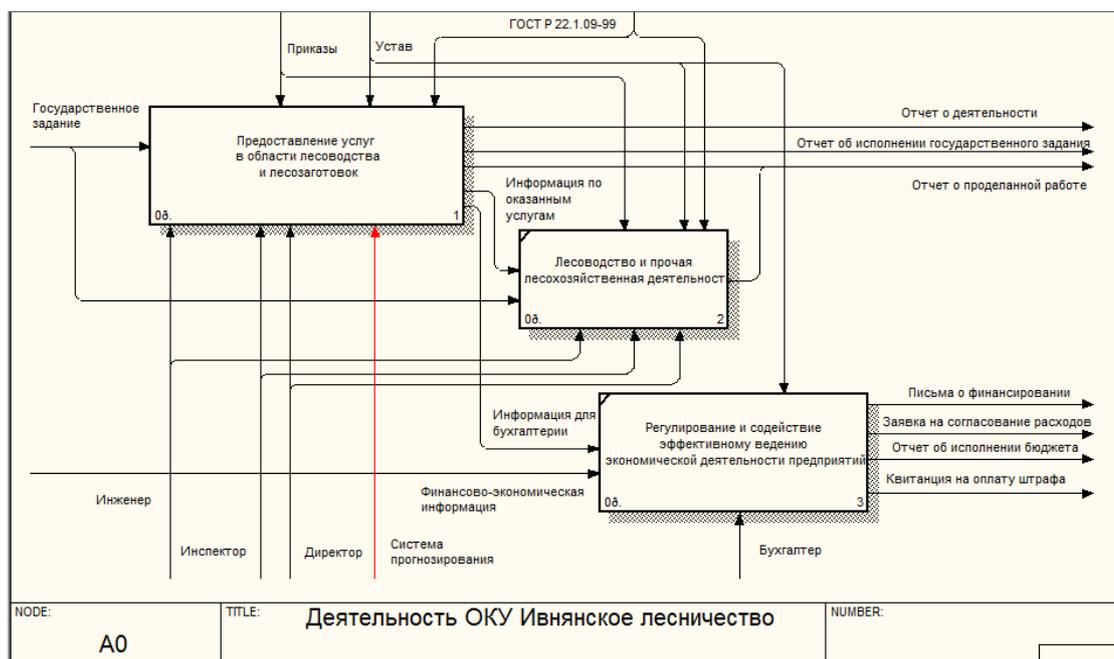


Рисунок 7 - Диаграмма декомпозиции

Система прогнозирования используется в блоке «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок». Декомпозиция этого блока представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 - Декомпозиция блока «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок»

Из рисунка 8 видно, что система прогнозирования используется в блоке «Предоставление услуг в области лесоводства». Далее она будет использоваться в реализации мер пожарной безопасности.

В проекте предполагается осуществить устранение следующих недостатков:

- невозможность расчета показателей, необходимых для управления объектом из-за сложности;
- высокая трудоемкость обработки информации;
- большие затраты времени на организацию ликвидации.

1.4 Анализ существующих разработок

Для борьбы с лесными пожарами существует два типа систем. Первый тип - это системы мониторинга. С помощью камер операторам передаются изображения о состоянии леса. Множество систем этого типа имеет алгоритм

распознавания пожара на передаваемых данных. Таким образом, система уменьшает нагрузку на оператора [3, 4].

Также, имеется несколько недостатков данного типа систем.

Главным недостатком является необходимость постоянного контроля оператора за работой системы. Соответственно, для работы системы необходимы большие затраты человеческих ресурсов.

Исходя из этого, повышается риск возникновения человеческой ошибки в процессе эксплуатации системы.

Другим недостатком систем является ошибочное распознавание пожаров. Как пожар может быть распознано любое другое тепловое излучение или дым от других источников.

Некоторые системы используют для мониторинга не камеры, а спутники. В этих случаях недостатком является задержка информации о зафиксированных пожарах. Соответственно, время реагирования и тушения повышается, что приводит к большим потерям [12, 37].

К системам этого типа относятся:

- Forest Fire Detection [28];
- Лесной Дозор [42];
- FIRMS [31];
- Лесохранитель [27];
- Система мониторинга пожарной и экологической безопасности [30].

Так как для систем мониторинга характерными являются критерии, связанные с моментом наступления пожара, то для сравнительного анализа подобных систем были выделены следующие критерии: факт автоматического распознавания пожара, определение характеристик пожара и, как следствие, перечень рекомендаций по его тушению, возможность анализа площадей, выгоревших в результате зафиксированного пожара [13, 29].

В таблице 2 показано сравнение систем мониторинга по этим критериям.

Таблица 2 -Сравнение систем мониторинга

	Автоматическое распознавание пожара	Выработка рекомендаций по тушению	Определение характеристик пожара	Получение информации об оценке выгоревших площадей	Итого
	0,4	0,3	0,1	0,2	
Forest Fire Detection	5	5	5	3	4,6
Лесной Дозор	4	2	4	2	3
FIRMS	2	1	3	5	2,4
Лесохранитель	3	4	2	4	3,4
Система мониторинга пожарной и экологической безопасности	1	3	1	1	1,6

В ходе сравнения систем мониторинга было выявлено, что самой лучшей является ForestFireDetection. Она уступает только по критерию, связанному с получением информации об оценке выгоревших площадей, системе FIRMS и Лесохранитель.

Другим типом систем для борьбы с лесными пожарами являются системы прогнозирования. В этих системах происходит не распознавание уже имеющегося пожара, а составление прогноза его возникновения [20, 35].

К этому типу относятся:

- Система мониторинга пожарной опасности и прогнозирования чрезвычайных лесопожарных ситуаций [44];
- Система мониторинга лесных пожаров – ИНСИСТЕМ [43];
- ArcGIS [1];
- Система центра «Антистихия» [7];
- ИСДМ-Рослесхоз [21].

У этого типа систем также имеются недостатки.

Основной недостаток состоит в том, что результаты прогноза не являются точной информацией. Невозможно точно определить время и место возникновения пожара. Также пожар может и не произойти, и тогда все мероприятия по подготовке к тушению будут напрасны.

Другим недостатком является избыточность информации в некоторых системах.

Следует отметить, что также существуют системы, прогнозирующие не только природные пожары, но и другие чрезвычайные ситуации [32].

При анализе систем прогнозирования были выявлены основные критерии, характерные для систем данного класса: возможность сохранения информации о выявленных пожарах, прогнозирование последствий не только от самих пожаров, но и от других пожароопасных факторов, возможность создавать прогнозы на конкретные даты, а также выработка предложений по повышению пожарной безопасности в зависимости от внешних и внутренних факторов [6, 36].

В таблице 3 показано сравнение систем прогнозирования по выявленным критериям.

Таблица 3 -Сравнение систем прогнозирования

	Сохранение информации о выявленных пожарах	Прогнозирование последствий	Разработка предложений по повышению пожарной безопасности	Создание прогнозов на различные периоды	Итог
	0,25	0,1	0,25	0,4	
Система мониторинга пожарной опасности и прогнозирования чрезвычайных лесопожарных ситуаций	2	1	5	3	2,05
Система мониторинга лесных пожаров – ИНСИСТЕМ	4	3	2	2	2,6
ArcGIS	3	5	3	4	3,6
Система центра «Антистихия»	5	2	1	5	3,7
ИСДМ-Рослесхоз	1	4	4	1	2,05

В ходе сравнения систем было выявлено, что лучшими являются ArcGIS и система центра «Антистихия». Итоговая разница между ними составила всего 0,1.

Система центра «Антистихия» ориентирована не только на лесные пожары, а на все чрезвычайные ситуации. В данном случае это является избыточной информацией. Поэтому лучшей системой анализа и прогнозирования является ArcGIS.

Таким образом, было проанализировано 10 систем. Лучшей системой мониторинга и обнаружения была выявлена FIRMS, а системой анализа и прогнозирования ArcGIS.

Выбор типа системы зависит от потребностей и возможностей организации. В любом случае, следует учитывать, что выбранную систему необходимо будет модернизировать для конкретной организации.

Все рассматриваемые системы имеют большое количество функций и ориентированы на работу с большой площадью. Это много для ОКУ «Ивнянское лесничество».

Проектируемая система будет иметь только необходимые функции. Так же она будет стоить дешевле, чем рассмотренные выше системы. Большинству из них для работы необходимы камеры и датчики. Проектируемая система будет использовать только данные статистики. Поэтому проектируемая система существенно дешевле, чем покупка системы, установка дополнительно камер и датчиков и модернизация под нужды организации.

2 Обоснование проектных решений

2.1 Обоснование проектных решений по техническому обеспечению (ТО)

Техническое обеспечение – это комплекс технических средств, предназначенных для обеспечения работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс технических средств составляют:

- используемые компьютеры любых моделей;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных и линий связи;
- оргтехника и устройства автоматического съема информации;
- эксплуатационные и расходные материалы и другое.

В качестве сервера используется сервер баз данных Microsoft SQL Server Express, используемый в качестве хранилища данных системы. Microsoft SQL Server Express является бесплатно распространяемой версией SQL Server. Однако, она имеет некоторые технические ограничения. Они делают её непригодной для развертывания больших баз данных, но она подходит для ведения программных комплексов в масштабах небольшой компании. Содержит полноценную поддержку новых типов данных, в том числе XML-спецификации. Фактически, это полноценный MS SQL Server, включая все его компоненты программирования, поддержку национальных алфавитов и Unicode. Поэтому используется в приложениях, при проектировании или для самостоятельного изучения. Нет никаких препятствий для дальнейшего развёртывания накопленной базы данных на MS SQL Server [14].

В качестве средства сбора, хранения обработки и регистрации информации, на рабочих местах пользователей привлекаются персональные электронные вычислительные машины типа IBM PC, поскольку применение ЭВМ данного типа обеспечивают все необходимые возможности для реализации комплекса автоматизируемых задач. Выбор данного типа ЭВМ основан на следующих преимуществах:

- наличие ПЭВМ в отделе, доступность и распространенность;
- простота в обслуживании и эксплуатации;
- высокие возможности по обработке информации;
- надежность и простота ремонта;
- наличие широкого спектра программного обеспечения;
- возможность использовать для решения задач, не включенных в автоматизируемый комплекс;
- возможность использования различных периферийных устройств ввода/вывода;
- необходимая вычислительная мощность и производительность;
- освоенность потенциальными пользователями.

В настоящее время на рабочих местах пользователей уже установлены компьютеры для работы других информационных систем. Все компьютеры имеют примерно одинаковые характеристики:

- процессор – Intel Core i5;
- оперативная память: 8 Gb;
- жесткий диск: 120 Гб.

Для печати отчетов и выходных документов используются принтеры, совместимые с компьютерами вышеперечисленной комплектации.

Реализация данной выпускной квалификационной работы предусматривает максимальное применение уже используемых технических средств и адаптацию проектных решений к используемому техническому обеспечению.

Это происходит из соображений экономической целесообразности: ограничениями, накладываемыми текущим финансированием обновления вычислительной и организационной техники предприятия, техническим состоянием вычислительной техники, уровнем подготовки пользователей системы и соответствием современным информационным технологиям.

2.2. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению (ИО)

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений. Поэтому информационное обеспечение является важнейшим для пользователей любой информационной системы.

Информационное обеспечение это совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Входной информацией для системы будут являться данные о погоде, произошедших пожарах и противопожарных работах. В результате будет получена информация о вероятности возникновения пожара и рекомендации по уменьшению этой вероятности.

Источником данных о погодных условиях является сайт Gismeteo [2]. Данные о пожарах находятся на сайте ФГБУ «РОСЛЕСИНФОРГ» [48]. Данные о проведенных противопожарных работах берутся из отчетности организации.

Все данные заносятся в базу данных. Данные о погоде и пожарах в таблицу «Данные». Данные о противопожарных работах хранятся в таблице «Проведенные работы».

Таблицы «Противопожарные работы», «Сезонные факторы», «Направление ветра», «Пожар» и «Лес» предназначены для корректного заполнения таблиц «Данные» и «Проведенные работы».

Таблица «История» хранит историю рассчитанных вероятностей возникновения пожара.

2.3 Обоснование проектных решений по программному обеспечению (ПО)

Программное обеспечение (ПО) включает совокупность компьютерных программ, описаний и инструкций по их применению на ЭВМ.

Все многообразие программного обеспечения принято делить на две части: общее и специальное ПО. В состав общего программного обеспечения включают операционные системы, оболочки, СУБД и т.д. Специальное ПО представляет совокупность прикладных программ, разработанных для решения конкретных задач.

Операционная система (ОС) в наибольшей степени определяет облик всей вычислительной системы. ОС представляет собой наиболее важную часть программного обеспечения, так как образует среду выполнения для всех остальных программ.

Операционные системы имеют множество различий. Такие как особенности реализации внутренних алгоритмов управления основными ресурсами компьютера, особенности использованных методов проектирования, типы аппаратных платформ, области использования и многие другие свойства.

От эффективности алгоритмов управления ресурсами компьютера во многом зависит эффективность ОС в целом. Поэтому, характеризуя ОС, часто приводят важнейшие особенности реализации функций ОС по управлению процессорами, памятью, внешними устройствами компьютера, процессами.

К факторам, определяющим выбор конкретной ОС относятся:

- требования к аппаратным средствам – IBM PC - совместимый компьютер;
- поддержка сетевой технологии, и в частности поддержка протоколов ТСР/ІР;

- надежность;
- быстродействие.

Разрабатываемая система предназначена для работы в операционной системе Windows. Программа должна работать в любой операционной системе семейства Windows.

Выбор операционной системы объясняется развитым удобным пользовательским интерфейсом данного семейства ОС, а также ее популярностью на российском рынке. Из-за ориентированности на это семейство операционных систем многих фирм-производителей программного обеспечения, на рынке существует большое количество систем программирования, позволяющих разрабатывать программное обеспечение для Windows. Эта операционная система имеет очень большой набор утилит и служебных программ, предназначенных для администрирования, управления и диагностики системы, а также прикладных приложений. Кроме того, одна из систем этого семейства уже используется на предприятии.

В качестве операционной системы для компьютеров пользователей выбрана Microsoft Windows 7. Эта система уже установлена и эксплуатируется, соответственно её использование экономически выгодно, так как не требует затрат на приобретение и установку системы, а так же обучение персонала [17].

СУБД представляет собой комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и совместного использования баз данных (БД) многими пользователями. СУБД является следующим после ОС программным компонентом, который необходимо выбрать для успешной реализации поставленной задачи.

Выбор системы управления базами данных представляет собой сложную задачу, для решения которой необходимо учесть множество факторов и параметров. Эта задача является одним из самых важных этапов при разработке приложений. Выбранный программный продукт должен удовлетворять как текущим, так и будущим потребностям предприятия, при этом следует учитывать финансовые затраты на приобретение необходимого оборудования,

самой системы, разработку необходимого программного обеспечения на ее основе, а также обучение персонала [24].

Критерии выбора СУБД:

- функциональные возможности;
- особенности разработки приложений;
- производительность;
- требования к рабочей среде.

Все критерии равноценны и имеют вес 0,25.

Для сравнения были взяты следующие системы:

- Microsoft SQL Server Express;
- MySQL;
- Firebird;
- Oracle.

Сравнение систем управления базами данных показано в таблице 4.

Таблица 4. Сравнение СУБД

	Функциональные возможности	Особенности разработки приложений	Производительность	Требования к рабочей среде	Итог
Microsoft SQL Server Express	3	4	3	4	3,5
MySQL	1	2	1	2	1,5
Firebird	2	3	2	3	1,25
Oracle	4	1	4	1	1,25

Лучшей системой управления базами данных является Microsoft SQL Server Express. SQL Server Express облегчает разработку управляемых данными приложений с широкими возможностями, обеспечивает улучшенную безопасность хранилищ и быстрое развертывание. SQL Server Express может выступать в роли клиентской базы данных и основной серверной базы данных.

Эта СУБД идеально подходит для независимых поставщиков программного обеспечения, пользователей серверов, непрофессиональных разработчиков, разработчиков веб-приложений и веб-узлов и всех любителей, занимающихся построением клиентских приложений.

2.4 Обоснование проектных решений по технологическому обеспечению

Под технологическим обеспечением информационной системы понимается совокупность средств и методов создания, актуализации, сохранения и эксплуатации её информационных ресурсов.

Технологический процесс обработки данных – совокупность взаимосвязанных операций по обработке информации на всех этапах ее прохождения с целью получения результатов обработки в форме, удобной для восприятия.

Технологический процесс, как правило, состоит из нескольких этапов. Целью первого этапа является сбор, регистрация, передача данных для дальнейшей обработки. Цель второго этапа - перенос данных на машинные носители и первоначальное формирование информационной базы. Третий этап включает операции накопления, сортировки, корректировки и обработки данных [15].

В разделе 1.3 были выявлены следующие недостатки:

- невозможность расчета показателей, необходимых для управления объектом из-за сложности;
- высокая трудоемкость обработки информации;
- большие затраты времени на организационную подготовку сотрудников.

При существующей технологии решения задачи вычислительная техника не используется. Выявленные недостатки будут устранены путем внедрения информационной системы.

Сотрудники будут только собирать необходимые статистические данные и вносить в информационную базу. Система будет обрабатывать внесенные данные и выдавать результат в виде значения вероятности возникновения пожара и рекомендаций по уменьшению этой вероятности.

Алгоритм работы системы представлен на рисунке 9.

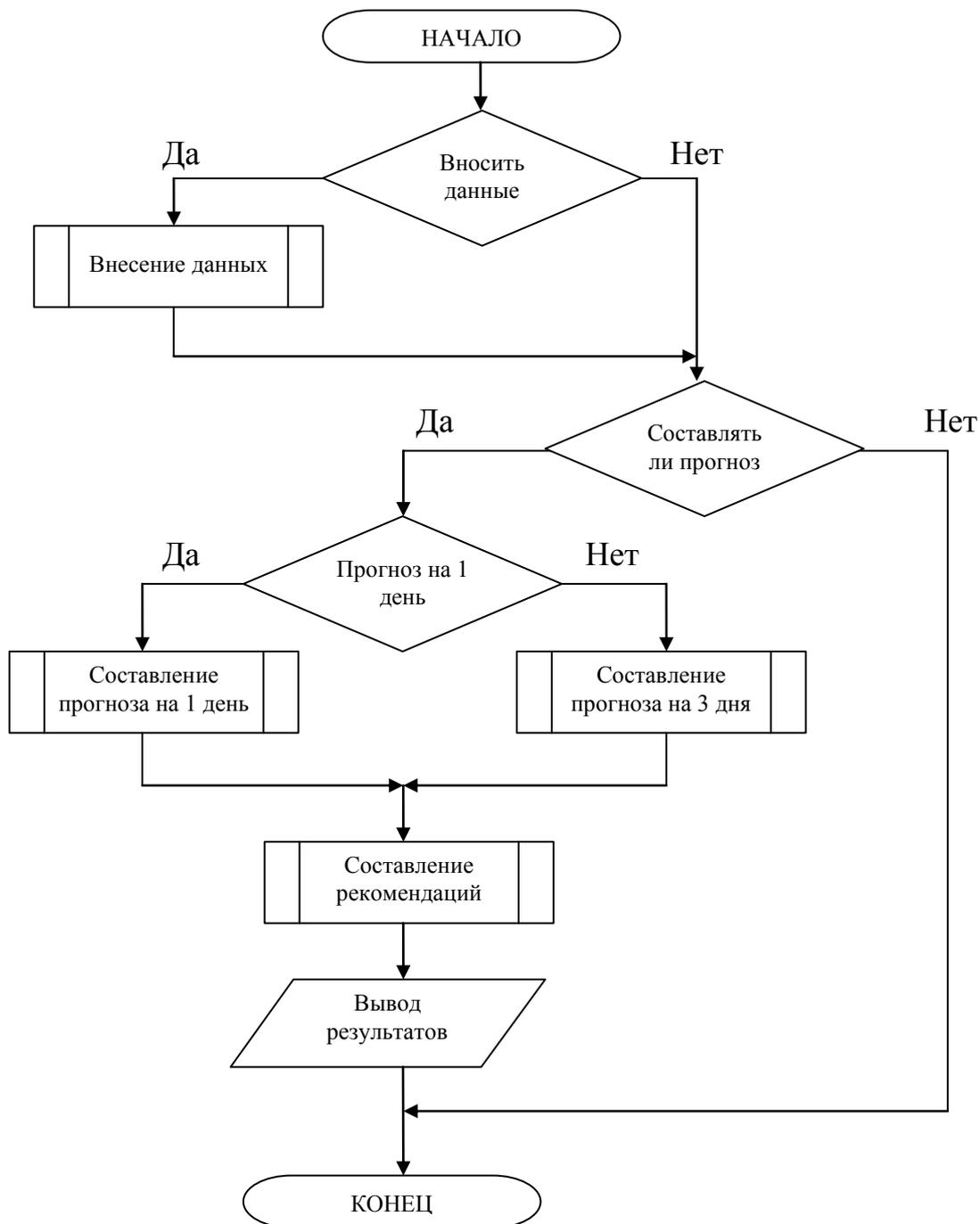


Рисунок 9 - Алгоритм работы системы

В начале работы проходит проверка на необходимость внесения данных. Если такая необходимость существует в систему вносятся данные. Затем пользователь решает необходимо ли составлять прогноз возникновения пожара. Если такой необходимости нет, работа с системой завершается. В случае, если прогноз необходим пользователь выбирает тип прогноза, после чего система производит расчет вероятности возникновения на требуемый период. Для результата расчетов производится выработка рекомендаций. В конце составленный прогноз и рекомендации выводятся пользователю.

2.5 Обоснование выбора программных средств

Для создания информационной системы были применены следующие современные технологии проектирования:

- CA ERwin Process Modeler 7.3 для разработки структурно-функциональных диаграмм;
- AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 для создания структуры базы данных;
- СУБД SQL Server Express для работы с базой данных;
- Borland C++ Builder 6.

CA ERwin Process Modeler представляет собой мощное средство моделирования, которое поддерживает моделирование процессов (методология IDEF0), моделирование потоков данных (методология DFD) и моделирование технологических процессов (методология IDEF3).

Это инструмент для моделирования, анализа, документирования и оптимизации бизнес-процессов. С его помощью можно документировать важные аспекты любых бизнес-процессов: действия, которые необходимо предпринять, способы их осуществления и контроля, требующиеся для этого ресурсы, а также визуализировать получаемые от этих действий результаты. Для этого в основу продукта заложены общепризнанные методологии моделирования IDEF0, IDEF3, DFD [23].

СА ERwin Process Modeler предоставляет аналитикам и проектировщикам моделей возможность соотносить корпоративные инициативы и задачи с бизнес - требованиями и процессами информационной архитектуры, способствуя повышению эффективности решений. Таким образом, формируется целостная картина деятельности предприятия: от потоков работ в небольших подразделениях до сложных организационных функций.

СА ERwin Process Modeler эффективен при использовании в проектах, связанных с описанием действующих процессов, реинжинирингом бизнес-процессов, внедрением корпоративных информационных систем.

Продукт позволяет оптимизировать деятельность предприятия, спроектировать организационную структуру, снизить издержки, исключить ненужные операции и повысить эффективность [8, 45].

AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 является CASE – средством моделирования данных. ERwin автоматически поддерживает согласованность логической и физической схем модели данных и обеспечивает автоматическую генерацию файлов БД в различных форматах: Oracle, DB2, Informix, Sybase, Microsoft SQL Server, Microsoft Access и др.

Этот программный продукт позволяет создавать, документировать и сопровождать базы данных, хранилища и витрины данных. Модели данных помогают визуализировать структуру данных, обеспечивая эффективный процесс организации, управления и администрирования таких аспектов деятельности предприятия, как уровень сложности данных, технологий баз данных и среды развертывания.

ERwin можно использовать для всех компаний, разрабатывающих и использующих базы данных, для администраторов баз данных, системных аналитиков, проектировщиков баз данных, разработчиков, руководителей проектов. AllFusion ERwin Data Modeler позволяет наглядно отображать сложные структуры данных.

Удобная в использовании графическая среда упрощает разработку базы данных и автоматизирует множество трудоемких задач, уменьшая сроки создания высококачественных и высокопроизводительных транзакционных баз данных и хранилищ данных. Данное решение улучшает коммуникацию в организации, обеспечивая совместную работу администраторов и разработчиков баз данных, многократное использование модели, а также наглядное представление комплексных активов данных в удобном для понимания и обслуживания формате.

Достоинства AllFusion ERwin Data Modeler:

- синхронизация моделей/баз данных;
- автоматизированное создание структуры базы данных и обратное проектирование;
- публикация моделей;
- поддержка нотаций: IDEF1x, IE, Dimensional;
- возможность совместной работы группы проектировщиков;
- документирование структур баз данных;
- перенос структур баз данных из одного типа СУБД в другой.

В SQL Server Express поддерживается большинство функций и возможностей SQL Server. Основные поддерживаемые функции и компоненты:

- хранимые процедуры;
- представления;
- триггеры;
- диспетчер конфигурации SQL Server;
- оптимизатор расширенных запросов.

Microsoft SQL Server Express является бесплатно распространяемой версией SQL Server, развитием системы MSDE. Эта версия имеет некоторые технические ограничения. Они делают её непригодной для развертывания больших баз данных, но она вполне годится для ведения программных комплексов в масштабах небольшой компании.

СУБД содержит полноценную поддержку новых типов данных, в том числе XML-спецификации. Фактически, это полноценный MS SQL Server, включая все его компоненты программирования, поддержку национальных алфавитов и Unicode.

Поэтому она используется в приложениях, при проектировании или для самостоятельного изучения. Нет никаких препятствий для дальнейшего развёртывания накопленной базы данных на MS SQL Server неэкспрессной версии [16].

Borland C++ Builder - программный продукт, инструмент быстрой разработки приложений, интегрированная среда программирования, система, используемая программистами для разработки программного обеспечения на языке программирования C++.

C++ Builder объединяет в себе комплекс объектных библиотек, компилятор, отладчик, редактор кода и многие другие компоненты. Содержит инструменты, которые делают разработку визуальной, упрощают программирование благодаря встроенному редактору интерфейса.

C++ Builder может быть использован везде, где требуется дополнить существующие приложения расширенным стандартом языка C++, повысить быстродействие и придать пользовательскому интерфейсу качества профессионального уровня [34].

3 Проектная часть

3.1 Информационное обеспечение задачи

Новый вариант организации информационной системы предметной области («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ») описан в первой главе.

Для работы системы необходимы ежедневные данные о погоде, произошедших пожарах и выполненных работах. Также в системе должны находиться данные лесах, их характеристиках, характеристики работ, пожаров и погодных условий. Все эти данные вносятся в информационную базу системы.

3.1.1 Информационная модель и ее описание

Пользователь берет информацию из источников [2, 47, 48] и с помощью специальных форм вносит данные в базу. Источники получения первичной информации описаны в пункте 2.2. На основе этих данных происходит расчет вероятности возникновения пожара и разработка рекомендаций. Результатная информация выводится пользователю в экранной форме.

Адресатом получения результатной информации является директор ОКУ «Ивнянское лесничество». На основе полученных результатов принимается решение о деятельности предприятия для предотвращения появления пожара.

3.1.2 Используемые классификаторы и системы кодирования

Классификатор — систематизированный перечень наименованных объектов, каждому из которых в соответствие дан уникальный код. В данной системе классификаторы используются для облегчения расчета вероятности возникновения пожара.

Значность кода всех используемых классификаторов равна 1. Пожары разделяются на 6 классов, тип леса на 4, расположение относительно воды и людей на 3, лесов будет использовано 4 и противопожарных работ 5. все используемые классификаторы приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Структура кодовых обозначений объектов

Наименование кодируемого множества объектов	Значность кода	Система кодирования	Вид классификатора
Пожар	1	Порядковая	Государственный
Тип леса	1	Порядковая	Отраслевой
Расположение относительно воды	1	Порядковая	Локальный
Расположение относительно людей	1	Порядковая	Локальный
Лес	1	Порядковая	Локальный
Противопожарные работы	1	Порядковая	Локальный

Коды всех локальных классификаторов имеют числовое представление. Присвоение кода новому элементу в локальных классификаторах осуществляется по следующей формуле:

$$K_n = K_{n-1} + 1,$$

где K_n – код нового элемента, K_{n-1} – код последнего введенного элемента.

Ниже приведен пример заполненного классификатора.

Таблица 6 -Классификатор «Пожары»

Код	Наименование
1	Класс «А»
2	Класс «Б»
3	Класс «В»
4	Класс «Г»
5	Класс «Д»
6	Класс «Е»

Классификация лесных пожаров производится с присвоением каждому возгоранию своей категории. На группу категории влияет не только его вид, но и площадь, охваченная пламенем, и количество задействованных в тушении пожара людей и техники [5, 26].

3.1.3 Характеристика входной оперативной информации

Под входной информацией понимается вся информация, необходимая для решения задачи. Входной информацией для системы являются данные о погоде, пожарах и проведенных противопожарных работах. Эти данные вносятся в таблицы «Данные», «Проведенные работы» и «Пожар».

При заполнении таблицы «Данные» вносится следующая информация:

- дата;
- температура воздуха;
- влажность воздуха;
- скорость ветра;
- количество осадков;
- атмосферное давление.

Для заполнения данных таблицы «Проведенные работы» необходимо ввести дату, работу и лес, в котором работа была проведена. Пример источника данных для введения работ приведен на рисунке 10.

ИНФОРМАЦИЯ о ходе выполнения работ по противопожарным, лесозащитным, радиационным мероприятиям по ОКУ «Ивнянское лесничество»

по состоянию на 01.06.2017 года

№ п/п	Наименование вида работ	Ед. изм.	Годовой план	План на май 2017 г.		Фактически с начала года	
				гос.задание	аренда	гос.задание	аренда
1	Реконструкция лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров	км	0,3			0,3	
2	Устройство противопожарных минерализованных полос	км	1,0	1,0		1,0	
3	Прочистка противопожарных минерализованных полос	км	73,8	25,0		25,0	
	Прокладка просек.						

Рисунок 10 - Данные о выполненных работах

Все данные о проведенных работах берутся из отчетов лесничества.

Для заполнения таблицы «Пожар» необходимо указать дату, класс пожара и лес, в котором произошел пожар.

3.1.4 Характеристика базы данных

3.1.4.1 Характеристика инфологической модели БД

Диаграмма «сущность-связь» показана в первой главе. Она состоит из 10 таблиц. Главными сущностями являются «Лес», «Данные» и «Проведенные работы».

Сущность «Лес» имеет следующие атрибуты:

- название;
- площадь;

- тип;
- расположение относительно людей;
- расположение относительно воды.

Сущность «Данные» содержит информацию о погоде и пожарах, а «Проведенные работы» о противопожарных работах, проведенных в лесах.

На вероятность возникновения пожара в лесу влияют характеристики леса, погодные условия и проведенные противопожарные работы.

Остальные таблицы необходимы для корректного отображения данных.

3.1.4.2 Характеристика даталогической модели БД

Даталогическая модель предполагает определение состава и взаимосвязей таблиц, отражающих содержание информационных сущностей инфологической модели в терминах конкретной СУБД. Даталогическая модель приведена в таблице 7.

Таблица 7 -Даталогическая модель

Сущность	Идентификатор таблицы	Атрибут	Идентификатор поля	Тип поля
1	2	3	4	5
Противопожарные работы	PROTIVOP RABOT	№ Работы	ID_RABOT	INTEGER
		Название	NAZVANIE	CHAR
		Характеристика	XARAKTERISTIKA	CHAR
	Ключевое поле № Работы			
Проведенные работы	PROVED RABOT	№ Проведенной работы	ID_PROVED_RABOT	INTEGER
		Дата	DATA	DATE
		№ Работы	ID_RABOT	INTEGER
		№ Леса	ID_LESA	INTEGER
	Ключевое поле № Проведенной работы			
История	HISTORI	№ Истории	ID_HISTORI	INTEGER
		Дата	DATA	DATE
		Вероятность	VER	INTEGER
		№ Леса	ID_LESA	INTEGER
	№ Пожара	ID_POJARA	INTEGER	
Ключевое поле № Истории				

Таблица 7 – Продолжение

1	2	3	4	5
Тип леса	TIP LESA	№ Типа	ID_TIPA	INTEGER
		Название	NAZVANIE	CHAR
	Ключевое поле № Типа			
Расположение относительно воды	WATER	№ Расположения к воде	ID_WATER	INTEGER
		Характеристика	XARAKTERISTIKA	CHAR
	Ключевое поле № Расположения к воде			
Расположение относительно людей	PEOPLE	№ Расположения к людям	ID_PEOPLE	INTEGER
		Характеристика	XARAKTERISTIKA	CHAR
	Ключевое поле № Расположения к людям			
Месяц	MES	№ Месяца	ID_MES	INTEGER
		Название	NAZVANIE	CHAR
	Ключевое поле № Месяца			
Класс	KLASS	№ Класса	ID_KLASSA	INTEGER
		Класс опасности	KLASS	CHAR
	Ключевое поле № Класса			
Лес	LES	№ Леса	ID_LESA	INTEGER
		Название	NAZVANIE	CHAR
		№ Типа	ID_TIPA	INTEGER
		Площадь	AREA	INTEGER
		№ Расположения к воде	ID_WATER	INTEGER
		№ Расположения к людям	ID_PEOPLE	INTEGER
	Ключевое поле № Леса			
Данные	DANN	№ Данных	ID_DANN	INTEGER
		Дата	DATA	DATE
		Температура	TEMPTRAT	INTEGER
		Влажность	VLAJNOST	INTEGER
		Скорость ветра	SKOR_VETRA	INTEGER
		Осадки	OSADKI	INTEGER
		Атмосферное давление	DAVLENIE	INTEGER
		№ Леса	ID_LESA	INTEGER
		№ Пожара	ID_POJARA	INTEGER
	№ Месяца	ID_MES	INTEGER	
Ключевое поле № Данных				
Пожар	POJAR	№ Пожара	ID_POJARA	INTEGER
		Дата	DATA	DATE
		№ Леса	ID_LESA	INTEGER
		№ Класса	ID_KLASSA	INTEGER
	Ключевое поле № Пожара			

Таблицы «Тип леса», «Расположение относительно людей», «Расположение относительно воды», «Пожар», «Лес» и «Противопожарные работы» соответствуют описанным выше классификаторам.

3.1.5 Характеристика результатной информации

3.1.5.1 Характеристика таблиц с результатной информацией

Результатная информация является важнейшей информацией, так как ради нее и создаются системы. В данном случае результативной информацией будут являться данные вероятности, рекомендации по ее уменьшению и история рассчитанных вероятностей.

По каждому фактору устанавливается градация значений. Рассчитывается показатель по погодным данным, добавляются значения статистических данных о погоде и пожарах и все это добавляется к имеющейся вероятности возникновения пожара для конкретного леса. Затем с помощью учета проведенных работ полученная вероятность снижается.

Рассчитанная вероятность и рекомендации выводятся пользователю на экран сразу же после расчета. История рассчитанных вероятностей хранится в разделе «Информация».

Таблица с историей содержит такие поля, как дата, рассчитанная вероятность и пожар. По этим данным можно определить насколько эффективно система выполняет свою работу.

3.2 Программное обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)

3.2.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

Модель дерева функций относится к функциональному представлению и предназначена для описания иерархической структуры функций бизнес-

процессов предприятия. Функция — это задача, операция или действие, которые выполняются над объектом для достижения одной или нескольких целей. В данном пункте приведена иерархия функций управления и обработки данных, которые призван автоматизировать разрабатываемый программный продукт.

На рисунке 11 показано дерево функций.

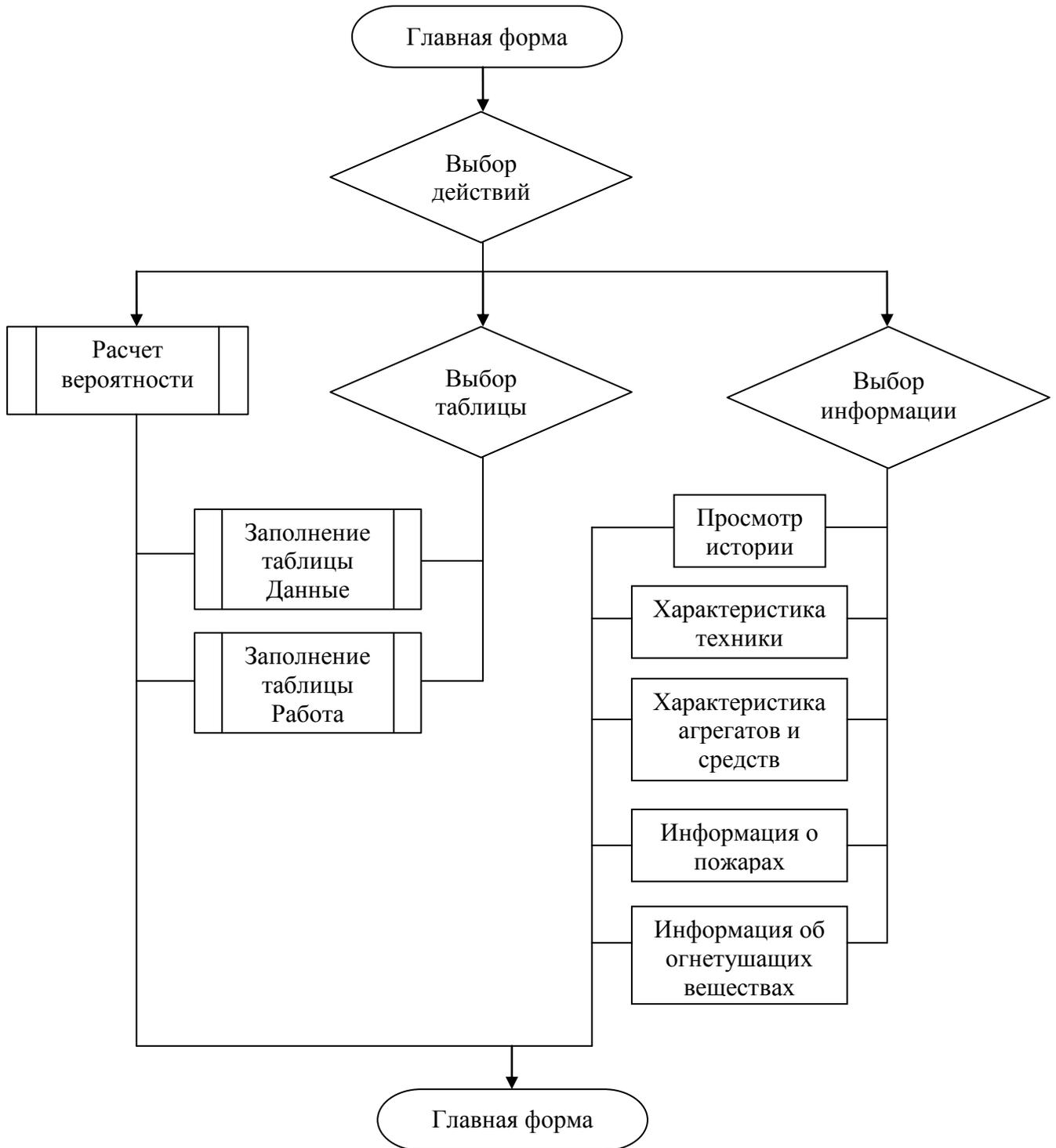


Рисунок 11 - Дерево функций

Выявление состава функций, их иерархии и выбор языка общения позволяет разработать структуру сценария диалога, дающего возможность определить состав кадров диалога, содержание каждого кадра и их соподчиненность.

Структура диалога не очень сложная и представлена в виде таблицы 8.

Таблица 8 - Структура диалога.

№	Наименование экранной формы	Структура диалога
Заполнение таблиц		
1	«Данные»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма заполнения таблицы. Можно ввести новые данные, редактировать имеющиеся или удалить их.
2	«Работа»	Заполнение аналогично таблице «Данные»
3	«Пожар»	Заполнение аналогично таблице «Данные»
Расчет вероятности		
4	«Расчет»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма расчета вероятности. Можно выбрать период расчета, а также леса, для которых будет сделан расчет.
Информация		
5	«История пожаров»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма на которой расположены данные о рассчитанной вероятности и произошедших пожарах.
6	«Характеристики пожарной техники»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма на которой находится информация о пожарной технике, имеющейся на предприятии.
7	«Характеристики агрегатов и средств защиты»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма на которой находится информация об агрегатах и средствах защиты, имеющихся на предприятии.
8	«Информация о пожарах»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма на которой находится информация о пожарах, которые могут произойти в лесу.
9	«Информация об огнетушащих веществах»	Нажав соответствующий пункт меню, открывается форма на которой находится информация об огнетушащих веществах пожарной технике, имеющихся на предприятии.

Сценарий диалога очень прост и схож с интерфейсом множества программных продуктов, с которыми пользователь уже возможно имел дело. Использование структурированного меню и дочерних форм позволит конечному потребителю приложения наиболее быстро добраться до необходимой ему задачи.

При заполнении таблиц с данными о погоде, пожарах и противопожарных работах, проблем с заполнением возникнуть не должно, так как интерфейс сделан интуитивно понятным. Расчет вероятности возникновения пожара тоже очень прост. Необходимо только ввести дату для расчета, выбрать период и леса. Вся необходимая информация вызывается соответствующим пунктом меню.

Интерфейс всех экранных форм унифицирован, и работа с одной экранной формой схожа с работой других экранных форм, что обеспечивает комфортную работу пользователя.

3.2.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)

На основе результатов, полученных в предыдущем пункте, было построено дерево программных модулей, отражающих структурную схему пакета, содержащей программные модули различных классов. Главное меню представлено структурной схемой на рисунке 12.



Рисунок 12 - Структурная схема главного меню

Взаимодействие пользователя с системой осуществляется в диалоговом режиме. Основным связующим элементом разрабатываемой системы является меню, состоящего из главного меню и подменю. Разработанная система является меню - ориентированной.

При выборе меню «Расчет» пользователь переходит на форму «Расчет вероятности». Здесь необходимо выбрать дату и период расчета вероятности и указать леса, для которых необходимо произвести расчет. После нажатия кнопки «Расчет» будет выведено рассчитанное значение вероятности возникновения пожара и рекомендации по понижению этой вероятности.

При выборе меню «Данные» пользователю предоставляется выбор между заполнением данных о погоде, пожарах и произведенных

противопожарных работах. Во всех случаях пользователь может добавлять, удалять и редактировать данные. Для этого используется навигация.

При выборе меню «Информация» пользователь может открыть для ознакомления пять различных форм. Эти формы содержат информацию о характеристиках пожарной техники, агрегатов и средств защиты, пожарах, огнетушащих веществах. Также пользователь может просмотреть историю рассчитанных вероятностей и произошедших пожаров.

В пункте меню Вход находится авторизация пользователя.

Пункт меню Выход из программы позволяет пользователю закончить работу с программой и выйти из приложения.

3.3 Описание контрольного примера реализации проекта

После запуска программы перед пользователем отображается специальная главная форма, которая позволяет начать работу с системой. На ней расположено главное меню, с помощью которого пользователь осуществляет доступ к интересующим функциям.

Раздел информация доступен для всех пользователей. Для проведения расчетов вероятности и заполнения баз данных необходимо войти в систему.

Также главная форма содержит кнопки «Вход» и «Выход». С помощью кнопки «Вход» происходит авторизация пользователя в системе. Кнопка «Выход» завершает работу с системой.

Главная форма системы показана на рисунке 13.

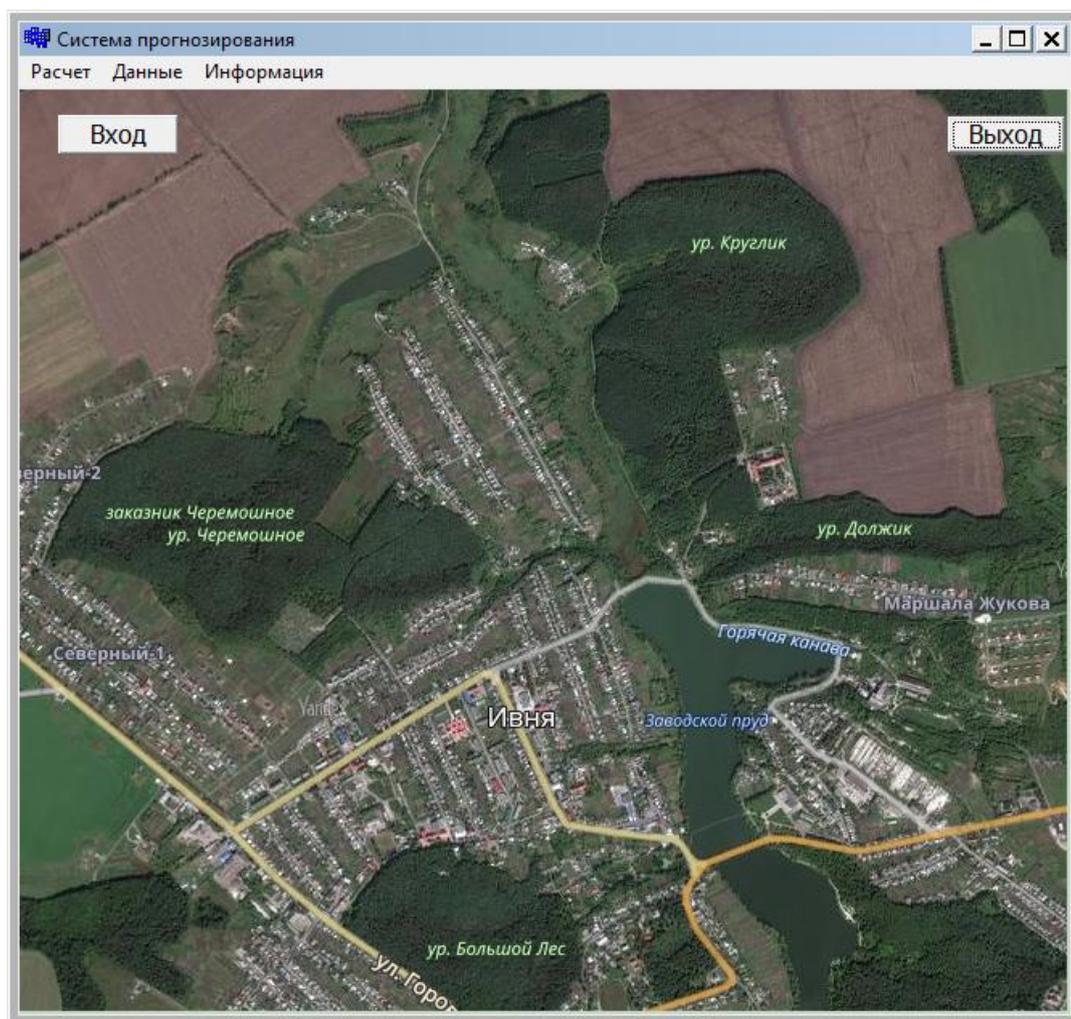


Рисунок 13 - Главная форма

Для корректной работы системы необходимо своевременно вносить данные. Для этого предназначен раздел «Данные». В нем содержатся три формы для внесения данных в базы: «Погода», «Работа» и «Пожар».

Работа с информацией происходит с помощью навигации. Также для каждой таблицы реализован поиск. Пример работы с данными представлен на рисунке 14.

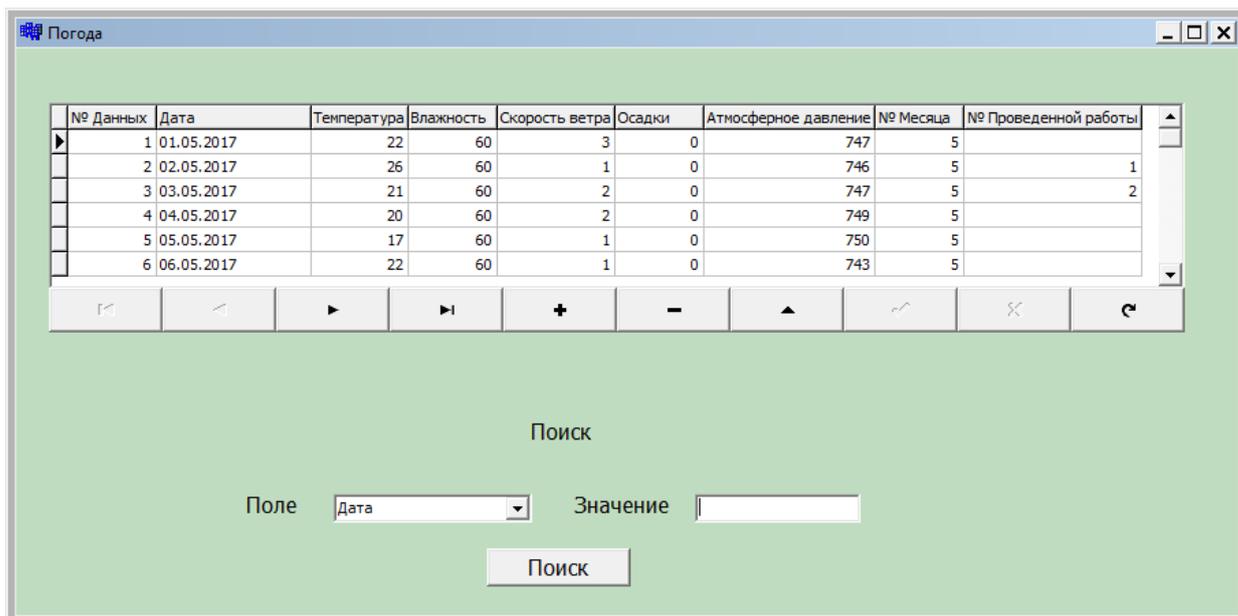


Рисунок 14 - Работа с данными погоды

В разделе «Расчет» пользователь рассчитывает вероятность возникновения пожара. Для этого выбирается период и леса, для которых необходимо сделать расчет. В результате пользователь получает значение вероятности и рекомендации к деятельности по снижению вероятности. Результат расчета показан на рисунке 15.

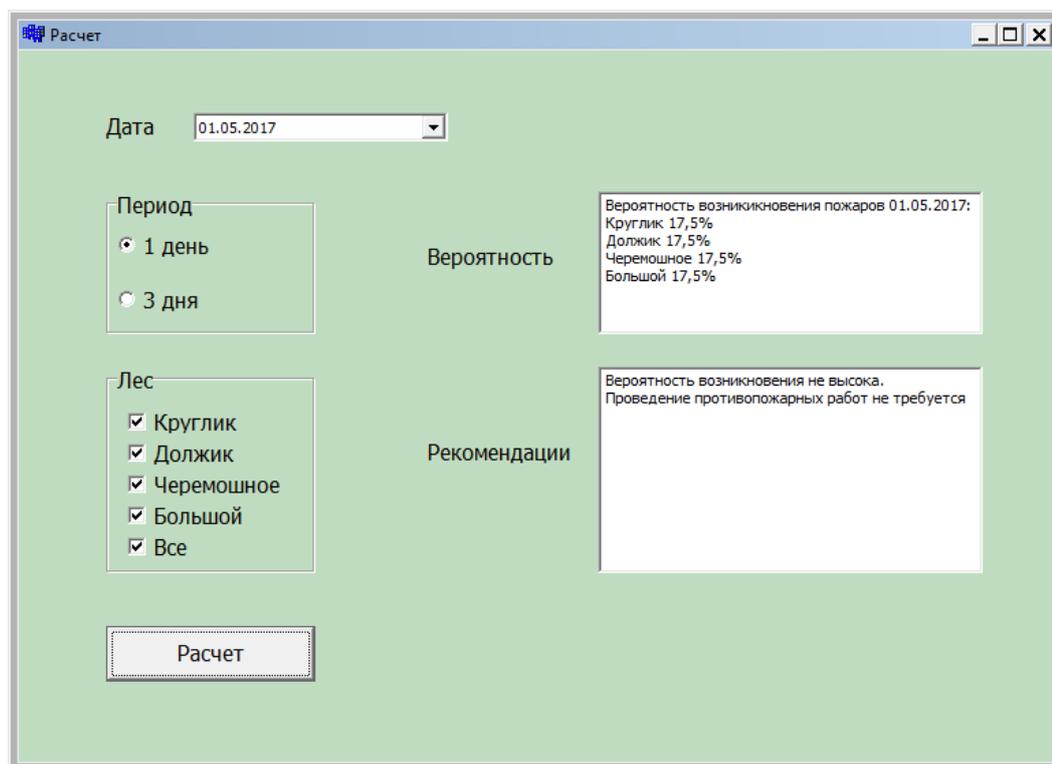
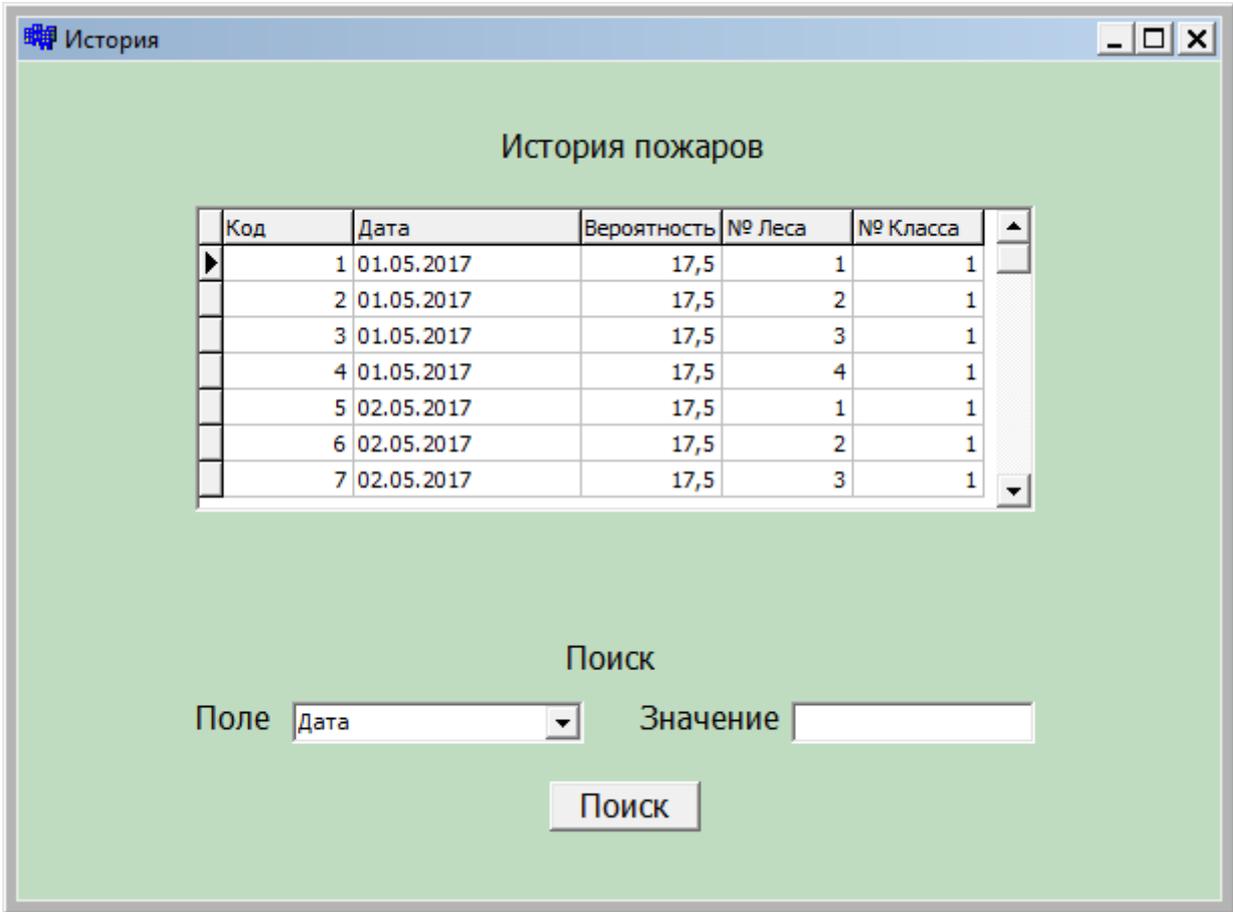


Рисунок 15 - Расчет вероятности

Полученные данные вероятности хранятся в таблице «История», находящейся в разделе «Информация». Здесь отображается дата расчета, полученная вероятность и факт наличия пожара. Для этой таблицы также реализован поиск. Эта таблица показана на рисунке 16.



The screenshot shows a window titled "История" (History) with a green background. At the top, it says "История пожаров" (History of fires). Below this is a table with the following data:

Код	Дата	Вероятность	№ Леса	№ Класса
1	01.05.2017	17,5	1	1
2	01.05.2017	17,5	2	1
3	01.05.2017	17,5	3	1
4	01.05.2017	17,5	4	1
5	02.05.2017	17,5	1	1
6	02.05.2017	17,5	2	1
7	02.05.2017	17,5	3	1

Below the table is a search section labeled "Поиск" (Search). It includes a dropdown menu for "Поле" (Field) with "Дата" (Date) selected, an input field for "Значение" (Value), and a "Поиск" (Search) button.

Рисунок 16 - Таблица «История»

Основываясь на данных таблицы «История» можно сделать вывод о правильности работы системы. При маленьком значении вероятности пожаров нет. Полное описание работы системы приведено в приложении В.

3.4 Оценка социально-экономической эффективности проекта

В данном пункте будет произведен расчет социально-экономической эффективности проекта по внедрению информационной системы. Данная разработка позволит снизить время на организацию тушения пожаров.

В результате внедрения разработки повышается оперативность и качество принимаемых решений. Как следствие, сохраняются и улучшаются рекреационные зоны населения. Ликвидация пожаров происходит быстрее, поэтому в атмосферу попадает меньше вредных веществ, сохраняются ценные породы деревьев [51]. Оценка трудоемкости выполнения проекта показана в таблице 9.

Таблица 9 - Оценка трудоемкости проекта

Стадии разработки	Основные виды работ	Трудоемкость	
		Дни	%
Подготовительная	Сбор информации по предметной области. Изучение предприятия.	60	20
Практическая	Создание диаграмм деятельности. Создание базы данных. Проектирование системы. Разработка системы	130	50
Техническая отчетность	Разработка инструкции пользователя	5	20
Заключительная	Сдача системы в эксплуатацию. Обучение персонала	5	10
Итого		200	100

При разработке системы выделяются следующие виды затрат:

- материальные затраты;
- оплата труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизационные отчисления.

При разработке данной системы материальные затраты составляют только затраты на электроэнергию. Расчет материальных затрат приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет материальных затрат

Материалы	Единица измерения	Количество	Цена за единицу (руб.)	Стоимость (руб.)
Расходы на энергию	кв/ч	100	3.62	362
Итого				362

Прямые материальные затраты составили 362 рубля.

Использовалось только оборудование и ПО предприятия. Поэтому амортизационных отчислений нет.

Расчет оплаты труда приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет оплаты труда

Должность	Время(день)	Ставка (руб.)	Сумма(руб.)
Аналитик	12	500	6000
Программист	60	700	42000
Тестировщик	2	300	600
Итого			48600

Таким образом, оплата труда составляет 48600 рублей.

Размер отчислений на социальные нужды определяется исходя из размера фонда оплаты труда. Расчет приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Отчисления на социальные нужды

Отчисления	Доля от фонда оплаты труда (%)	Сумма (руб.)
В пенсионный фонд	22	10692
Медицинское страхование	5.1	2478.6
Социальное страхование	2.9	1409.4
Социальное отчисление на травматизм	0.2	97.2
Итого	30.2	14677.2

Разработанная система позволит снизить расходы предприятия на топливо. Выходные данные приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Выходные данные

Наименование показателя	Значение показателя	Единица измерения
Расходы до внедрения ИС	236760	руб.
Расходы после внедрения ИС	171288	руб.
Экономический эффект	65472	руб.
Срок окупаемости	0,97	

Полная смета затрат на разработку системы приведена в таблице 14.

Таблица 14 –Смета затрат на разработку проекта

Статья расхода	Сумма (руб.)
Фонд оплаты труда	48600
Отчисления на социальные нужды	14677.2
Материальные затраты	362
Прочие расходы	-
Итого	63639.2

Таким образом затраты на разработку системы составляют 63639.2 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы является повышение эффективности борьбы с пожарами.

Данная цель была достигнута с помощью реализации системы прогнозирования вероятности возникновения пожаров.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи.

Было проведено рассмотрение существующего состояния предметной области. Предметной областью при рассмотрении является организация «Ивнянское лесничество». В ходе рассмотрения были выявлены характеристики объекта и аппарата управления, существующие проблемы и недостатки. В результате было разработано предложение по устранению выявленных недостатков, с помощью внедрения информационной системы. Для решения выявленных проблем было решено создать собственную информационную систему.

Далее были обоснованы проектные решения по техническому, информационному, программному и технологическому обеспечению задачи.

Спроектирована, разработана и протестирована система прогнозирования вероятности возникновения пожаров.

Также была обоснована целесообразность разработки системы с социально-экономической точки зрения.

Интерфейс программы достаточно прост и интуитивно понятен. Использовано структурированное меню и дочерние формы, что позволяет конечному пользователю наиболее быстро добраться до необходимой ему задачи. Также интерфейс всех экранных форм унифицирован, и работа с одной экранной формой схожа с работой других экранных форм, что обеспечивает комфортную работу пользователя.

Взаимодействие пользователя с системой осуществляется в диалоговом режиме. Основным связующим элементом разрабатываемой системы является меню, состоящего из главного меню и подменю.

Система построена как совокупность логически взаимосвязанных функциональных информационных подсистем. В ней выделены следующие модули:

- нормативно-справочная информация;
- расчеты возможной вероятности возникновения пожаров;
- формирование и корректировка баз данных;
- организация диалога с пользователем.

Модуль нормативно-справочной информации обеспечивает вывод на экран монитора интересующей пользователя информации.

Модуль расчетов возможной вероятности возникновения пожаров осуществляет расчет вероятности и выводит рекомендации по уменьшению вероятности возникновения пожара для каждого заданного леса.

Модуль формирования и корректировки баз данных обеспечивает работу с информацией, используемой при решении функциональных задач системы.

Модуль организации диалога с пользователем обеспечивает возможность пользователю максимально быстро выбрать тот функциональный блок, который нужен ему в данный момент для решения конкретной задачи.

В дальнейшем систему планируется усовершенствовать, сделав загрузку данных о погоде автоматической, для большего удобства пользователей и избежания человеческого фактора.

Программа разработана для лесничества Ивнянского района Белгородской области. С помощью этой программы сотрудники смогут эффективнее планировать противопожарные мероприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ArcGIS[Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.
- 2 Gismeteo. Дневники погоды [Электронный ресурс]: дата обращения 30.05.2017.
- 3 InmonW. Building the Data Warehouse. – New York: John Willey&Sons, 2012.
- 4 Parlar M., Vicson R.G. Optimal Forest Fire Control: an Extension of Park's Model. - Forest Science, 2012.
- 5 Аварийно-спасательная служба № 1. Природные пожары. Тушение лесных пожаров [Электронный ресурс]: дата обращения 01.04.2017.
- 6 Воробьев, Ю. Л. Лесные пожары на территории России: состояние и проблемы: учебное пособие/ - Москва: Издательство «Дэкс-пресс», 2014.
- 7 Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России (Центр "Антистихия") [Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.
- 8 Горбаченко, В. И. Проектирование информационных систем с СА ERwin Modeling Suite 7.3: учебное пособие / В. И. Горбаченко, Г. Ф. Убиенных, Г. В. Бобрышева – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 154 с.
- 9 ГОСТ 18486-87. Лесоводство. Термины и определения [Электронный ресурс]: дата обращения 15.04.2017.
- 10 ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) Пожарная техника. Классификация пожаров [Электронный ресурс]: дата обращения 15.04.2017.
- 11 ГОСТ Р 22.1.09-99 «Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров» [Электронный ресурс]: дата обращения 20.04.2017.
- 12 Григорец, Е. А. Сравнительный анализ видов и методов мониторинга лесных пожаров на территории России / Е. А. Григорец // Молодой учёный. - 2015. - № 8. С. 88.

13 Гришин, А. М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. Новосибирск: Наука 2012.

14 Гусев, В. Г. ИССЛЕДОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ [Текст] / Гусев В. Г., Арцыбашев Е.С. // ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»: сб. статей. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 56-73.

15 Гусев, В. Г. Новый способ тушения низовых пожаров / В. Г. Гусев, В. Н. Степанов // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. Тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2013. – 488 с.

16 Гусев, Н. Д. Разработка современных лесопожарных технологических комплексов, технических требований к машинам и оборудованию для борьбы с лесными пожарами на основе оценки потребностей охраны лесов от пожаров и с учётом лесорастительных зон: отчёт о НИР (заключит.): Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства; рук. Гусев В.Г.; исполн.: Гусев Н.Д. [и др.]. – Ч. 2. – Система машин. – СПб., 2012. – 650 с.

17 Доррер, Г. А. Динамика лесных пожаров. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013.

18 Зайцев, А. П. «Стихийные бедствия, аварии, катастрофы». М. 2012.

19 Зайцев, А. П. «Чрезвычайные ситуации». М. 2012 г.

20 Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства [Электронный ресурс]: дата обращения 01.04.2017.

21 Информационно-вычислительная система моделирования и прогнозирования торфяных пожаров [Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.

22 Ишенин, П. П. Инструментальные средства построения комплексов моделей и аналитических приложений – СО РАН Красноярск: 2014.

- 23 Коровин, Г. Н. Методика расчета некоторых параметров низовых лесных пожаров. - Вкн.: Сборник научно - исследоват. работ по лесному хозяйству. Труды ЛенНИИЛХ. Л., 2012.
- 24 Лебедев, Ю. В. Методология, принципы и практика оценки лесных экосистем [Текст] / Ю. В. Лебедев // Лесной журнал. - 2015. - № 1. С. 9-21.
- 25 Лесной кодекс РФ: Федеральный закон от 04.12.2006г. №200-ФЗ [Электронный ресурс]: дата обращения 18.04.2017.
- 26 Лесные пожары: виды и классификация [Электронный ресурс]: дата обращения 25.04.2017.
- 27 Лесохранитель – система дистанционного мониторинга лесных пожаров[Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.
- 28 Лобанов, А. А. Геоинформационный мониторинг пожаров [Текст] / А. А. Лобанов // Образовательные ресурсы и технологии. - 2015. - №2. С. 10.
- 29 Мехтиев, Дж. С. Вопросы использования лидаров для контроля лесных пожаров в горных массивах [Текст] / Дж. С. Мехтиев // Лесной журнал. - 2015. - № 4. С. 68-75.
- 30 Мониторинг лесных пожаров[Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.
- 31 Мониторинг пожаров на природных территориях с помощью сервиса FIRMS[Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.
- 32 Неплохов, И. Г. Расчет пожарного риска и теория вероятности [Текст] / И. Г. Неплохов // Системы безопасности.- 2012. - № 4. С. 31-40.
- 33 Общероссийские классификаторы [Электронный ресурс]: дата обращения 10.04.2017.
- 34 Общие характеристики и особенности применения BorlandC++ Builder [Электронный ресурс]: дата обращения 05.05.2017.
- 35 Пат.2486594 Российская Федерация. Способ мониторинга лесных пожаров и комплексная система раннего обнаружения лесных пожаров, построенная на принципе разносенсорного панорамного обзора местности с функцией высокоточного определения очага возгорания [Текст] / Евтушенков

В. П., Зубов Д. Л., Мироничев С. Ю.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Видеофон МВ".-№ 2486594; заявл. 29.08.11; опубл. 27.06.13, Бюл. № 18.

36 Плахтеев, А. П. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ОСНОВЕ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ / А. П. Плахтеев, А. А. Орехов, П. А. Плахтеев // РАДІОЕЛЕКТРОННІ І КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ. - 2014. - № 6. С. 70.

37 Пожарные автомобили. Определение и классификация [Электронный ресурс]: дата обращения 30.05.2017.

38 Постановление губернатора Белгородской обл. от 26.03.2012 N 23 "Об утверждении лесного плана Белгородской области".

39 Постановление правительства №390 «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс]: дата обращения 10.04.2017.

40 Принципы оптического метода автоматического детектирования лесных пожаров [Электронный ресурс]: дата обращения 28.04.2017.

41 Ранцевые огнетушители для ликвидации лесных пожаров [Электронный ресурс]: дата обращения 30.05.2017.

42 СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЛЕСА И РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ «ЛЕСНОЙ ДОЗОР» [Электронный ресурс]: дата обращения 05.05.2017.

43 СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ [Электронный ресурс]: дата обращения 05.04.2017.

44 СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ [Электронный ресурс]: дата обращения 05.05.2017.

45 Соколова, Г. В. Метод долгосрочного прогноза показателей пожарной опасности в лесах Приамурья на основе учета параметров атмосферной циркуляции [Текст] / Г.В. Соколова // Лесной журнал. - 2015. - № 5. С. 10-13.

46 Тушение лесных пожаров: учебно-методическое пособие Служба спасения.- Архангельск, 2013.

47 ФБУ "АВИАЛЕСООХРАНА" [Электронный ресурс]: дата обращения 10.04.2017.

48 ФГБУ «РОСЛЕСИНФОРГ» [Электронный ресурс]: дата обращения 30.05.2017.

49 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (с изменениями и дополнениями 12.03.2014) «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: дата обращения 12.04.2017.

50 Щетинский, Е. А. Тушение лесных пожаров: пособие для лесных пожарных / - Москва: Издательство ВНИИЛМ, 2012.

51 Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: дата обращения 01.04.2017.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Должностные обязанности сотрудников

Должностные обязанности директора ОКУ лесничества – главного лесничего

Директор в пределах своей компетенции выполняет следующие должностные обязанности:

- осуществляет в соответствии с уставом об областном казенном учреждении руководство деятельностью лесничества и лицами, находящимися в его подчинении;
- несет персональную ответственность за рациональное использование, охрану, защиту и воспроизводство закрепленных лесов и за выполнение возложенных на лесничество функций;
- обеспечивает реализацию лесохозяйственного регламента лесничества;
- участвует в размещении заказов на выполнение работ по охране, защите, воспроизводству лесов путем проведения торгов;
- участвует в проведении аукционов по продаже права на заключение договоров аренды лесных участков и договоров купли-продажи лесных насаждений;
- определяет должностные обязанности заместителя директора ОКУ – лесничего и работников лесничества;
- назначает на должность и освобождает от должности в установленном порядке работников лесничества, заключает, изменяет и расторгает трудовые договоры;
- издает приказы по вопросам внутренней организации работы лесничества, решает вопросы премирования и поощрения работников лесничества, применяет в отношении них дисциплинарные взыскания в соответствии с действующим законодательством;
- распоряжается в установленном порядке средствами и имуществом лесничества;
- представляет по делам лесничества в суде, арбитражном суде и других организациях, выдает доверенности без права дальнейшего передоверия по делам лесничества, совершает от имени лесничества все денежные операции;
- составляет протоколы об административных правонарушениях в области лесных отношений и представляет их на рассмотрение в управление лесами области;
- осуществляет федеральный государственный лесной надзор за соблюдением требований лесного законодательства РФ, Лесного кодекса РФ, утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) и иных нормативно-правовых актов, имеющих обязательную силу для всех

пользователей, а также предприятий и организаций независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности, выполняющими работы в лесу и деятельность которых влияет на состояние и воспроизводство лесов;

- осуществляет федеральный государственный пожарный надзор в лесах в соответствии с федеральным законодательством;

- осуществляет контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, своевременному принятию мер по ликвидации последствий лесных пожаров, соблюдением требований по охране лесного фонда от захламления и загрязнения твердыми бытовыми и промышленными отходами, сточными водами, заболачивания, затопления и подтопления;

- осуществляет контроль за выполнением лесопользователями мероприятий по противопожарной профилактике в лесах;

- своевременно и в полной мере исполняет предоставленные в соответствии с законодательством РФ полномочия по предупреждению, выявлению и пресечению нарушений лесного законодательства;

- проводит мероприятия по контролю на основании и в строгом соответствии с распоряжением управления лесами Белгородской области;

- посещает объекты (территории и помещения) юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в целях проведения мероприятия по контролю только во время исполнения служебных обязанностей при предъявлении служебного удостоверения и приказа управления лесами области;

- не препятствует представителям юридического лица или индивидуального предпринимателя присутствовать при проведении мероприятия по контролю, давать разъяснения по вопросам, относящимся к предмету проверки;

- предоставляет должностным лицам юридического лица или индивидуальным предпринимателям, либо их представителям, присутствующим при проведении мероприятия по контролю, относящуюся к предмету проверки необходимую информацию, знакомит должностных лиц юридического лица или индивидуального предпринимателя либо их представителей с результатами мероприятий по контролю;

- организует контроль за правильностью и своевременностью составления протоколов о лесных пожарах, незаконных порубках леса и других нарушениях лесного законодательства;

- участвует в составлении отчетной документации по итогам работы лесничества.

Основные обязанности участкового государственного инспектора леса

1. Нести персональную ответственность за рациональное лесопользование, охрану, защиту и воспроизводство лесов. Контролировать реализацию лесохозяйственного регламента на своем лесном участке.

2. Осуществлять на своем лесном участке государственный лесной контроль и надзор за соблюдением требований лесного законодательства Российской Федерации, Лесного кодекса, утвержденных в установленном

порядке стандартов (норм и правил) и иных нормативно – правовых актов, имеющих силу для всех лесопользователей выполняющих работы в лесу и деятельность которых влияет на состояние и воспроизводство лесов.

3. Осуществлять контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в лесах, незамедлительно принимать меры к ликвидации возникшего лесного пожара.

4. Своевременно и качественно составлять протокол о лесном пожаре, незаконной порубке и других нарушениях лесного законодательства.

5. Контролировать выполнение лесопользователем мероприятий по противопожарной профилактике, соблюдение санитарных правил ухода за лесом.

6. Выезжать к месту совершения преступления, административного правонарушения и чрезвычайного происшествия на закрепленном лесном участке, организовать вызов следственно – оперативной группы, принимать меры к первичному сбору материала, привлечению виновных к административной, уголовной и материальной ответственности, а также к возмещению ущерба в пределах своей компетенции.

7. Планировать, учитывать и еженедельно отчитываться о проделанной работе на своем лесном участке.

8. Систематически проводить разъяснительную работу о роли леса в жизни населения района, периодически выступать в СМИ с публикациями.

9. Содержать в исправности вверенную технику и другое имущество.

10. Постоянно повышать свой уровень профессиональной подготовки, быть в готовности к разрешению нестандартных ситуаций, возникших на лесном участке.

Должностные обязанности инженералесного хозяйства

1. Организация работ по уходу за лесом, охране, защите и воспроизводству лесов.

2. Осуществляет мероприятия и формирует документы по подготовке участков лесного фонда для предоставления их в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, безвозмездное срочное пользование, а также для федеральных нужд.

3. Осуществляет разработку проектов производства лесных культур и защитных лесонасаждений и подготовку их для утверждения.

4. Подготовка к утверждению лесохозяйственного регламента.

5. Осуществляет ведение государственного лесного реестра, вносит в государственный лесной реестр сведения о лесах, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве. Ведет государственный лесной реестр одновременно на бумажных и в автоматизированной информационной системе: «Ведения государственного лесного реестра (АИС «ГЛР»»).

6. Контролирует агротехнические сроки и качество выполнения лесокультурных и лесозащитных работ, работ в лесных питомниках, школах и плантациях, работ по заготовке, переработке и хранению лесных семян.

7. Участвует в составлении оперативно – календарных планов лесовосстановительных работ, технической приемки, инвентаризации и обследовании лесных культур. Ведет книги учета лесных культур, лесных питомников, лесных семян, площадей, пройденных рубками, а также учет и установленную отчетность по лесным культурам.

8. Своевременно предоставлять информацию, отчеты и материалы СОМ в управление лесами Белгородской области.

9. Осуществлять работу с участниками детских объединений (школьные лесничества).

10. Несет ответственность за сбор и обработку информации в рамках проекта «Зеленая столица».

11. Оказывать методическую помощь исполнителям работ, а также следить за достоверностью предоставления информации и передачи ее в управление лесами Белгородской области по требованию.

12. Участвовать в организации проведения работ на питомниках и теплицах.

13. Осуществлять оперативные лесопатологические обследования.

Обязанности главного бухгалтера

1. Обеспечение рациональной системы документооборота, применение прогрессивных форм и методов ведения бухгалтерского учета на базе современной вычислительной техники, позволяющих осуществлять строгий контроль за рациональным и экономным использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

2. Обеспечение достоверного учета издержек производства и обращения, исполнение смет расходов.

3. Обеспечение точного учета результатов хозяйственно-финансовой деятельности предприятия в соответствии с установленными правилами.

4. Обеспечение правильного начисления и своевременного перечисления платежей в государственный бюджет, взносов на государственное социальное страхование, средств на финансирование капитальных вложений, отчисление средств в фонды экономического стимулирования.

5. Обеспечение участия в работе юридических служб по оформлению материалов по недостачам и хищениям денежных средств и товарно-материальных ценностей и контроль за передачей в надлежащих случаях этих материалов в судебные и следственные органы.

6. Обеспечение составления бухгалтерской отчетности на основе данных бухгалтерского учета, первичных документов, представление ее совместно с руководителем в установленном порядке и сроки.

7. Обеспечение активного участия в разработке и осуществлении мероприятий, направленных на соблюдение государственной дисциплины.

8. Обеспечение сохранности бухгалтерских документов, оформление и передача их в установленном порядке в архив.

9. Контроль за правильностью расходования фонда заработной платы, установления должностных окладов, строгое соблюдение штатной,

финансовой и кассовой дисциплины.

10. Контроль за соблюдением установленных правил проведения инвентаризаций денежных средств, основных фондов, расчетов и платежных обязательств.

11. Контроль за взысканием в установленные сроки дебиторской и погашением кредиторской задолженности, соблюдение платежной дисциплины.

12. Контроль за законностью списания с бухгалтерских балансов недостач, дебиторской задолженности и других потерь.

13. Участие в подготовке мероприятий, предупреждающих образование недостач и незаконное расходование денежных средств, нарушение финансового и хозяйственного законодательства.

В случае обнаружения незаконных действий должностных лиц (приписки, использование средств не по назначению и другие нарушения и злоупотребления) главный бухгалтер должен доложить об этом директору учреждения для принятия мер.

14. Соблюдение установленных правил оформления первичных документов, используемых в бухгалтерском учете, должностными лицами.

Документы, служащие основанием для приемки и выдачи денежных средств и товарно-материальных ценностей, подписываются директором лесничества и главным бухгалтером.

Указанные выше документы без подписи главного бухгалтера считаются недействительными и не должны приниматься к исполнению материально ответственными лицами, а также учреждениями банков.

Другие документы подписываются должностными лицами, на которых возлагается обязанность их составления. Списки указанных лиц согласовываются с главным бухгалтером и утверждаются директором ОКУ «Ивнянское лесничество».

15. Обеспечение исполнения и оформления документов по финансово-хозяйственным операциям в соответствии с действующим законодательством.

Главному бухгалтеру запрещается принимать к исполнению и оформлению документы по операциям, которые противоречат законодательству и нарушают договорно-финансовую дисциплину.

В случае получения от директора учреждения распоряжения совершить такое действие главный бухгалтер, не приводя его в исполнение, в письменной форме обязан обратить внимание руководителя на незаконность данного им распоряжения. При получении от директора повторного письменного распоряжения главный бухгалтер исполняет его, а о фактах грубого нарушения законодательства сообщает в органы прокуратуры. В этом случае всю полноту ответственности за совершенную операцию несет директор ОКУ «Ивнянское лесничество».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Техническое задание на разработку системы прогнозирования вероятности возникновения пожаров

1. Общие сведения.

1.1. Наименование системы

Полное наименование: Информационная система прогнозирования вероятности возникновения пожаров.

Краткое наименование: система прогнозирования.

1.2. Основания для проведения работ

Работа выполняется на основании договора №1 от 01.10.2017 г. между ОКУ «Ивнянское лесничество» и студенткой 4 курса НИУ «БелГУ» Лебединской А. А.

1.3. Наименование организаций – Заказчика и Разработчика

Заказчик: ОКУ «Ивнянское лесничество».

Адрес фактический: Белгородская обл., п. Ивня, ул. Партизанская, 1.

Телефон / Факс: 8(47243)5-31-65

Разработчик: ООО «Арсенал».

Адрес фактический: г. Белгород, ул. победы, 85.

Телефон / Факс: +7 (920) 586-25-50

1.4. Плановые сроки начала и окончания работы

Начало работы: 01.10.2017 г.

Окончание работы: 01.05.2017 г.

Календарный план работ приведен в приложении.

1.5. Источники и порядок финансирования

Финансирование осуществляется в соответствии с договором №1 от 01.10.2017 г.

1.6. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

Работы по созданию системы прогнозирования сдаются Разработчиком поэтапно в соответствии с календарным планом Проекта. По окончании каждого из этапов работ Разработчик сдает Заказчику соответствующие отчетные документы этапа, состав которых определены Договором.

2. Назначение и цели создания системы

2.1. Назначение системы

Основным назначением системы прогнозирования является автоматизация информационно-аналитической деятельности Заказчика. В рамках проекта автоматизируется информационно-аналитическая деятельность по реализации мер пожарной безопасности в лесах.

2.2. Цели создания системы.

Система прогнозирования создается с целью: минимизации потерь от лесных пожаров; сокращения времени на ликвидацию пожаров.

3. Характеристика объектов автоматизации

Лесничество реализует несколько видов деятельности. Автоматизация будет произведена только по реализации мер пожарной безопасности в лесах.

4. Требования к системе

4.1. Требования к системе в целом

4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы

4.1.1.1. Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики.

Система должна иметь трехуровневую архитектуру (клиентская станция – сервер приложений - сервер базы данных). В Системе предлагается выделить следующие функциональные подсистемы:

Ведение базы погодных данных.

Ведение базы данных о пожарах.

Ведение базы данных о проведенных противопожарных работах.

Ведение базы с результатами вычисляемой вероятности возникновения пожара.

Вычисление вероятности возникновения пожара и составление рекомендаций.

4.1.1.2. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы.

В качестве протокола взаимодействия между компонентами Системы на транспортно-сетевом уровне необходимо использовать протокол TCP/IP. Для организации доступа пользователей к системе должен использоваться протокол презентационного уровня HTTP и его расширение HTTPS.

4.1.1.3. Требования к режимам функционирования системы.

Для системы прогнозирования определены следующие режимы функционирования:

основной режим, в котором подсистемы выполняют все свои основные функции;

аварийный режим, в котором одна или все подсистемы не выполняют своих функций.

В основном режиме функционирования системы:

- клиентское программное обеспечение и технические средства обеспечивают возможность функционирования в течение рабочего дня – 9 часов в день, 5 дней в неделю;

- серверное программное обеспечение и технические средства серверов обеспечивают возможность круглосуточного функционирования с перерывами на обслуживание;

- исправно функционирует системное, базовое и прикладное программное обеспечение системы.

Для обеспечения основного режима функционирования системы необходимо выполнять требования и выдерживать условия эксплуатации программного обеспечения и комплекса технических средств системы, указанные в соответствующих документах (техническая документация, инструкции по эксплуатации и т.д.).

Аварийный режим функционирования системы характеризуется отказом одного или нескольких компонент программного и (или) технического обеспечения. В случае перехода системы в предаварийный режим необходимо:

- завершить работу всех приложений с сохранением данных;
- выключить все периферийные устройства;
- выполнить резервное копирование базы данных.

После этого необходимо выполнить комплекс мероприятий по устранению причины перехода в аварийный режим.

4.1.1.4. Требования по диагностированию системы.

Требования не предъявляются.

4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

4.1.2.1. Требования к численности персонала

Численность и квалификация персонала системы должна определяться с учетом требования минимизации затрат на персонал. В состав персонала, необходимого для обеспечения эксплуатации Системы прогнозирования в рамках соответствующих подразделений Заказчика, необходимо выделение следующих ответственных лиц: администратор системы – 1 человек.

4.1.2.2. Требования к квалификации персонала

К квалификации персонала, эксплуатирующего Систему прогнозирования, предъявляются следующие требования:

- конечный пользователь - знание соответствующей предметной области, знания и навыки работы с приложениями;
- администратор системы - знание методологии проектирования баз данных, знание СУБД, знание языка запросов SQL.

4.1.2.3. Требования к режимам работы персонала

Система реализуется на персональных компьютерах, поэтому требования к организации труда и режима отдыха при работе с системой должны устанавливаться с учетом этого типа вычислительной техники.

4.1.3. Показатели назначения

Система должна обеспечивать возможность исторического хранения данных с глубиной не менее 10 лет. Время отклика системы для операций навигации по экранным формам системы не должно превышать 5 сек, для операции расчета – не более 10 сек.

4.1.4. Требования к надежности

Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внештатных ситуаций:

- при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление программы должно происходить после перезапуска ОС и запуска исполняемого файла системы;

- при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) восстановление функции системы возлагается на ОС;

- при ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств), восстановление работоспособности возлагается на ОС.

Для защиты аппаратуры от бросков напряжения и коммутационных помех должны применяться сетевые фильтры.

4.1.5. Требования к эргономике и технической эстетике

В части внешнего оформления: интерфейсы подсистем должен быть типизированы; должно быть обеспечено наличие локализованного (русскоязычного) интерфейса пользователя. В части диалога с пользователем при возникновении ошибок в работе подсистемы на экран монитора должно выводиться сообщение с наименованием ошибки и с рекомендациями по её устранению на русском языке.

4.1.6. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Условия эксплуатации, а также виды и периодичность обслуживания технических средств Системы должны соответствовать требованиям по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению, изложенным в документации завода-изготовителя (производителя) на них. Технические средства Системы и персонал должны размещаться в существующих помещениях Заказчика, которые по климатическим условиям должны соответствовать ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды» (температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительная влажность от 40 до 80 % при T=25 °С, атмосферное давление от 630 до 800 мм ртутного столба). Размещение технических средств и организация автоматизированных рабочих мест должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 21958-76 «Система "Человек-машина"». Для электропитания технических средств должна быть предусмотрена трехфазная четырех-проводная сеть с глухо заземленной нейтралью 380/220 В (+10-15)% частотой 50 Гц (+1-1) Гц. Каждое техническое средство запитывается однофазным напряжением 220 В частотой 50 Гц через сетевые розетки с заземляющим контактом. Для обеспечения выполнения требований по надежности должен быть создан комплект запасных изделий и приборов (ЗИП). Состав, место и условия хранения ЗИП определяются на этапе технического проектирования.

4.1.7. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

4.1.7.1. Требования к информационной безопасности

Обеспечение информационной безопасности Системы должно удовлетворять следующим требованиям:

- защита Системы должна обеспечиваться комплексом программно-технических средств и поддерживающих их организационных мер;
- защита Системы должна обеспечиваться на всех технологических этапах обработки информации и во всех режимах функционирования, в том числе при проведении ремонтных и регламентных работ;
- программно-технические средства защиты не должны существенно ухудшать основные функциональные характеристики Системы (надежность, быстродействие, возможность изменения конфигурации);
- разграничение прав доступа пользователей Системы должно строиться по принципу "что не разрешено, то запрещено".

4.1.7.2. Требования к антивирусной защите

Средства антивирусной защиты должны быть установлены на всех рабочих местах пользователей Системы. Средства антивирусной защиты должны обеспечивать:

- централизованное управление сканированием, удалением вирусов и протоколированием вирусной активности на рабочих местах пользователей;
- централизованную автоматическую инсталляцию клиентского ПО на рабочих местах;
- централизованное автоматическое обновление вирусных сигнатур;
- ведение журналов вирусной активности;
- администрирование всех антивирусных продуктов.

4.1.8. Требования по сохранности информации при авариях

В Системе должно быть обеспечено резервное копирование данных.

4.1.9. Требования к защите от влияния внешних воздействий

Применительно к программно-аппаратному окружению Системы предъявляются следующие требования к защите от влияния внешних воздействий:

- Электромагнитное излучение радиодиапазона, возникающее при работе электробытовых приборов, электрических машин и установок, приёмопередающих устройств, эксплуатируемых на месте размещения АПК Системы, не должны приводить к нарушениям работоспособности подсистем.
- Система должна иметь возможность функционирования при колебаниях напряжения электропитания в пределах от 155 до 265 В ($220 \pm 20\%$ - 30 %).
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых температур окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений влажности окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств.
- Система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений вибраций, установленных изготовителем аппаратных средств.

4.1.10. Требования по стандартизации и унификации

Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, DFD и информационного моделирования IE и IDEF1X в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования». Моделирование должно выполняться в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования ERWin и BPWin. Для работы с БД должен использоваться язык запросов SQL в рамках стандарта ANSI SQL-92. В системе должны использоваться (при необходимости) общероссийские классификаторы и единые классификаторы и словари для различных видов алфавитно-цифровой и текстовой информации.

4.1.11. Дополнительные требования

Требования не предъявляются.

4.1.12. Требования безопасности

Требования не предъявляются.

4.2. Требования к функциям (задачам), выполняемым системой

4.2.1. Ведение базы погодных данных.

Подсистема должна состоять из следующих модулей:

- ввод данных о погоде;
- редактирование данных о погоде;
- удаление данных о погоде.

4.2.2. Ведение базы данных о пожарах.

Подсистема должна состоять из следующих модулей:

- ввод данных о погоде;
- редактирование данных о погоде;
- удаление данных о погоде.

4.2.3. Ведение базы данных о проведенных противопожарных работах.

Подсистема должна состоять из следующих модулей:

- ввод данных о противопожарных работах;
- редактирование данных о противопожарных работах;
- удаление данных о противопожарных работах.

4.2.4. Ведение базы с результатами вычисляемой вероятности возникновения пожара.

Подсистема должна состоять из следующих модулей:

- ввод данных о пожаре;
- редактирование данных о пожаре;
- удаление данных о пожаре.

4.2.5. Вычисление вероятности возникновения пожара и составление рекомендаций.

Подсистема должна состоять из следующих модулей:

- выбор периода расчета вероятности;
- выбор лесов для расчета;
- вычисление вероятности;

- разработка рекомендаций.

4.3. Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к математическому обеспечению

Требования не предъявляются.

4.3.2. Требования к информационному обеспечению

4.3.2.1. Требования к составу, структуре и способам организации данных в системе.

Модель данных Системы физически должна быть реализована в реляционной СУБД.

4.3.2.2. Требования к информационному обмену между компонентами системы

Требования не предъявляются.

4.3.2.3. Требования к информационной совместимости со смежными системами

Требования не предъявляются.

4.3.2.4. Требования по использованию классификаторов, унифицированных документов и классификаторов

Основные классификаторы и справочники в системе должны быть едиными.

4.3.2.5. Требования по применению систем управления базами данных.

Для реализации хранения данных должна использоваться СУБД MSSQLServer.

4.3.2.6. Требования к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных

Процесс сбора, обработки и передачи данных в системе определяется регламентом процессов сбора, преобразования и загрузки данных, разрабатываемом на этапе «Проектирование. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта».

4.3.2.7. Требования к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы

Информация в базе данных системы должна сохраняться при возникновении аварийных ситуаций, связанных со сбоями электропитания. Система должна иметь бесперебойное электропитание, обеспечивающее её нормальное функционирование в течение 15 минут в случае отсутствия внешнего энергоснабжения, и 5 минут дополнительно для корректного завершения всех процессов. Резервное копирование данных должно осуществляться на регулярной основе, в объёмах, достаточных для восстановления информации в подсистеме хранения данных.

4.3.2.8. Требования к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных

К контролю данных предъявляются следующие требования: система должна протоколировать все события, связанные с изменением своего информационного наполнения, и иметь возможность в случае сбоя в работе восстанавливать свое состояние, используя ранее запротоколированные

изменения данных. К хранению и восстановлению данных предъявляются следующие требования: хранение исторических данных в системе должно производиться не более чем за 5 (пять) предыдущих лет. По истечению данного срока данные должны переходить в архив.

Исторические данные, превышающие пятилетний порог, должны храниться на ленточном массиве с возможностью их восстановления; для сервера базы данных необходимо обеспечить резервное копирование его бинарных файлов раз в 2 недели и хранение копии на протяжении 2-х месяцев.

4.3.2.9. Требования к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами системы

Требования не предъявляются.

4.3.3. Требования к лингвистическому обеспечению

При реализации системы должны применяться следующие языки высокого уровня: C++ и SQL. Должны выполняться следующие требования к кодированию и декодированию данных: Windows CP1251 для подсистемы хранения данных. Для реализации алгоритмов манипулирования данными в системе необходимо использовать стандартный язык запроса к данным SQL и его процедурное расширение. Для описания предметной области (объекта автоматизации) должен использоваться Erwin. Для организации диалога системы с пользователем должен применяться графический оконный пользовательский интерфейс.

4.3.4. Требования к программному обеспечению

СУБД должна иметь возможность установки на ОС Windows 7 и более поздние версии.

К обеспечению качества ПС предъявляются следующие требования:

- функциональность должна обеспечиваться выполнением подсистемами всех их функций;
- надежность должна обеспечиваться за счет предупреждения ошибок - недопущения ошибок в готовых ПС;
- легкость применения должна обеспечиваться за счет применения покупных программных средств;
- эффективность должна обеспечиваться за счет принятия подходящих, верных решений на разных этапах разработки ПС и системы в целом;
- сопровождаемость должна обеспечиваться за счет высокого качества документации по сопровождению, а также за счет использования в программном тексте описания объектов и комментариев.

4.3.5. Требования к техническому обеспечению

ПК пользователей и администратора должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к типовым рабочим станциям.

4.3.6. Требования к метрологическому обеспечению

Требования не предъявляются.

4.3.7. Требования к организационному обеспечению

Состав сотрудников каждого из подразделений определяется штатным расписанием Заказчика, которое, в случае необходимости, может изменяться. К

организации функционирования Системы и порядку взаимодействия персонала, обеспечивающего эксплуатацию, и пользователей предъявляются следующие требования:

- в случае возникновения со стороны функционального подразделения необходимости изменения функциональности системы, пользователи должны сообщить в подразделение, обеспечивающее эксплуатацию системы;

- подразделение, обеспечивающее эксплуатацию системы, должно заранее (не менее чем за 3 дня) информировать всех пользователей (с указанием точного времени и продолжительности) о переходе её в профилактический режим.

К защите от ошибочных действий персонала предъявляются следующие требования:

- должна быть предусмотрена система подтверждения легитимности пользователя при просмотре данных;

- для снижения ошибочных действий пользователей должно быть разработано полное и доступное руководство пользователя.

4.3.8. Требования к методическому обеспечению

В состав нормативно-правового и методического обеспечения системы должны входить следующие законодательные акты, стандарты и нормативы: ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

4.3.9. Требования к патентной чистоте

Требования не предъявляются.

5. Состав и содержание работ по созданию системы

Работы по созданию системы выполняются в три этапа:

1. Проектирование. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта.

2. Разработка рабочей документации. Адаптация программ.

3. Ввод в действие.

Конкретные сроки выполнения стадий и этапов разработки и создания Системы определяются Планом выполнения работ, являющимся неотъемлемой частью Договора на выполнение работ по настоящему техническому заданию.

6. Порядок контроля и приёмки системы

6.1. Виды и объем испытаний системы

Система подвергается испытаниям следующих видов:

1. Предварительные испытания.

2. Опытная эксплуатация.

3. Приемочные испытания.

Состав, объем и методы предварительных испытаний системы определяются документом «Программа и методика испытаний», разрабатываемым на стадии «Рабочая документация». Состав, объем и методы опытной эксплуатации системы определяются документом «Программа опытной эксплуатации», разрабатываемым на стадии «Ввод в действие». Состав, объем и методы приемочных испытаний системы определяются

документом «Программа и методика испытаний», разрабатываемым на стадии «Ввод в действие» с учетом результатов проведения предварительных испытаний и опытной эксплуатации.

6.2. Требования к приемке работ по стадиям

Приемка работ проводится комиссией в составе: представитель от заказчика и один представитель от исполнителя.

7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

Требования не предъявляются.

8. Требования к документированию

Перечень документов, подготавливаемых в процессе разработки системы, приведен в следующей таблице.

Этап	Документ
Проектирование. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта.	Ведомость эскизного проекта
	Пояснительная записка к эскизному проекту
	Ведомость технического проекта
	Пояснительная записка к техническому проекту
	Схема функциональной структуры
Разработка рабочей документации. Адаптация программ.	Ведомость эксплуатационных документов
	Ведомость машинных носителей информации
	Паспорт
	Общее описание системы
	Технологическая инструкция
	Руководство пользователя
	Описание технологического процесса обработки данных
	Инструкция по формированию и ведению базы данных
	Состав выходных данных
	Каталог базы данных
	Программа и методика испытаний
	Спецификация
	Описание программ
Текст программ	
Ввод в действие.	Акт приёмки в опытную эксплуатацию
	Протокол испытаний
	Акт приёмки Системы в промышленную эксплуатацию
	Акт завершения работ

Вся документация должна быть подготовлена и передана как в печатном, так и в электронном виде (в формате Microsoft Word).

9. Источники разработки

Настоящее Техническое Задание разработано на основе следующих документов и информационных материалов:

1. Договор №1254 от 01.10.2017 г. между ОКУ «Ивнянское лесничество» и студенткой 4 курса НИУ «БелГУ» Лебединской А. А.

2. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
4. ГОСТ 24.701-86 «Надежность автоматизированных систем управления».

Заказчик:

Россия, 309110, Белгородская
область, Ивнянский район, п. Ивня,
ул. Партизанская 5
Областное казенное учреждение
«Ивнянское лесничество»
Тел. 8 (47243) 5-31-65
Факс 5-31-64
Директор – главный лесничий
Усольцева Н. Н.
(подпись) (расшифровка)

М.П.

Исполнитель:

Россия, 308015, г. Белгород, ул.
Победы, 85, студентка 4 курса
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет» (НИУ «БелГУ»)
Тел: (4722) 30-12-11
Факс: (4722) 30-12-13
Лебединская А. А.
(подпись) (расшифровка)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Работа системы

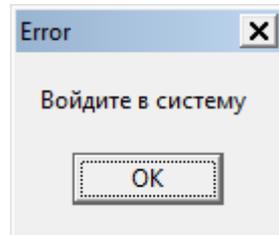


Рисунок 1 - Разграничение доступа

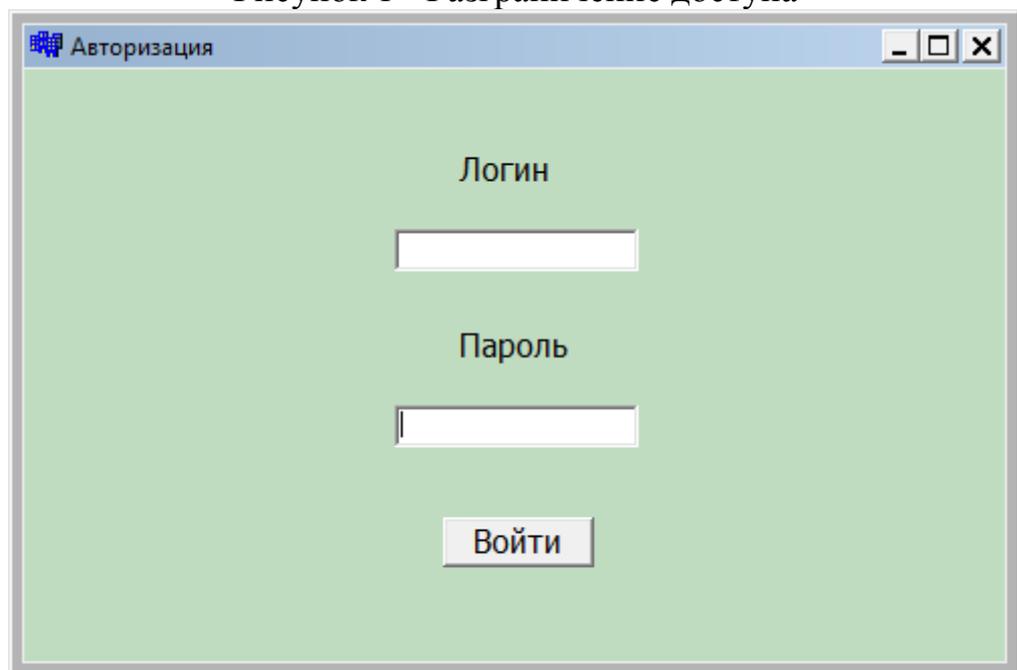


Рисунок 2 - Форма входа

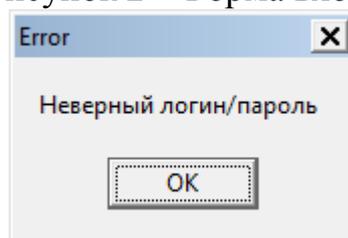


Рисунок 3 - Ошибка входа

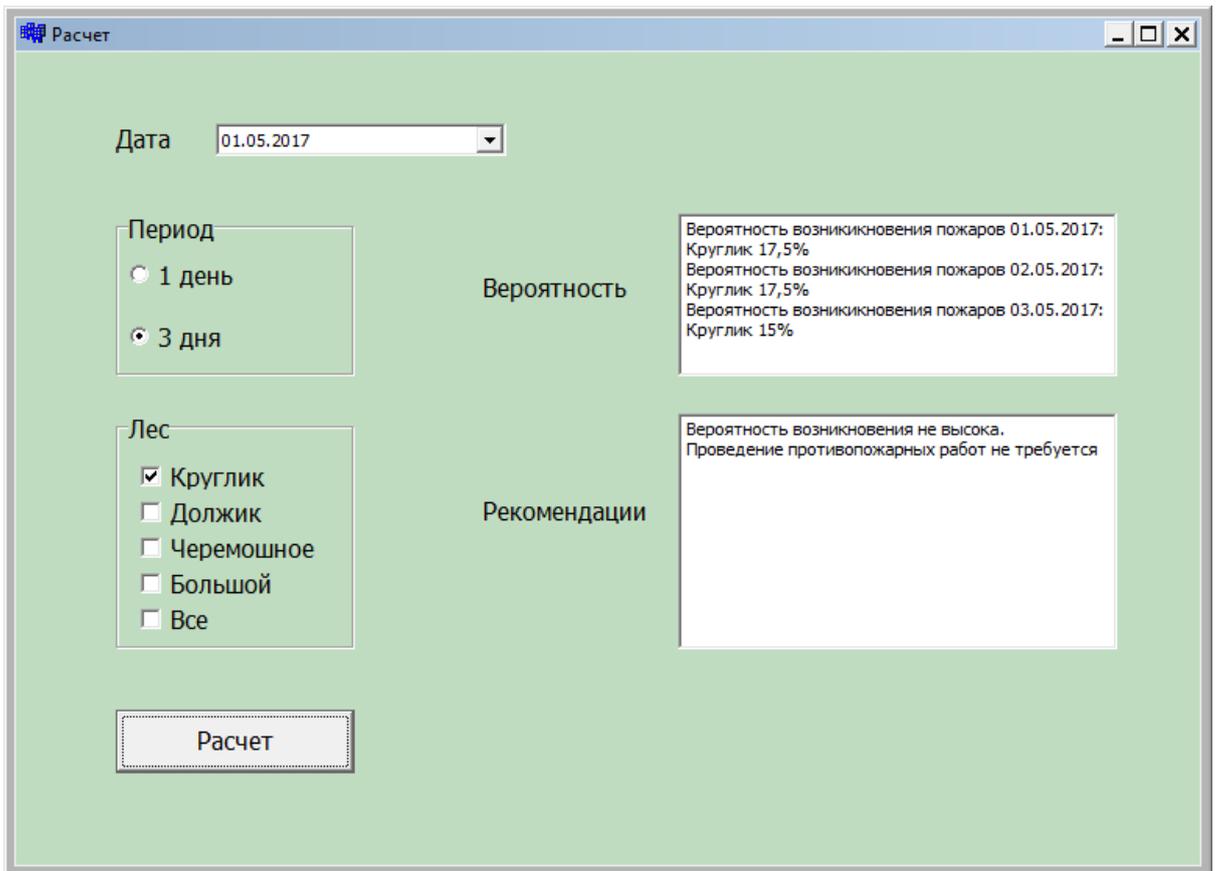


Рисунок 4 - Расчет вероятности на 3 дня

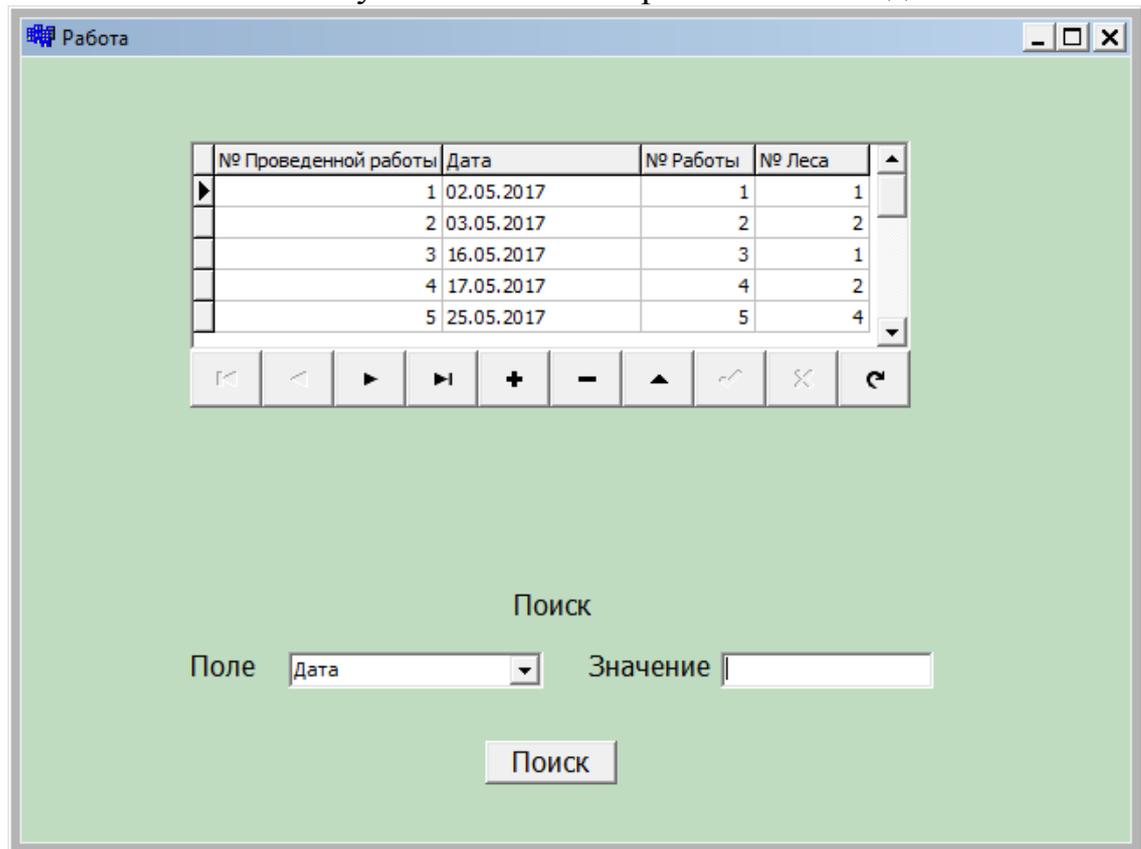


Рисунок 5 - Работа с данными о работе

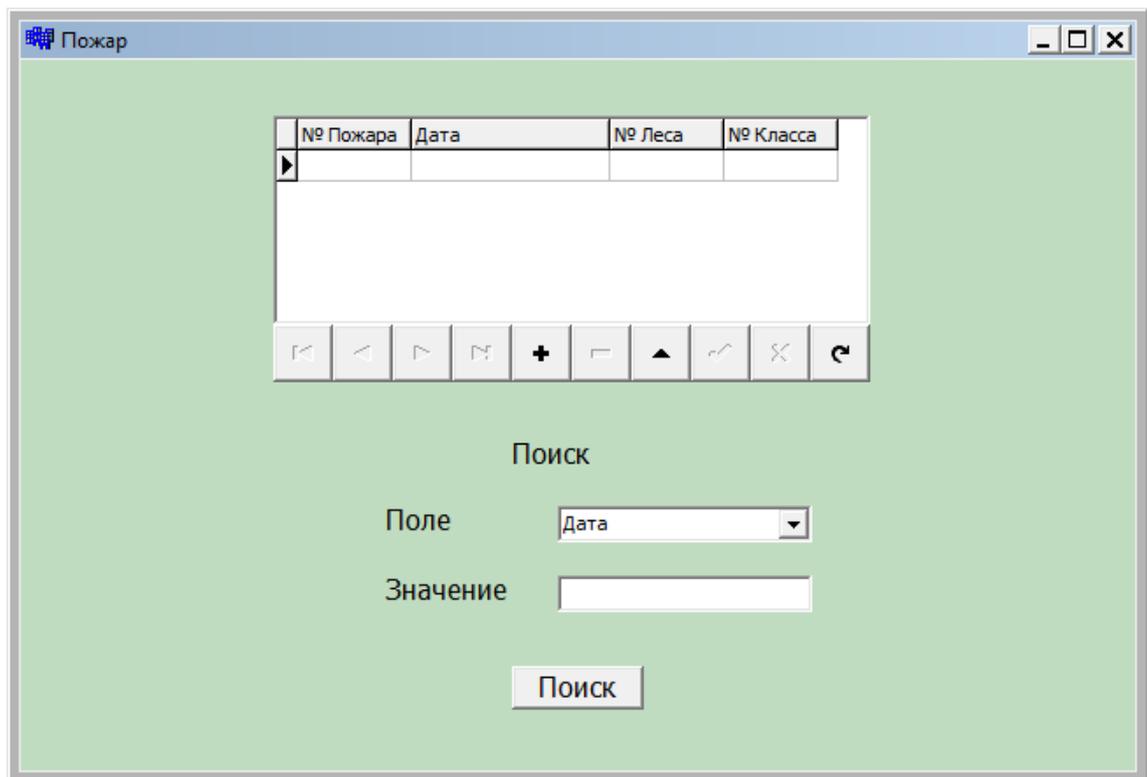


Рисунок 6 - Работа с данными о пожарах

Пожарная техника



Пожарная машина - это транспортная или транспортируемая машина, предназначенная для тушения пожара. Для обслуживания личного состава и пожарной техники, особенно на крупных пожарах, используются вспомогательные пожарные машины.

Пожарные машины создаются на основе различных транспортных средств: колесных и гусеничных машин, плавательных и летательных аппаратов, поездов. Их называют: пожарные автомобили (ПА), пожарные катера, суда, вертолеты, поезда.

Пожарными автомобилями укомплектованы подразделения Государственной противопожарной службы (ГПС). В некоторых из них используются пожарные катера, вертолеты, танки.

Пожарными автомобилями укомплектовываются также подразделения пожарной охраны различных министерств (железнодорожный транспорт, лесное хозяйство и т.д.).

Разнообразие пожаров и условий пожаротушения, а также выполняемых работ при их тушении потребовали создания ПА различного назначения. По основным видам выполняемых работ ПА подразделяются на основные, специальные и вспомогательные. Основные ПА, в свою очередь, состоят из ПА общего и целевого применения. Основные ПА предназначены для доставки личного состава подразделений ГПС, огнетушащих веществ и оборудования к месту пожара и подачи огнетушащих веществ в зону горения. ПА общего применения предназначены для тушения пожаров на объектах городов и в жилом секторе. ПА целевого применения обеспечивают тушение пожаров на объектах нефтехимической промышленности, аэродромах и др.

Общие требования к пожарной технике и пожарным автомобилям установлены Федеральным законом "Технический регламент и требования пожарной безопасности". На основании регламента они сводятся к следующему:

- пожарная техника должна обеспечивать возложенные на нее функции в условиях пожаров;
- конструктивное исполнение и использование материалов для ее производства должны обеспечивать ее безопасность при транспортировке, хранении, эксплуатации и утилизации пожарной техники;
- маркировка пожарной техники должна позволять проводить идентификацию изделий;



Рисунок 7 - Информация о пожарной технике

Агрегаты и средства защиты



Ручные лесные огнетушители.

Ранцевый лесной огнетушитель РЛО-М - предназначен для тушения низовых лесных пожаров водой и водными растворами порошков ПФ, П-2АП, воздушно-механической пеной средней кратности на основе ПО-1Д, Сампо, ПО-6К, ПО-3АИ в лесу в труднодоступных местах. Является самым распространенным типом лесного огнетушителя - до 70% об общего числа.

Огнетушитель лесной универсальный ранцевый ОЛУ-16 предназначен для тушения пожаров путем полной изоляции очага горения.

Ранцевый огнетушитель ОР-1 предназначен для быстрой локализации начальных очагов возгорания низовых пожаров с ручным приводом ствола-насоса. Имеет эластичный рюкзак-емкость. Ствол-насос оснащен пеногенератором.

Ствол торфяной ТС-1М. Предназначен для подачи раствора огнетушащего вещества во внутренние слои почвы и применяется при тушении пожаров в торфяных и подстилоч-но-гумусовых почвах.

Агрегатирование - мотопомпы МЛ-100, МП-699, ПМ-800, а также пожарные агрегаты и цистерны, оборудованные насосами.

Диаметр присоединяемого пожарного рукава - 26 или 51 (через переходной рукав) мм. Глубина обработки - 0,4-1,2 м. Масса (без переходного рукава) - 2,2 кг.

Воздуходувки. Разработанные в России, имеют емкость и приспособление для подачи воды в воздушную струю, что повышает их эффективность. Воздуходувки целесообразно применять на

Рисунок 8 - Информация об агрегатах и средствах защиты

О пожарах

Пожары



Классификация лесных пожаров производится с присвоением каждому возгоранию своей категории. На группу категории влияет не только его вид, но и площадь, охваченная пламенем, и количество задействованных в тушении пожара людей и техники. Выделяют шесть классов:

1. А - соответствует поражению площади горения не более 0,2 га, который возможно потушить одному человеку;
2. Б - незначительный очаг возгорания, не превышающий 2 га, останавливается группой из 2-4 людей;
3. В - классифицируется как небольшой пожар площадью от 2,1 до 20 га. В тушении задействуют 10 человек;
4. Г - средний пожар, охватывает площадь лесного массива от 21 до 200 га. Его могут остановить специализированные группы, сформированные из 30-40 человек;
5. Д - крупный лесной пожар, площадь очага достигает 2000 га, тушение производят группой до 100 человек;
6. Е - эта категория определяется охватом площади горения леса более 2000 га. Катастрофические локализации горения останавливаются ударной группой людей, численностью 400 человек.

Характеристика масштабов распространения лесных пожаров зависит от множества сопутствующих факторов и в первую очередь определяется лесным массивом. В хвойных лесах, где основной покров состоит из мхов и лишайников, пламя огня распространяется стремительно. Чем больше увлажнен почвенный настил, тем медленней происходит распространение пожара.



Рисунок 9 - Информация о пожарах

Огнетушащие вещества



При тушении пожаров широкое применение находят такие вещества, как вода, ее пары, а также другие жидкости, газы, порошки некоторых веществ, обладающих наиболее эффективным огнетушащим действием.

Огнетушащее вещество - это вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

Огнетушащие вещества могут быть в твердом, жидком или газообразном состоянии (ГОСТ 12.1.033).

При выборе вещества для пожаротушения необходимо учитывать его совместимость с горящим материалом, т.е. исключить возможность возникновения взрыва, выделений ядовитых, коррозионно-активных и других веществ в зоне пожара.

Наиболее распространенным средством пожаротушения является вода.

Как говорилось выше, вода является наиболее дешевым и распространенным средством тушения пожаров.



Рисунок 10 - Информация об огнетушащих веществах

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Код программы

```
#include<vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
#include "Unit2.h"
#include "Unit3.h"
#include "Unit4.h"
#include "Unit5.h"
#include "Unit6.h"
#include "Unit7.h"
#include "Unit8.h"
#include "Unit9.h"
#include "Unit10.h"
#include "Unit11.h"
const c=1;
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{}
//-----
void __fastcall TForm1::N21Click(TObject *Sender)
{
    if (c==1) Form2->ShowModal();
    else ShowMessage("Войдите в систему");}
//-----
void __fastcall TForm1::N3Click(TObject *Sender)
{
    Form3->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N4Click(TObject *Sender)
{
    Form4->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N5Click(TObject *Sender)
{
    Form5->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
    Form6->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{Close();}
//-----
void __fastcall TForm1::N7Click(TObject *Sender)
```

```

{
    Form8->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N9Click(TObject *Sender)
{
    Form10->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N8Click(TObject *Sender)
{
    Form9->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N6Click(TObject *Sender)
{
    Form7->ShowModal();}
//-----
void __fastcall TForm1::N10Click(TObject *Sender)
{
    Form11->ShowModal();}
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit3.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm3 *Form3;
//-----
__fastcall TForm3::TForm3(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{}
//-----
void __fastcall TForm3::Button1Click(TObject *Sender)
{
    TLocateOptions IoCaseInsensitive;
    ADOTable1->Locate(ComboBox1->Text, Edit1->Text, (IoCaseInsensitive));
}
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit6.h"
int c=0;
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm6 *Form6;
//-----
__fastcall TForm6::TForm6(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{}
//-----
void __fastcall TForm6::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Edit1->a;
    Edit2->b;
    if (a==a)&&(b==?) c=1; else ShowMessage("Неверный логин/пароль");
    if (c==1) Close();
}

```

АННОТАЦИЯ

на выпускную квалификационную работу Лебединской Анастасии Александровны

на тему: РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ ОБЛАСТНОГО КАЗЁННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИВНЯНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Краткое содержание основных разделов выпускной квалификационной работы:

Введение содержит общие сведения о работе. В нем отражена актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, цель и задачи, решаемые в работе, приведена структура.

Первый раздел является аналитическим и его целью является рассмотрение существующего состояния предметной области. В результате будут разработаны предложения по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов и технологий.

Второй раздел включает обоснование проектных решений по техническому, информационному, программному и технологическому обеспечению задачи.

В третьем разделе показано решение проблем, изложенных в аналитической части, на языке информационных технологий. Также здесь обоснована целесообразность разработки системы с социально-экономической точки зрения.

В заключении описано, какие задачи были решены, отражена практическая значимость полученных результатов, определены пути внедрения разработки и направления дальнейшего совершенствования системы.

Автор _____ Лебединская Анастасия Александровна

Руководитель _____ Зайцева Татьяна Валентиновна