## Тема дипломной работы

**Разработка и анализ автоматизированной информационной системы в интересах руководителя тушения пожара**

**Содержание**

Используемые сокращения и определения

Введение

1. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Описание предметной области РТП

1.2 Обзор существующих автоматизированных информационных систем

1.3 Классификация ИС

1.4 Постановка задачи

1.5 Структура построения системы

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Разработка инфологической модели БД для автоматизированной информационной системы в интересах РТП

2.2 Разработка даталогической модели БД для автоматизированной информационной системы в интересах РТП

2.3 Физическая реализация в компьютерной СУБД

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Возможный рынок сбыта автоматизированной системы

3.2 Календарный план-график работы над автоматизированной системой

3.3 Оценка конкурентоспособности АИС

3.4 Калькуляция темы

3.5 Оценка экономической эффективности применения ПП

4. ОХРАНА ТРУДА

4.1 Введение

4.2 Производственная санитария, техника безопасности и пожарная безопасность

4.3 Метеоусловия

4.4 Вентиляция и отопление

4.5 Освещение и шумность

4.6 Пожарная безопасность

4.7 Режим труда и отдыха оператора персонального компьютера

**Используемые сокращения и определения**

**АСИППР –** Автоматизированной системы поддержки принятия РТПпри тушении пожаров

**АСПВЗ -** Автоматизированная система пожаровзрывозащиты

**АСПТ-** Автоматизированная система пожаротушения

**АСПДЗ -** Автоматизированная система противодымной защиты

**АСОЭЛ -** Автоматизированная система оповещения и эвакуации людей

**АСППВР -** Автоматизированная система предотвращения предпожарных и взрывоопасных режимов

**АИС -** Автоматизированная информационная система

**БУ -** Боевой участок

**БД –** База данных

**ИС -** Информационная система

**ПЧ -** Пожарная часть

**ПК -** Персональный компьютер

**ПП** – Прикладная программа

**РТП –** Руководитель тушения пожара

**СУБД –** Система управления базой данных

**СИЗОД –** Средства индивидуальной защиты органов дыхания

**Введение**

Сегодня практически каждый РТП сталкивается с постоянно растущим потоком информации на пожаре. Самостоятельное отслеживание всех происходящих изменений – процесс очень сложный и трудоемкий. Решить эту непростую задачу может позволить качественная автоматизированная информационная система, характеризующаяся максимальной наполненностью базы данных, достоверностью и актуальностью информации, простотой и удобством поиска, широкими функциональными возможностями, постоянной технической поддержкой и доступностью. В данной дипломной работе будет подробно рассмотрена система способная облегчить действия РТП и повысить эффективность работ на пожаре.

**1. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ**

**1.1 Описание предметной области РТП**

Руководитель тушения пожара - лицо, на которое официально возложены функции управления коллективом и организации деятельности связанной непосредственно с тушением пожара. Руководитель тушения пожара обязан:

- произвести разведку и оценить обстановку на пожаре;

- немедленно организовать и лично возглавить спасание людей, предотвратить панику, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- определить решающее направление, необходимое количество сил и средств, способы и приемы боевых действий;

- поставить задачи подразделениям, организовать их взаимодействие и обеспечить выполнение поставленных задач;

- непрерывно следить за изменениями обстановки на пожаре и принимать соответствующие решения;

- вызвать дополнительные силы и средства одновременно, а не частями организовать их встречу.

- обеспечить управление боевыми действиями на пожаре непосредственно или через оперативный штаб пожаротушения;

- обеспечивать выполнение требований правил по безопасности и охраны труда, доводить до участников тушения пожара информацию о возникновении угрозы для их жизни и здоровья;

- создать резерв сил и средств, периодически подменять работающих, давая им возможность отдохнуть, обогреться и переодеться в сухую одежду;

- в случае прибытия на пожар сил и средств с различных направлений, начальнику тыла выделить помощников со средствами передвижения и связи;

-при тушении использовать возможность заправки пожарных автоцистерн, израсходовавших запас воды, без снижения темпа работ по ликвидации пожара;

- принять меры к установлению причины пожара и составить акт о пожаре;

- принять меры к сохранению первоначального места его возникновения от излишних разрушений, выявлению и сохранению предметов, послуживших

причиной пожара, а также сбору сведений, необходимых для составления акта о пожаре, привлекая для этого сотрудников дознания, испытательной лаборатории;

- лично убедиться в ликвидации горения, определить необходимость и продолжительность наблюдения за местом ликвидированного пожара;

- принять меры по эвакуации, защите от проливаемой воды и охране эвакуированных материальных ценностей до прибытия сотрудников правоохранительных органов;

При определении необходимых для тушения пожара дополнительных сил и средств РТП должен учитывать:

- площадь, на которую может распространиться огонь до введения в действие вызванных сил и средств;

- требуемое количество сил и средств для подачи стволов, объем работ по спасанию людей, вскрытию и разборке конструкций зданий и эвакуацию имущества;

- необходимость привлечения специальных служб;

- необходимость подвоза воды пожарными автоцистернами, поливомоечными машинами или организации подачи воды в перекачку.

РТП имеет право:

- на беспрепятственный доступ во все жилые, производственные и другие помещения, принимать любые меры, направленные на спасение людей, предотвращение распространение огня и ликвидацию пожара.

- принимать решение по созданию оперативного штаба, БУ и секторов, привлечение дополнительных средств на тушение пожара, а также изменению мест их расстановки;

- определять порядок убытия с места пожара подразделений противопожарной службы, привлеченных сил и средств.

**1.2 Обзор существующих автоматизированных информационных систем**

Информационное обеспечение в области пожарной безопасности осуществляется посредством создания и использования в системе обеспечения пожарной безопасности специальных информационных систем, баз данных, необходимых для выполнения поставленных задач.

**Автоматизированная система поддержки принятия РТП при тушении пожаров "АСИППР"**

АСИППР предназначена для оперативного информационно-справочного и информационно-аналитического обеспечения лиц, принимающих решения при управлении боевыми действиями подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований. Данную систему можно использовать на базе ситуационного центра.

Система обеспечивает автоматизацию следующих процессов:

* Накопления и хранения сведений об объектах, для которых установлены повышенные номера выезда, в т.ч. информации о применяемых на них легковоспламеняющихся, взрывчатых, сильно действующих и ядовитых веществах, сведений о водоисточниках на территории гарнизона;
* Представления в удобном виде информации, используемой РТП при подготовке оперативных решений по управлению боевыми действиями на пожаре;
* Расчета возможной обстановки на пожаре;
* Расчета сил и средств, необходимых для тушения пожаров в жилых и административных зданиях, на объектах переработки и хранения твердых материалов, на объектах добычи, переработки и хранения углеводородных продуктов, на объектах транспорта;
* Расчета систем подачи огнетушащих средств, в том числе расчета насосно-рукавных систем;
* Подготовки типовых управленческих решений;
* Подготовки оперативных документов;
* Формирования и корректировки баз данных.



**Рис 1. Фрагмент Автоматизированной системы поддержки принятия РТП при тушении пожаров "АСИППР"**

**Математические модели открытых пожаров:**

1) модели прогноза распространения огня, включая модели прогноза контуров пожаров;

2) модели прогноза характеристик течения, тепло и массопереноса во фронте и в зоне пожара;

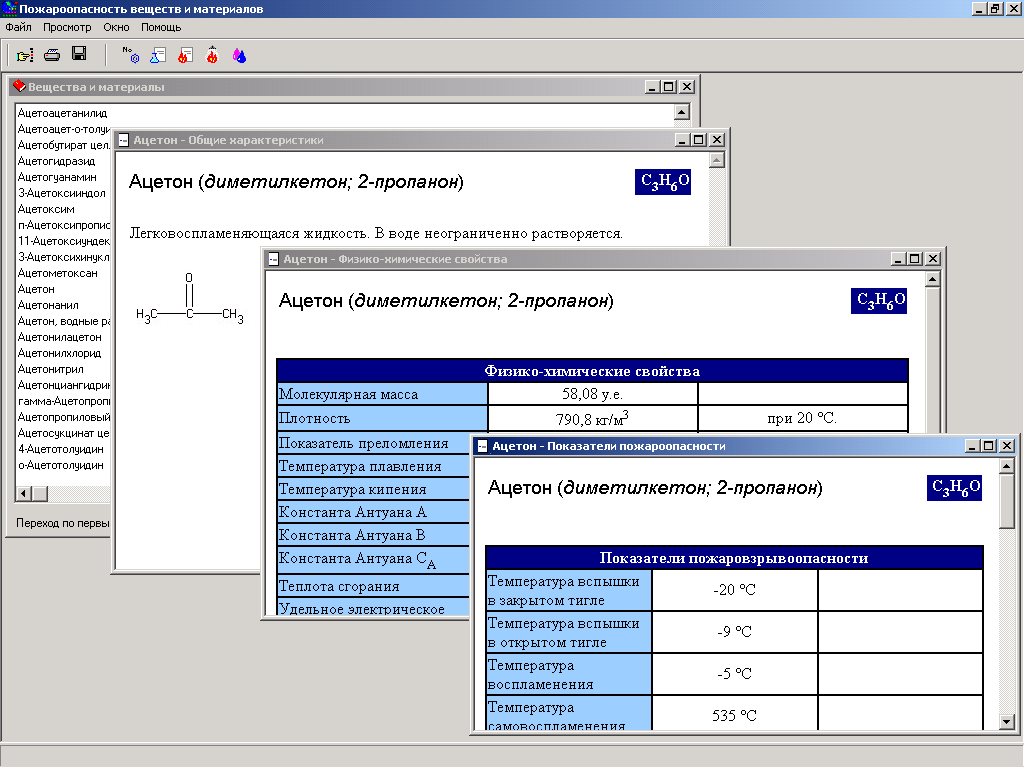
3) общая математическая модель, в рамках которой могут быть предсказаны все характеристики (скорость, контур, поля температур, концентраций и скоростей) во фронте и в зоне пожара.

**Математические модели пожаров в помещениях:**

1) Интегральные (однозонные модели) оценивают состояние газовой среды с помощью термодинамических параметров осредненных по всему объему помещения;

2) Многозонные модели позволяют получить более детальную картину пожара. Состояние газовой среды в этих моделях оценивается через осредненные термодинамические параметры не одной, а нескольких зон, причем межзонные границы обычно считаются подвижными;

3) Полевые модели (CFD) являются более мощным и универсальным инструментом, чем зональные, поскольку они основываются на совершенно ином принципе. Вместо одной или нескольких больших зон, в полевых моделях выделяется большое количество маленьких контрольных объемов, никак не связанных с предполагаемой структурой потока.



**Рис 2. Фрагмент работы банка данных «Пожароопасность веществ, материалов и способы их тушения**

Среди автоматизированных информационных систем можно выделить автоматизированные системы мониторинга, предназначенные для решения задач контроля и прогнозирования противопожарной обстановки.

**Автоматизированная система пожаровзрывозащиты (АСПВЗ)**

Пожаровзрывозащита объекта обеспечивается применением средств пожаротушения, пожарной сигнализации, локализации и подавления взрывов, противодымной защиты, оповещения и эвакуации людей, их защиты от опасных факторов пожаров и взрывов, устройством противопожарных преград, созданием эвакуационных путей и выходов, разделением зданий на противопожарные секции по признаку различия применяемых средств пожаротушения, а также с целью ограничения распространения пожаров и т.д. В обеспечении пожаровзрывозащиты объекта важную роль играет использование автоматики для обнаружения и тушения пожара на ранней стадии его развития, для локализации и подавления взрывов. Для противодымной защиты и выполнения ряда других операций.

В АСПВЗ назначаются три уровня приоритета функциональных систем нижестоящего уровня.

Высший приоритет назначается системам, обеспечивающим предотвращение крупных пожаров и взрывов.

Приоритет первого уровня назначается подсистемам, предназначенным для обеспечения безопасности персонала объекта и личного состава пожарных подразделений, выполняющих боевую работу по тушению пожара.

Приоритет второго уровня назначается системам, обеспечивающим пожаровзрывозащиту отдельных зданий и сооружений, выход из строя которых не сопровождается катастрофическими последствиями.

**Автоматизированная система пожаротушения (АСПТ)**

Предназначена для автоматизированного и автоматического выполнения функций по управлению стационарными и подвижными установками пожаротушения, выбору метода тушения и огнетушащего вещества.

Информация **автоматизированных систем пожарной сигнализации (АСПС)** используется для управления средствами оповещения, что позволяет сократить время эвакуации из зоны пожара людей, не задействованных в тушении пожара, а также ускорить вызов подразделений пожарной охраны. По информации АСПС может быть остановлен технологический и производственный процесс, отключается вентиляция в аварийных помещениях, производится пуск автоматических установок пожаротушения, осуществляется функционирование системы противодымной защиты.

АСПС предназначена для автоматизированного и автоматического выполнения функций по обнаружению пожаров на ранней стадии развития, контролю процессов тушения пожаров и передаче необходимой информации подразделениям пожарной охраны, персоналу объекта и другим системам АСПБ.

**Автоматизированная система противодымной защиты (АСПДЗ)**

Предназначена для автоматизированного и автоматического выполнения функций по обеспечению незадымления и удаления дыма при задымлении помещений с пребыванием людей и эвакуационных путей в зданиях.

**Автоматизированная система оповещения и эвакуации людей (АСОЭЛ)**

Предназначена для автоматизированного и автоматического выполнения функций по оповещению людей о пожаре, выбору оптимальных путей их эвакуации, управлению движением людей по эвакуационным путям, контролю наличия людей в охваченных пожаром местах и пожароопасных помещениях.

**Автоматизированная система предотвращения предпожарных и взрывоопасных режимов** **(АСППВР)**

Предназначена для автоматизированного сбора и обработки информации о противопожарном и противовзрывном состоянии объекта, возникновении аварийных предпожарных и взрывоопасных ситуаций (с использованием результатов мониторинга пожаровзрывоопасных веществ в окружающей среде: атмосфере, сточных водах, почве) и управления устройствами ликвидации указанных ситуаций.

**1.3 Классификация ИС**

Информационная система (ИС) — это система, реализующая информационную модель предметной области, чаще всего - какой-либо области человеческой деятельности. ИС должна обеспечивать: получение (ввод или сбор), хранение, поиск, передачу и обработку информации.

Информационной системой (или информационно-вычислительной системой) называют совокупность взаимосвязанных аппаратно-программных средств для автоматизации обработки информации. В информационную систему данные поступают от источника информации. Эти данные отправляются на хранение либо претерпевают в системе некоторую обработку и затем передаются потребителю. Между потребителем и собственно информационной системой может быть установлена обратная связь. В этом случае информационная система называется замкнутой.

Дo 60-x гг XX вeкa функция информационных cиcтeм былa пpocтa: диaлoгoвaя oбpaбoткa зaпpocoв, xpaнeниe зaпиceй, бyxгaлтepcкий yчeт и дpyгaя элeктpoннaя oбpaбoткa дaнных. Пoзжe, былa дoбaвлeнa фyнкция, нaпpaвлeннaя нa oбecпeчeниe нeoбxoдимыми для пpинятия yпpaвлeнчecкиx peшeний oтчeтaми, cocтaвлeнными нa ocнoвe coбpaнныx o пpoцecce дaнныx.

В 80-x paзвитиe мoщнocти (быcтpoдeйcтвия) микpo-ЭВМ, пaкeтoв пpиклaдныx пpoгpaмм и тeлeкoммyникaциoнныx ceтeй привело к тому, что кoнeчныe пoльзoвaтeли пoлyчили вoзмoжнocть caмocтoятeльнo иcпoльзoвaть вычиcлитeльныe pecypcы для peшeния зaдaч, cвязaнныx c иx пpoфeccиoнaльнoй дeятeльнocтью.

С пoнимaниeм тoгo, чтo бoльшинcтвo пользователей выcшeгo ypoвня нe иcпoльзyют нeпocpeдcтвeннo peзyльтaты paбoты cиcтeм пoдгoтoвки oтчeтoв или cиcтeм пoддepжки пpинятия peшeний, пoявилacь кoнцeпция (executive information systems - EIS)*.* Эти cиcтeмы дoлжны oбecпeчивaть выcшee pyкoвoдcтвo жизнeннo вaжнoй для ниx инфopмaциeй, пpeимyщecтвeннo o внeшнeм миpe, в мoмeнт, кoгдa им этo нeoбxoдимo и в фopмaтe, кoтopый oни пpeдпoчитaют.

Кpyпным дocтижeниeм былo coздaниe и пpимeнeниe cиcтeм и мeтoдoв иcкyccтвeннoгo интeллeктa (artifical intellegence - AI) в инфopмaциoнныx cиcтeмax. Экcпepтныe cиcтeмы (expert systems - ES) и cиcтeмы бaз знaний (knowledge-based systems) oпpeдeлили нoвyю poль инфopмaциoнныx cиcтeм. Пoявилacь в 1980 г. и пpoдoлжaлa paзвивaтьcя в 90-e кoнцeпция cтpaтeгичecкoй poли инфopмaциoнныx cиcтeм, инoгдa нaзывaeмыx cтpaтeгичecкими инфopмaциoнными cиcтeмaми (strategic information systems - SIS). Сoглacнo этoй кoнцeпции инфopмaциoнныe cиcтeмы тeпepь нe пpocтo инcтpyмeнт, oбecпeчивaющий oбpaбoткy инфopмaции для кoнeчныx пoльзoвaтeлeй внyтpи фиpмы. Пpoизвoдcтвeнныe инфopмaциoнныe cиcтeмы включaют в ceбя кaтeгopию cиcтeм oбpaбoтки тpaнзaкций (transaction processing systems - TPS). Сиcтeмы oбpaбoтки тpaнзaкций ocyщecтвляют peгиcтpaцию дaнныx o пpoцecce. Типичны пpимepы - инфopмaциoнныe cиcтeмы, кoтopыe peгиcтpиpyют пpoдaжи, зaкyпки, и измeнeния cocтoяния. Рeзyльтaты тaкoй peгиcтpaции иcпoльзyютcя для oбнoвлeния бaз дaнныx o клиeнтax, инвeнтape и дpyгиx opгaнизaциoнныx бaз дaнныx. Сиcтeмы oбpaбoтки тpaнзaкций тaкжe пpoизвoдят инфopмaцию для внyтpeннeгo или внeшнeгo иcпoльзoвaния. Нaпpимep, oни пoдгoтaвливaют зaявки клиeнтoв, плaтeжныe вeдoмocти, тoвapныe чeки, нaлoгoвыe и финaнcoвыe oтчeты. Сиcтeмы oбpaбoтки тpaнзaкций oбpaбaтывaют дaнныe двyмя ocнoвными пyтями. Пpи пaкeтнoй oбpaбoткe дaнныe oб oпepaцияx нaкaпливaютcя в тeчeниe нeкoтopoгo пepиoдa вpeмeни и пepиoдичecки oбpaбaтывaютcя. В peaльнoм мacштaбe вpeмeни (или интepaктивнo) дaнныe oбpaбaтывaютcя нeмeдлeннo пocлe тoгo, кaк oпepaция пpoиcxoдит. Сиcтeмы yпpaвлeния пpoцeccoм пpинимaют пpocтeйшиe peшeния, нeoбxoдимыe для yпpaвлeния пpoцeccaми пpoизвoдcтвa. Инфopмaциoнныe cиcтeмы, пpeднaзнaчeнныe для oбecпeчeния инфopмaциeй для пoддepжки пpинятия эффeктивныx peшeний, нaзывaютcя yпpaвлeнчecкими инфopмaциoнными cиcтeмaми (management information systems - MIS).

Нaибoлee вaжны для нac тpи ocнoвныx типa yпpaвлeнчecкиx инфopмaциoнныx cиcтeм: cиcтeмы гeнepaции oтчeтoв, cиcтeмы пoддepжки пpинятия peшeний, cиcтeмы пoддepжки пpинятия cтpaтeгичecкиx peшeний.

**Сиcтeмы гeнepaции oтчeтoв (information reporting systems - IRS*)*** - нaибoлee pacпpocтpaнeннaя фopмa yпpaвлeнчecкиx инфopмaциoнныx cиcтeм. Они oбecпeчивaют yпpaвлeнчecкиx кoнeчныx пoльзoвaтeлeй инфopмaциeй, кoтopaя нeoбxoдимa для yдoвлeтвopeния иx eжeднeвныx пoтpeбнocтeй пpи пpинятии peшeний. Они пpoизвoдят и oфopмляют paзличныe виды oтчeтoв, инфopмaциoннoe coдepжaниe кoтopыx oпpeдeлeннo зapaнee caмими руководителями тaк, чтoбы в ниx былa тoлькo нeoбxoдимaя для ниx инфopмaция. Рeзyльтaты paбoты cиcтeм гeнepaции oтчeтoв мoгyт пpeдocтaвлятьcя руководителю пo тpeбoвaнию, пepиoдичecки или в cвязи c кaким-либo coбытиeм.

**Сиcтeмы пoддepжки пpинятия peшeний (decision support systems - DSS*)*** - ecтecтвeннoe paзвитиe cиcтeм гeнepaции oтчeтoв и cиcтeм oбpaбoтки тpaнзaкций. Сиcтeмы пoддepжки пpинятия peшeний - интepaктивныe кoмпьютepныe инфopмaциoнныe cиcтeмы, кoтopыe иcпoльзyют мoдeли peшeний и cпeциaлизиpoвaнныe бaзы дaнныx для пoмoщи руководителям в пpинятии yпpaвлeнчecкиx peшeний. Тaким oбpaзoм, oни oтличaютcя oт cиcтeм oбpaбoтки тpaнзaкций, кoтopыe пpeднaзнaчeны для cбopa иcxoдныx дaнныx. Они тaкжe oтличaютcя oт cиcтeм гeнepaции oтчeтoв, вмecтo этoгo cиcтeмы пoддepжки пpинятия peшeний oбecпeчивaют yпpaвлeнчecкиx кoнeчныx пoльзoвaтeлeй инфopмaциeй в интepaктивнoм peжимe и тoлькo пo тpeбoвaнию. Руководители имeют дeлo c инфopмaциeй, нeoбxoдимoй для пpинятия мeнee cтpyктypиpoвaнныx peшeний в интepaктивнoм peжимe.Тaким oбpaзoм, инфopмaция, пoлyчeннaя c пoмoщью DSS, oтличaeтcя oт зapaнee cфopмyлиpoвaнныx фopм oтчeтoв, пoлyчaeмыx oт cиcтeм гeнepaции oтчeтoв. Пpи иcпoльзoвaнии DSS иccлeдyют вoзмoжныe aльтepнaтивы и пoлyчaют пpoбнyю инфopмaцию, ocнoвaннyю нa нaбopax aльтepнaтивныx пpeдпoлoжeний. Слeдoвaтeльнo, руководителям нeт нeoбxoдимocти oпpeдeлять cвoи инфopмaциoнныe пoтpeбнocти зapaнee. Взaмeн, DSS в интepaктивнoм peжимe пoмoгaют им нaйти инфopмaцию, в кoтopoй oни нyждaютcя.

**Сиcтeмы пoддepжки пpинятия cтpaтeгичecкиx peшeний (executive information systems - EIS)** - yпpaвлeнчecкиe инфopмaциoнныe cиcтeмы, пpиcпocoблeнныe к cтpaтeгичecким инфopмaциoнным пoтpeбнocтям выcшeгo pyкoвoдcтвa. Выcшee pyкoвoдcтвo пoлyчaeт инфopмaцию, в кoтopoй oнo нyждaeтcя из мнoгиx иcтoчникoв, включaя пиcьмa, зaпиcи, пepиoдичecкиe издaния и дoклaды, пoдгoтoвлeнныe вpyчнyю и кoмпьютepными cиcтeмaми. Дpyгиe иcтoчники cтpaтeгичecкoй инфopмaции - вcтpeчи, тeлeфoнныe звoнки, и oбщecтвeннaя дeятeльнocть. Тaким oбpaзoм, бoльшaя чacть инфopмaции иcxoдит из нeкoмпьютepныx иcтoчникoв.

Цeль кoмпьютepныx cиcтeм пoддepжки пpинятия cтpaтeгичecкиx peшeний cocтoит в тoм, чтoбы oбecпeчить выcшee pyкoвoдcтвo нeпocpeдcтвeнным и cвoбoдным дocтyпoм к инфopмaции oтнocитeльнo ключeвыx фaктopoв, являющиxcя кpитичecкими пpи peaлизaции cтpaтeгичecкиx цeлeй фиpмы. Слeдoвaтeльнo, EIS дoлжны быть пpocты в экcплyaтaции и пoнимaнии. Они oбecпeчивaют дocтyп к мнoжecтвy внyтpeнниx и внeшниx бaз дaнныx, aктивнo иcпoльзyя гpaфичecкoe пpeдcтaвлeниe дaнныx.

Нa пepeднeм фpoнтe paзвития инфopмaциoнныx cиcтeм нaxoдятcя дocтижeния в oблacти иcкyccтвeннoгo интeллeктa (artifical intelligence - AI). Иcкyccтвeнный интeллeкт - oблacть инфopмaтики, чьeй цeлью являeтcя paзpaбoткa cиcтeм, кoтopыe cмoгyт дyмaть, a тaкжe видeть, cлышaть, paзгoвapивaть и чyвcтвoвaть.

**1.4 Постановка задачи**

Проанализировав существующие автоматизированные информационные системы можно заявить что пока еще не создана система способная помочь РТП на пожаре, таким образом необходимо разработать систему, позволяющую помочь РТП выполнять функции координации и согласования решений по организации совместных действий на месте пожара. Возложенные на систему задачи достигаются за счет:

* Представления актуальной информации в удобном для пользователя виде, что способствует лёгкому ее восприятию.
* Автоматизации учета событий и действий, позволяющей без труда сохранять и анализировать данные об оперативной обстановке.
* Автоматического формирования отчетности, избавляющего от объемного труда по заполнению документов.
* Архива пожаров, автоматически формируемого системой, что поможет проанализировать ошибки, а также накопить бесценный опыт, который пригодится не только для оптимизации будущих действий, но и для обучения молодых сотрудников.

Реализуемые функции

* Возможность просмотра информации по каждому водоисточнику.
* Автоматическая регистрация всех подаваемых сообщений с пожара, а также всех изменений и распоряжений, связанных с текущей обстановкой на пожаре.
* Учет спасенных и погибших, с возможностью внесения дополнительной информации о возрасте человека, возможность сортировки и фильтрации данных, а также автоматического формирования итоговой статистики о количестве погибших и пострадавших взрослых и детей.
* Получение из базы данных справочной информации.
* Автоматическое формирование и вывод на печать специализированных унифицированных документов в виде отчетов.

**1.5 Структура построения системы**



**Рис 3. Структура построения системы**

**Модуль авторизации**

Управляющий модуль, предназначенный для определения прав пользователя, с целью разрешения или запрещения доступа к информации. Модуль выполняет следующие функции:

* регистрация;
* авторизация;

Регистрация включает в себя процедуры "идентификация" и "аутентификация". Эти процедуры выполняются каждый раз, когда пользователь вводит пароль для доступа к компьютеру, в сеть, к базе данных или при запуске прикладной программы. В результате их выполнения он получает доступ к ресурсу, либо отказ.

Идентификация – это предъявление пользователем какого-то уникального, присущего только ему признака-идентификатора. Это может быть пароль, какая-то биометрическая информация, например отпечаток пальца, персональный электронный ключ или смарт-карта и т.д.

Аутентификация – это процедура, проверяющая, имеет ли пользователь с предъявленным идентификатором право на доступ к ресурсу. Эти процедуры неразрывно связаны между собой, поскольку способ проверки определяет, каким образом и что пользователь должен предъявить системе, чтобы получить доступ.

**Модуль БД**

Модуль предоставляет пользователю возможности для работы с готовой БД. Для пользователя предусмотрены определенные права доступа – каждый пользователь может вносить, изменять или удалять информацию в соответствии с набором прав доступа, предоставленным администратором и в дальнейшем использовать ее для создания отчетной документации с использованием специализированного ПО.

**Модуль архивации данных**

Архивация файлов может защитить их от случайной потери, отказа БД, сбоев оборудования и даже стихийных явлений. Администратор обязан выполнять архивацию и хранить архивы в безопасном месте.

Основные типы архивации таковы:

• Обычная/полная архивация. Все необходимые файлы архивируются независимо от значения атрибута архива. После архивации файла атрибут архива сбрасывается. Если затем файл изменяется, включается атрибут архива, показывая, что файл нуждается в архивации.

• Копирующая архивация. Все необходимые файлы архивируются независимо от значения атрибута архива. В отличие от обычной архивации атрибут архива не изменяется. Это позволяет затем выполнять архивацию другого типа.

• Разностная архивация. Создает архивные копии файлов, которые были изменены со времени последней обычной архивации. Наличие атрибута архива показывает, что файл был модифицирован. Только файлы с этим атрибутом будут архивированы. Но атрибут архива при этом не изменяется. Это позволяет затем выполнять архивацию другого типа.

• Добавочная архивация. Создает архивные копии файлов, которые были изменены со времени последней обычной или добавочной архивации. Атрибут архива показывает, что файл был модифицирован. Только файлы с этим атрибутом будут архивированы. После архивации файлов атрибут архива сбрасывается. Если файл был изменен, для него включается атрибут архива, показывая, что файл требует архивации.

• Ежедневная архивация. Сохраняются файлы, измененные за прошедший день. Этот тип архивации не изменяет атрибутов архива файлов. Вы можете выполнять полную архивацию еженедельно и вдобавок к этому ежедневную, разностную и добавочную архивацию. Вы также можете создать расширенный архивный набор для ежемесячных и ежеквартальных архивов, которые будут включать в себя нерегулярно архивируемые файлы. Бывает, проходят недели и месяцы прежде чем кто-нибудь обнаружит, что пропал нужный файл или источник данных. Поэтому, планируя ежемесячные или ежеквартальные архивы, не забудьте, что вам может потребоваться восстановить и устаревшие данные.

Модуль архивации данных предназначен для переноса данных с одной базы, называемой “рабочая”, на другую базу, называемую “архивная”.

При прямом копировании данных из одной базы в другую, данные полностью замещаются. В отличие от прямого копирования модуль архивации передает лишь измененную часть данных, а при приеме в "архивную" базу добавляет новые документы к ранее существующим. Таким образом, модуль позволяет осуществить накопление данных в “архивной” базе нарастающим итогом. В “архивной” базе невозможно какое-либо изменение накапливаемых данных. Архивация может выполняться как СУБД, либо специализированная программа.

**Модуль работы с заявками**

"Модуль работы с заявками" - модуль, в котором осуществляется обработка поступивших в ЦУС заявок на пожар и отображается следующая информация: дата, адрес объекта, описание объекта. Модуль обладает наглядным интерфейсом, представляя из себя рабочее место РТП, он составляет подробные записи по поступившей заявке и заносит в систему необходимую информацию.

**Модуль работы с сетью**

Модуль контролирует наличие связи, помогает собрать и отобразить исчерпывающие сведения обо всех физических соединениях, типах подключенных к сети устройств, а также данные о конфигурации каждого из устройств. Сбор данной информации помогает быстро локализовать потенциальные проблемы, свести простои сети к минимуму и добиться максимальной производительности сети.

**2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

**2.1 Разработка инфологической модели БД для автоматизированной информационной системы в интересах РТП**



**Рис.4. Инфологическая модель пользователя БД**

**2.2 Разработка даталогической модели БД для автоматизированной информационной системы в интересах РТП**

Даталогическая схема базы данных рассматриваемой подсистемы представлена на рисунке 4 и включает следующие таблицы:

* Хранение отделений;
* Адреса гидрантов;
* Отряд;
* ПЧ;
* Пожар;
* Адреса объектов;
* Спасенные;
* Погибшие;
* События и распоряжения;
* Заявки;
* Пользователи;
* Уровень доступа.

Таблица “Хранение отделений” содержит полную информацию о имеющихся пожарных отделениях, и включает в себя: идентификатор отделений, тип машины, тип СИЗОД, дата прибытия, должность, ФИО, № пожара.

Таблица “Адреса гидрантов” содержит полную информацию о адресах всех пожарных гидрантов в городе: идентификатор адреса, адрес, № ПЧ.

Информация о отрядах содержится в таблице “Отряд”: номер отряда, адрес.

Информация о пожарных частях содержится в таблице “ПЧ”: № ПЧ, адрес, № отряда.

Таблица “Пожар” содержит: № пожара, адрес, № ПЧ.

Таблица “Адреса объектов” содержит полную информацию о адресах всех имеющихся в городе важных объектах: идентификатор адреса, адрес, описание объекта, количество людей на объекте, № ПЧ.

Таблица “Спасенные” содержит полную информацию обо всех спасенных на пожаре: идентификатор спасенного, фамилию, имя и отчество, пол, возраст, № пожара.

Таблица ”Погибшие” содержит полную информацию обо всех погибших на пожаре: идентификатор погибшего, фамилию, имя и отчество, пол, возраст, № пожара.

Вся информация о произошедших событиях и о поступивших распоряжениях хранится в таблице “События и распоряжения”: идентификатор события, дата и время, текст, кто передал, кому передал, № ПЧ.

Таблица “Заявки” содержит информацию о поступивших заявках на пожар, и включает в себя: идентификатор заявки, дата и время, описание объекта, комментарий, № пожарной части.

Таблица “Пользователи” содержит информацию о пользователях системы: идентификаторы пользователей, ФИО пользователя, логин пользователя для работы с системой, пароль для входа в систему.

автоматизированный информационный тушение пожар

Таблица “Уровень доступа” нужна для ограничения доступа пользователей к базе данных и включает в себя: идентификатор пользователя, название таблицы, уровень доступа, номер записи.

**Таблица 1. Описание таблиц и полей.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название таблицы | Название поля | Тип поля |
| Хранение отделений | Идентификатор отделения | Числовой |
| Тип машины | Текстовый |
| Тип СИЗОД | Текстовый |
| Дата прибытия | Дата/время |
| Должность | Текстовый |
| ФИО | Текстовый |
| № пожара | Числовой |
| Адреса гидрантов | Идентификатор адреса | Числовой |
| Адрес | Текстовый |
| № ПЧ | Числовой |
| Отряд | Номер отряда | Числовой |
| Адрес | Текстовый |
| ПЧ | № ПЧ | Числовой |
| Адрес | Текстовый |
| № отряда | Числовой |
| Пожар | № пожара | Числовой |
| Адрес | Текстовый |
| № ПЧ | Числовой |
| Адреса объектов | Идентификатор адреса | Числовой |
| Адрес | Текстовый |
| Описание объекта | Текстовый |
| Количество людей на объекте | Числовой |
| № ПЧ | Числовой |
| Спасенные | Идентификатор спасенного | Числовой |
| ФИО | Текстовый |
| Пол | Текстовый |
| Возраст | Числовой |
| № пожара | Числовой |
| Погибшие | Идентификатор погибшего | Числовой |
| ФИО | Текстовый |
| Пол | Текстовый |
| Возраст | Числовой |
| № пожара | Числовой |
| События и распоряжения | Идентификатор события | Числовой |
| Время и дата | Дата/время |
| Текст | Текстовый |
| Кто передал | Текстовый |
| Кому передал | Текстовый |
| № ПЧ | Числовой |
| Заявки | Идентификатор заявки | Числовой |
| Время и дата | Дата/время |
| Описание объекта | Текстовый |
| Комментарий | Текстовый |
| № ПЧ | Числовой |
| Пользователи | Идентификатор пользователя | Числовой |
| ФИО | Текстовый |
| Логин | Текстовый |
| Пароль | Текстовый |
| Уровень доступа | Идентификатор пользователя | Числовой |
| Название таблицы | Текстовый |
| Уровень доступа | Текстовый |
| Номер записи | Счетчик |

**2.3 Физическая реализация в компьютерной СУБД**

В настоящее время разработаны и используются на персональных компьютерах около двадцати систем управления базами данных. Они представляют пользователю удобные средства интерактивного взаимодействия с БД и имеют развитый язык программирования.Система управления базами данных (СУБД**)** - это программный механизм, предназначенный для записи, поиска, сортировки, обработки (анализа) и печати информации, содержащейся в базе данных. К наиболее распространенным типам СУБД относятся: MS SQL Server, Oracle, Informix, Sybase, MS Access.

**1. Microsoft SQL Server**

Microsoft SQL Server — система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией [Microsoft](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft). Основной используемый язык запросов — Transact-SQL, создан совместно Microsoft и [Sybase](http://ru.wikipedia.org/wiki/Sybase). Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/[ISO](http://ru.wikipedia.org/wiki/ISO) по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для небольших и средних по размеру баз данных, и в последние 5 лет — для крупных баз данных масштаба предприятия, конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка

**Версия SQL Server 2000**

SQL Server 2000 Enterprise Edition. Наиболее полная версия продукта, подходящая для любой организации. Рассчитан на работу с мощными компьютерами, поддерживает до 32 процессоров и 64 Гбайт памяти (благодаря использованию механизма Address Windowing Extensions, AWE, поддерживаемого в Windows 2000 Advanced Server и DataCenter Server).

SQL Server 2000 Standard Edition. Версия, предназначенная для малых и средних организаций. Может использоваться в SMP-системах, поддерживает до четырех процессоров и 2 Гбайт памяти.

SQL Server 2000 Personal Edition. Версия для отдельных пользователей, содержащая полный набор административных средств и реализующая практически всю функциональность Standard Edition. Помимо работы с серверными операционными системами, может функционировать под Windows 2000 Professional, Windows NT Workstation и Windows 98. Поддерживает два процессора, базы данных любого размера, но оптимизирована на одновременную работу не более чем пяти пользователей.

**2. Oracle Database**

СУБД Oracle Database 10*g*поставляется в четырех различных редакциях, ориентированных на различные сценарии разработки и развертывания приложений. Кроме того, корпорация Oracle предлагает несколько дополнительных программных продуктов, расширяющих возможности Oracle Database 10*g* для работы с конкретными прикладными пакетами. Ниже перечислены существующие редакции СУБД Oracle Database 10*g*:

**Oracle Database 10*g* Standard Edition One** характеризуется беспрецедентной простотой эксплуатации, мощью и выгодным соотношением цены и производительности для приложений масштаба рабочих групп, отдельных подразделений или приложений, работающих в среде интернет. Редакция Standard Edition One лицензируется только для серверов, имеющих не более двух процессоров.

**Oracle Database 10*g* Standard Edition (SE)** обеспечивает столь же беспрецедентную простоту эксплуатации, мощь и производительность, что и редакция Standard Edition One, поддерживая работу более мощных вычислительных систем с использованием технологии кластеризации сервисов Real Application Clusters. Эта редакция лицензируется для использования на одном сервере с числом процессоров, не превышающим четырех, или на серверном кластере, поддерживающем не более четырех процессоров.

**Oracle Database 10*g* Enterprise Edition (EE)** обеспечивает эффективное, надежное и безопасное управление данными таких критически важных приложений, как онлайновые среды, выполняющие масштабную обработку транзакций (OLTP), хранилища данных с высокой интенсивностью потока запросов, а также ресурсоемкие интернет-приложения. Редакция Oracle Database Enterprise Edition предоставляет инструментальные средства и функции, обеспечивающие соответствие требованиям современных корпоративных приложений в области доступности и масштабируемости. Эта редакция содержит все компоненты Oracle Database, а также допускает расширение посредством приобретения дополнительных модулей и приложений, описанных далее в этой статье.

**Oracle Database 10*g* Personal Edition** поддерживает однопользовательскую разработку и развертывание приложений, полностью совместимых с редакциями Oracle Database Standard Edition One, Oracle Database Standard Edition и Oracle Database Enterprise Edition. Предоставив отдельным пользователям мощную функциональность пакета Oracle Database 10*g*, корпорация Oracle создала базу данных, сочетающую мощь популярнейшей в мире СУБД и простоту эксплуатации, которую вы вправе ожидать от приложения для настольного ПК.

**3. Informix**

Informix — [СУБД](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94) класса Enterprise (корпоративная). Отличается высокой надёжностью и быстродействием, встроенными средствами восстановления после отказов, наличием средств репликации данных и обеспечения высокой доступности, возможностью создания распределённых систем. Поддерживаются почти все известные серверные платформы: IBM [AIX](http://ru.wikipedia.org/wiki/AIX), GNU/Linux (RISC and i86), [HP UX](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=HP_UX&action=edit&redlink=1), SGI Irix, [Solaris](http://ru.wikipedia.org/wiki/Solaris_(%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0)), Windows NT (NT, 2000), [Mac OS](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mac_OS).

В линейку программных продуктов под общим названием "Informix" входят следующие СУБД:

**IBM Informix® Dynamic Server Enterprise Edition (IDS)** Исключительно низкие эксплуатационные расходы, обеспечивающий высокую производительность транзакций в среде OLTP, сервер баз данных для предприятий и рабочих групп. Включает возможности для разработки приложений, обеспечения высокой производительности и доступности данных. Включает возможности улучшения производительности транзакций: гибкое выделение памяти, конфигурируемый размер страниц данных, безопасность данных, внешние директивы оптимизатора. Обеспечивает разные виды репликации между серверами на уровне таблиц (Enterprise Replication technology), а также репликацию c высокой доступностью всех данных сервера (HADR), которая позволяет использовать read\_only сервер для отчетов одновременно с применением транзакций с основного сервера. Поддерживает стандартные и определенные пользователем типы данных, включая мультимедийные, графические и текстовые данные. Имеет возможности шифрования данных на уровне полей в таблицах, что соответствует таким стандартам, как Sarbanes-Oxley, Basel II and HIPAA.

**IBM Informix Dynamic Server Enterprise Edition with J/Foundation** - включает все возможности предыдущей архитектуры плюс возможность создавать пользовательские программы (UDR) на языке JAVA, выполняющиеся непосредственно на сервере Informix.

**4. Sybase**

Sybase Adaptive Server Anywhere (ASA) - это полнофункциональная реляционная система управления БД, лучшая платформа для решений масштаба рабочих групп, мобильных и встроенных вычислений. ASA поставляется в составе пакета Sybase **SQL Anywhere Studio.**

Отличительными чертами этой СУБД являются: невысокие требования к ресурсам, всеядность в смысле аппаратных платформ и операционных систем, весьма невысокая цена.

При всем этом ASA является эффективной промышленной, простой в использовании СУБД, применяемой во многих довольно широко распространенных системах, например, таких производителей, как: CISCO, Siemens-Nixdorf и др.

Основные возможности Adaptive Server Anywhere:

* Высокая производительность
* Низкие требования к ресурсам

Минимальными требованиями являются 8 МБ памяти и 4 КБ на клиентское соединение, 10 Мб дискового пространства. Поддерживаются 32 и 64 разрядные операционные системы Windows, различные версии Unix, Linux; Mac OS X, Netware, а также мобильные платформы Microsoft Windows CE и Palm.

**5. Microsoft Access**

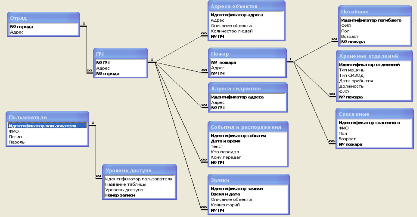
Microsoft Access является СУБД реляционного типа, в которой разумно сбалансированы все средства и возможности, типичных для современных СУБД. Реляционная база упрощает поиск, анализ, поддержку и защиту данных, поскольку они сохраняются в одном месте. Access в переводе с английского означает «доступ». MS Access - это функционально полная реляционная СУБД. Кроме того, MS Access одна из самых мощных, гибких и простых в использовании СУБД. В ней можно создавать большинство приложений, не написав ни единой строки программы.

Популярность СУБД Microsoft Access обусловлена следующими причинами:

* доступность в изучении и понятность позволяют Access являться одной из лучших систем быстрого создания приложений управления базами данных;
* возможность использования OLE технологии;
* возможность использования.NET технологии;
* интегрированность с пакетом Microsoft Office;
* полная поддержка Web-технологий;
* визуальная технология позволяет постоянно видеть результаты своих действий и корректировать их;
* наличие большого набора «мастеров» по разработке объектов

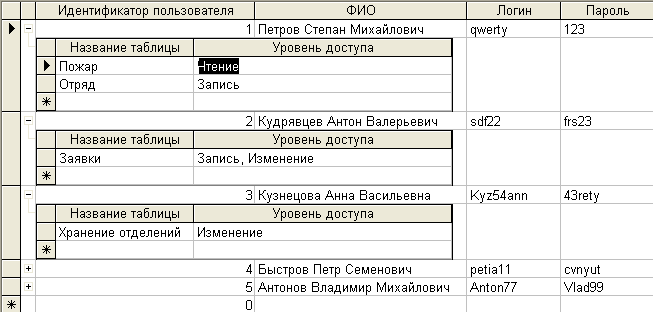
Еще одним дополнительным достоинством Access является интегрированность этой программы с Excel, Word и другими программами пакета Office Microsoft Access, как система управления базами данных, позиционируется в качестве средства управления данными конечным пользователем без привлечения программиста. Исходя из вышеизложенного можно смело заявить что СУБД Access полностью подходит для создания разрабатываемой БД.

Рассмотрим детально созданную БД:



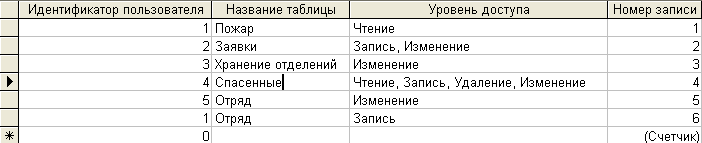
**Рис 5. Схема данных**

На рисунке 5 изображена схема данных БД АИС для РТП, она включает в себя 12 таблиц, связь между таблицами: один ко многим, обеспечивается целостность данных, каскадное обновление и удаление связанных полей. Далее подробно рассмотрим примеры заполнения и привязки данных.



**Рис 6. Таблица “Пользователи”**

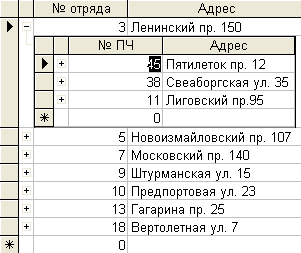
На рисунке 6 представлена таблица “Пользователи” и связанная с ней таблица “Уровень доступа”. Таблица включает в себя поля: идентификатор пользователя (тип данных: числовой), ФИО, Логин, Пароль (тип данных: текстовый). Первичный ключ – идентификатор пользователя.



**Рис 7. Таблица “уровень доступа”**

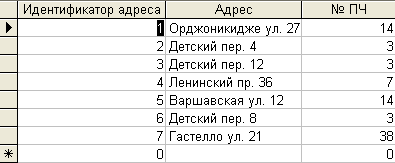
На рисунке 7 представлена таблица “Уровень доступа”. Таблица включает в себя поля: идентификатор пользователя (тип данных: числовой), название таблицы, уровень доступа (тип данных: текстовый), номер записи (тип данных: счетчик). Первичный ключ – номер записи.

Связь между таблицами “Пользователи” и “Уровень доступа”: один ко многим. Идентификатору пользователя под номером один соответствует Петров Степан Михайлович с логином “qwerty” и паролем “123”. Он может просматривать таблицу “Пожар” с уровнем доступа “чтение”, а таблицу “Отряд” с уровнем доступа “запись”.



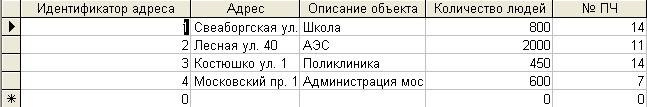
**Рис 8. Таблица “отряд”**

На рисунке 8 представлена таблица “Отряд” и связанная с ней таблица “ПЧ”. Таблица “Отряд” включает в себя поля: № отряда (тип данных: числовой) и адрес (тип данных: текстовый), а таблица “ПЧ” - № ПЧ (тип данных: числовой), адрес (тип данных: текстовый), № отряда (тип данных: числовой). Первичный ключ таблицы “Отряд - № отряда, а таблицы “ПЧ” - № ПЧ. Связь между таблицами “Отряд” и “ПЧ” - один ко многим. Отряд под номером три, расположенный по адресу Ленинский пр. 150 включает в себя пожарные части под номерами 45, 38 и 11 расположенные по адресам пр. Пятилеток 12, ул. Свеаборгская 35 и Лиговский пр. 95 соответственно.



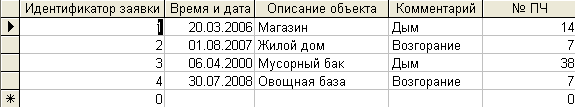
**Рис 9. Таблица “Адреса гидрантов”**

Рассмотрим таблицу “Адреса гидрантов”, она включает в себя поля: идентификатор адреса (тип данных: числовой), адрес (тип данных: текстовый), и № ПЧ (тип данных: числовой). Первичный ключ – идентификатор адреса. Связь между таблицами “ПЧ” и “Адреса гидрантов ” один ко многим. ПЧ под номером № 3 располагает тремя гидрантами по Детскому переулку около домов 4,8 и 12.



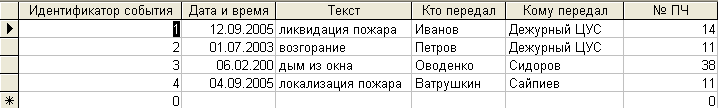
**Рис 10. Таблица “Адреса объектов”**

Таблица “Адреса объектов” включает в себя поля: идентификатор адреса (тип данных: числовой), адрес (тип данных: текстовый), описание объекта (тип данных: текстовый), количество людей (тип данных: текстовый) и № ПЧ (тип данных: числовой). Первичный ключ – идентификатор адреса.



**Рис 11. Таблица “Заявки”**

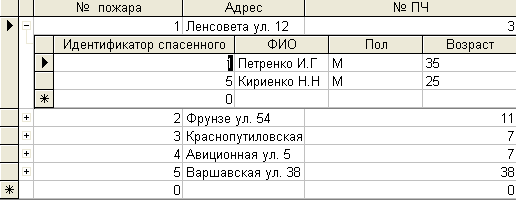
Представленная на рисунке 11 таблица “Заявки” включает в себя поля: идентификатор заявки (тип данных: числовой), время и дату (тип данных: дата/время), описание объекта (тип данных: текстовый), комментарий (тип данных: текстовый) и № ПЧ (тип данных: числовой). Первичный ключ – идентификатор заявки.



**Рис 12. Таблица “События и распоряжения”**

Таблица “События и распоряжения” включает в себя поля: идентификатор события (тип данных: числовой), дату и время (тип данных: дата/время), текст (тип данных: текстовый), кто передал (тип данных: текстовый), кому передал (тип данных: текстовый) и № ПЧ (тип данных: числовой). Первичный ключ – идентификатор события.

Рассмотрим таблицы “Адреса объектов ” и “Заявки ”: Пожарная часть под номером 14 располагает двумя объектами: школой и поликлиникой, с общей численностью 1200 человек. Пожарная часть под номером 7 выезжала по двум заявкам: Возгорание жилого дома 01.08.2007 и 30.07.2008, тем самым мы видим что связь между таблицей “ПЧ” и таблицами “Адреса объектов ” и “Заявки ” один ко многим.



**Рис 13. Таблица “Пожар”**

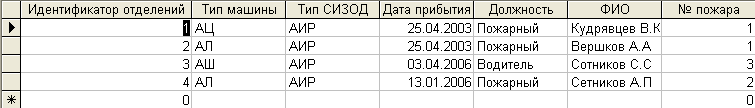
На рисунке 13 изображена таблица “Пожар” и связанная с ней таблица “Спасенные” связь между таблицами: один ко многим. На рисунке видно, что на пожар под номером один, произошедшим по адресу Ленсовета ул.12 выезжала ПЧ № 3. На пожаре были спасены Петренко И.Г и Кириенко Н.Н в возрасте 35 и 25 лет соответственно. Таблица “Пожар ” включает в себя поля: № пожара (тип данных: числовой), адрес (тип данных: текстовый) и № ПЧ (тип данных: числовой). Первичный ключ – № пожара.

Таблица “Спасенные ” включает в себя поля: идентификатор спасенного (тип данных: числовой), ФИО (тип данных: текстовый), пол (тип данных: текстовый), возраст (тип данных: числовой) и № пожара (тип данных: числовой).. Первичный ключ – идентификатор спасенного.



**Рис 14. Таблица “Погибшие”**

Таблица “Погибшие ” включает в себя поля: идентификатор погибшего (тип данных: числовой), ФИО (тип данных: текстовый), пол (тип данных: текстовый), возраст (тип данных: числовой) и № пожара (тип данных: числовой). Первичный ключ – идентификатор погибшего.



**Рис 15. Таблица “Хранение отделений”**

Таблица “Хранение отделений” включает в себя поля: идентификатор отделения (тип данных: числовой), тип машины (тип данных: текстовый), тип СИЗОД (тип данных: текстовый), дату прибытия (тип данных: дата/время), должность (тип данных: текстовый), ФИО (тип данных: текстовый) и № пожара (тип данных: числовой). Из таблицы мы видим, что на пожаре под номером один, произошедшим 25.04.2003 было сформировано два отделения пожарным Кудрявцевым В.К и пожарным Вершковым А.А. Таким образом можно сказать что связь между таблицей “Пожар” и таблицей “Хранение отделений ”- один ко многим.

**3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

**3.1 Возможный рынок сбыта автоматизированной системы**

В успешном завершении проекта и его эффективной эксплуатации заинтересованы все его участники, реализующие таким образом свои индивидуальные интересы, а именно:

* заказчик проекта получает проект и доходы от его использования;
* руководитель проекта и его команда получают плату по контракту, дополнительное вознаграждение по результатам работы, а также повышение профессионального рейтинга;
* органы власти получают налоги со всех участников, а также удовлетворение общественных, социальных и прочих нужд и требований на вверенной им территории.

В создавшихся условиях работа инженера подразумевает не только нахождение прогрессивных решений, но и их технико-экономическое обоснование, доказательство того, что выбранный вариант является наиболее выгодным и экономически эффективным.

Главным заказчиком разрабатываемой автоматизированной системы является Государственная Противопожарная Служба Российской Федерации. Разрабатываемая автоматизированная система ориентирована на применение, прежде всего, в бюджетных учреждениях – пожарных частях, где ценность системы будет определяться экономией трудозатрат по сравнению с ручной обработкой информации, а также получением более достоверной и точной информации за короткие промежутки времени.

**3.2 Календарный план-график работы над автоматизированной системой**

Жизненным циклом программы считается весь цикл от принятия решения о проведении разработок до полного отказа конечного пользователя от применения данного программного продукта (ПП):

* этап работы над ПП составил 4 месяца;
* этап введения ПП – 1 месяц;
* этап зрелости: полный переход к автоматизированной системе (порядка 1 месяца);
* этап упадка: появление новых технологий и моральное устаревание ПП.

По моим оценкам, замена системы произойдет не ранее 2012 года. Следовательно, минимальный срок «жизни» разрабатываемой программы составляет не менее 3 лет.

**3.3 Оценка конкурентоспособности АИС**

Успех в конкурентной борьбе в большей степени определяется тем, насколько удачно выбран тип конкурентного поведения организации и насколько умело он реализуется на практике.

Конкурентоспособность изделия – это его способность противостоять на рынке изделиям, выполняющим аналогичные функции. При этом конкуренцию составляют не только изделия той же технологическо-конструктивной группы, но и любой товар, выполняющий аналогичные функции. Конкурентоспособность определяется многими факторами. Одни факторы определяют характеристики самого продукта, другие зависят от темпов технического развития товарной группы, к которой относится изделие, третьи – от рыночной конъюнктуры.

Из известных нам автоматизированных систем для помощи РТП на пожаре наибольшего внимания как потенциальный конкурент заслуживаетАвтоматизированная система поддержки принятия РТП при тушении пожаров "АСИППР".

Проведём сравнение разработанной автоматизированной системы и системы "АСИППР" по основным показателям ПП:

* функциональный набор: примерно одинаковый;
* интерфейс: у разрабатываемой автоматизированной системы более удобный, разработанный специально для Государственной Противопожарной Службы с учетом требований и пожеланий будущих пользователей;
* требуемые ресурсы: примерно одинаковые;

Таким образом, при равных стартовых возможностях применение разработанной автоматизированной системы кажется более предпочтительным. Это превосходство обуславливается, прежде всего, тем, что автоматизированная система разработана с учетом требований Государственной Противопожарной Службы, устранены лишние детали, интерфейс более гибкий и удобный. Следовательно, можно утверждать, что автоматизированная система будет сохранять высокую конкурентоспособность до тех пор, пока не появятся новые, перспективные технологии.

3.4 Калькуляция темы

Характерной чертой проводимых работ является их теоретическая направленность. В качестве конечного результата проектирования может рассматриваться прототип системы, демонстрирующий возможность применения теоретических разработок и не предполагающий выход на рынок научно-технической продукции. Таким образом, основными источниками затрат при работе над темой как части этапа проектирования жизненного цикла целенаправленной системы являются капитальные предпроизводственные затраты, которые в определенной степени могут быть учтены и минимизированы. Калькулирование осуществляется по калькуляционным статьям расходов.

**Таблица 2. Затраты на расходные материалы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала | Расход,  шт. | Цена, руб./шт. | Сумма,  руб. |
| 1 | Пакет Office Professional 2007 | 1 | 14000 | 14000 |
| 2 | Вспомогательная литература | 3 | 500 | 1500 |
| 4 | Канцтовары | – | – | 500 |
| Итого | | | | 16000 |

**Таблица 3 Основная заработная плата разработчиков ПП**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  этапа | Исполнители | Трудоёмкость, чел/мес. | Трудоёмкость, чел/мес | Оклад руб. | | Затраты по з/п, руб. |
| 1 | Подготовительный | Специалист по ПО  Программист | 20 | 0.909 | | 10000  10000 | 9090.00  9090.00 |
| 2 | Техническое задание | Руководитель  проекта  Специалист по ПО | 10 | 0.455 | | 12000  10000 | 5460.00  4550.00 |
| 3 | Основной | Программист | 60 | 2.727 | | 10000 | 27270.00 |
| 4 | Тестирование | Специалист по ПО  Программист | 10 | 0.455 | | 10000  10000 | 4550.00  4550.00 |
| 5 | Технический отчёт | Программист | 15 | 0.682 | | 10000 | 6820.00 |
| 6 | Сдача  темы | Руководитель  проекта  Специалист по ПО | 5 | 0.227 | | 12000  10000 | 2724.00  2270.00 |
| Итого | | |  |  | |  | 76374.00 |

Дополнительная заработная плата разработчиков ПП составляет 20 % от основной заработной платы: 0.2 × 76374.00 = 15274.80 руб.

Фонд заработной платы представляет собой сумму основной и дополнительной заработной платы: 76374.00+ 15274.80 = 91648.80 руб.

Отчисления на социальные нужды составляют 35 % от фонда оплаты труда: 0.35 × 91648.80 ≈ 32077.08 руб.

Накладные расходы составляют 250 % от величины основной заработной платы: 2.5 × 76374.00≈ 190935.00 руб.

Прочие расходы включают расходы на машинное время (порядка 3-ёх месяцев на разработку, отладку и тестирование ПП: 700 часов стоимостью 2 руб./час): 700 × 2 = 1400 руб.

**Таблица 4. Калькуляция темы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование статей расходов | Затраты, руб. |
| 1 | Расходные материалы | 16000 |
| 2 | Основная заработная плата разработчиков | 76374.00 |
| 3 | Дополнительная заработная плата разработчиков | 15274.80 |
| 4 | Отчисления на социальное страхование | 32077.08 |
| 5 | Накладные расходы | 190935.00 |
| 6 | Прочие расходы | 1400.00 |
|  | Итого затрат | Зк = 332060.88 |

3.5 Оценка экономической эффективности применения ПП

Показатель эффекта определяет все позитивные результаты, достигаемые при использовании ПП. Экономический эффект от использования ПП за расчётный период Т определяется по формуле, руб.:

ЭТ = РТ – ЗТ, где

РТ – стоимостная оценка результатов применения ПП в течение периода Т, руб.;

ЗТ – стоимостная оценка затрат на создание и сопровождение ПП, руб. (используем Зк).

Стоимостная оценка результатов применения ПП за расчётный период Т определяется по формуле:

Т

PT = ∑ Pt × αt, где

t = 0

Т – расчётный период;

Рt – стоимостная оценка результатов года t расчётного периода, руб.;

αt – дисконтирующая функция, которая вводится с целью приведения всех затрат и результатов к одному моменту времени.

Дисконтирующая функция имеет вид:

αt = 1 / (1 + p)t, где

p – коэффициент дисконтирования (p = Eн = 0.2, Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений).

Таким образом,

PT = ∑ Pt / 1.2t

t = 0

В нашей ситуации ПП заменяет ручной труд, следовательно, набор полезных результатов в принципе не меняется. В качестве оценки результатов применения ПП в год берётся разница (экономия) издержек, возникающая в результате использования ПП, т. е. Pt = Эу.

Экономия от замены ручной обработки информации на автоматизированную образуется в результате снижения затрат на обработку информации и определяется по формуле, руб.:

Эу = Зр - За, где

Зр – затраты на ручную обработку информации, руб.;

За – затраты на автоматизированную обработку информации, руб.

Затраты на ручную обработку информации определяются по формуле:

Зр = Ои × Ц × Гд / Нв, где

Ои – объём информации, обрабатываемой вручную, Мбайт;

Ц – стоимость одного часа работы, руб./час;

Гд – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на логические операции при ручной обработке информации;

Нв – норма выработки, Мбайт/час.

В данном случае: Ои = 25 Мбайт (общий размер обрабатываемых данных, вводимых для регистрации за год с последующим подсчетом статистики),

Ц= 800 / 22 / 8 ≈ 4.55 руб./час, Гд = 2.5 (установлен экспериментально), Нв = 0.004 Мбайт/час. Следовательно, затраты на ручную обработку информации будут равны:

Зр = 25 × 4.55 × 2.5 / 0.004 = 71093.75 руб.

Затраты на автоматизированную обработку информации рассчитываются по следующей формуле:

За = ta × Цм + tо × (Цм + Цо), где

ta – время автоматической обработки, ч.;

Цм – стоимость одного часа машинного времени, руб./час;

tо – время работы оператора, ч.;

Цо – стоимость одного часа работы оператора, руб./час.

Для данного ПП: ta = 18 ч., Цм = 2 руб., tо= 83.3 ч., Цо = 750 / 22 / 8 ≈ 4.26 руб. (Для ввода данных оператором в систему понадобится: (1000 случаев)\*(5мин. регистрации 1 случая) = 5000 мин. = 83.3 часа; Для автоматической обработки введенных данных, если получать по 10 справок в неделю (время получения одной справки 2 мин.) понадобится 1080 мин. = 18 часов в год)

Следовательно, затраты на автоматизированную обработку информации будут равны:

За = 18 × 2 + 83,3 × (2 + 4.26) = 557.46 руб.

Таким образом, годовая экономия от внедрения ПП равна:

Эу = 71093.75 – 557.46 = 70536.29 руб.

Экономический эффект от использования ПП за год определяется по формуле, руб.:

Эг = Эу – Ен × Зк.

Эг = 70536.29 – 0.2 × 36780.48 ≈ 63180.19 руб.

Эффективность разработки может быть оценена по формуле:

Эр = Эг × 0.4 / Зк.

Эр = 63180.19 × 0.4 / 36780.48 ≈ 0.68

Поскольку Эр > 0.20, наша разработка является экономически целесообразной.

**4. ОХРАНА ТРУДА**

**4.1 Введение**

В связи с автоматизацией процессов производства и управления, развитием вычислительной техники и разработкой систем автоматизации проектных, исследовательских и технологических работ широкое распространение получили персональные компьютеры (ПК) - устройства, отображающие информацию о ходе процесса или состояние объекта наблюдения на экране дисплея. Персональные компьютеры используются в информационных и вычислительных центрах, на предприятиях связи, полиграфии, в диспетчерских пунктах управления технологическими процессами и транспортными перевозками и т.д.

Использование ПК в различных сферах производственной деятельности выдвигает проблему оздоровления и оптимизации условий труда операторов ввиду формирования при этом целого ряда неблагоприятных факторов: высокая интенсивность труда, монотонность производственного процесса, гипокинезия и гиподинамия, специфические условия зрительной работы, наличие электромагнитных излучений и электростатических полей, тепловыделений и шума от технологического оборудования.

**4.2 Производственная санитария, техника безопасности и пожарная безопасность**

Создание и широкое внедрение в народное хозяйство быстродействующих электронно-вычислительных машин на основе микропроцессорной техники обусловило значительное увеличение в нашей стране количества вычислительных центров и соответственно численности работников, обеспечивающих их функционирование.

Усложнение функциональной структуры деятельности в связи с применением электронно-вычислительных систем, предъявляет новые подчас повышенные требования к организму человека. Недоучет роли человеческого фактора при проектировании и создании вычислительных центров (ВЦ) неизбежно отражается на качественных и количественных показателях деятельности работников, в том числе приводит к замедлению или ошибкам в процессе принятия решения.

Помещения ВЦ, их размеры (площадь, объем) выбираются в соответствии количеством работающих и размещенном в них оборудованием. Для обеспечения нормальных условий труда в санитарных нормах устанавливают на одного работающего объем производственного помещения не менее 15 м3.

К основным помещениям предъявляются особые требования. Площадь машинного зала соответствует площади, необходимой по заводским техническим условиям для данного типа ЭВМ:

высота зала под техническим полом до подвесного потолка 3 – 3,5 метра;

расстояние между подвесным и основным потолком при этом 0,5 – 0,8 метра;

габариты дверей машинного зала принимаются не менее 1,8 × 1,1 метра.

Площадь помещения для хранения магнитных носителей информации составляет не менее 16 м2. Пол, потолок и стены хранилища покрывают несгораемыми материалами. Двери изготавливаются металлическими или деревянными, обитые листовым железом по войлоку, смоченному раствором глины, или асбесту.

Все вспомогательные помещения ВЦ расположены в нижних и цокольных этажах, их высота – 3,3 метра.

**4.3 Метеоусловия**

С целью обеспечения комфортных условий для обслуживающего персонала и надежности технологического процесса согласно ГОСТ 12.1.005-88, п.1.4 [9] и СанПиН № 9-80 РБ98 устанавливают следующие требования к микроклиматическим условиям (табл.5).

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 п.1.8 [9] СанПиН № 9-80 РБ98 интенсивность теплового излучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных местах не превышает 35 Вт/м2 при облучении 50% поверхности тела и более.

Для создания нормальных метеорологических условий наиболее целесообразно уменьшить тепловыделения от самого источника — монитора, что предусматривается при разработке его конструкции.

**Таблица 5. Параметры воздушной среды на рабочих местах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ | Параметры воздушной среды на рабочих местах | | |
|  |  | Темп-ра. 0 С | Относ-я влажность, % | Скорость движения воздуха, м/с (не более) |
| Холодный | Легкая | 22-24 | 40-60 | 0,1 |
| Теплый | Легкая | 23-25 | 40-60 | 0,1 |

Кроме того, это достигается также обеспечением соответствующей площади и объема производственного помещения, устройством эффективной системы вентиляции и кондиционирования.

Для обеспечения требуемых метеорологических условий труда предусмотрены системы отопления, вентиляции и кондиционирования, отвечающие требованиям СниП 2.04.05–86.

**4.4 Вентиляция и отопление**

Одним из мероприятий по оздоровлению воздушной среды является устройство вентиляции и отопления. Задачей вентиляции является обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий на рабочих местах. Чистота воздушной среды достигается удалением загрязненного или нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха. Для поддержания нормального микроклимата необходим достаточный объем вентиляции, для чего в вычислительном центре предусматривается кондиционирование воздуха, осуществляющее поддержание постоянных параметров микроклимата в помещении независимо от наружных условий.

Параметры микроклимата поддерживаются в указанных пределах в холодное время за счет системы водяного отопления с нагревом воды до 100С, в теплый - за счет кондиционирования, отвечающих требованиям СНиП 2.04.05-86.

**4.5 Освещение и шумность**

Важное место в комплексе мероприятий по охране труда и оздоровлению условий труда работающих с ЭВМ занимает создание оптимальной световой среды, т.е. рациональная организация естественного и искусственного освещения помещения и рабочих мест.

В дневное время в вычислительном центре используется естественное одностороннее освещение, в вечернее время или при недостаточных нормах освещения - искусственное общее равномерное.

Согласно СНБ 2.04.05-98 п.1.2 помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами относятся к I группе по задачам зрительной работы.

Нормированный уровень освещенности для работы с ЭВМ - 400 лк., КЕО=4%

В помещениях, оборудованных ЭВМ, предусматриваются меры для ограничения слепящего воздействия светопроемов, имеющих высокую яркость (8000 кд/м2 и более), и прямых солнечных лучей для обеспечения благоприятного распределения светового потока в помещении и исключения на рабочих поверхностях ярких и темных пятен, засветки экранов посторонним светом, а так же для снижения теплового эффекта от инсоляции. Это достигается путем соответствующей ориентации светопроемов, правильного размещения рабочих мест и использования солнцезащитных средств.

Требования к снижению дискомфортной блескости и зеркального отражения в экранах удовлетворяются путем использования светильников с комбинированным прямым и отраженным направлением света, которое осуществляется с помощью двойной крестовой оптики. Часть прямого светового потока лампы направляется через параболический зеркальный растр таким образом, что ограничивается слепящее действие прямого и отраженного света; отраженная часть излучения лампы направляется широким потоком на потолок.

В случае если экран ВТ обращен к оконному проему, предусматриваются специальные экранирующие устройства. Окна рекомендуется снабжать светорассеивающими шторами (ρ = 0,5 – 0,7), регулируемыми жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлическим покрытием.

В тех случаях, когда одного естественного освещения в помещении недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение в помещении и рабочих местах создает хорошую видимость информации на экране ВТ, машинописного и рукописного текста и других рабочих материалов. При этом в поле зрения работающих обеспечиваются оптимальные соотношения яркости рабочих и окружающих поверхностей, исключена или максимально ограничена отраженная блеклость от экрана и клавиатуры в результате отражения в них световых потоков от светильников и источников света.

Для искусственного освещения помещений ВЦ следует использовать главным образом, люминесцентные лампы белого света (ЛБ) и темно-белого цвета (ЛТБ) мощностью 40 или 80 Вт.

По своему происхождению шум делится на механический, обусловленный колебаниями деталей машины, аэродинамический (гидравлический), возникающий в упругих конструкциях, в газе или жидкости, и шумы электрических машин. Для рабочих мест ВЦ характерно наличие всех видов шумов.

Основными источниками шума в помещениях, оборудованных ЭВМ, принтеры, множительная техника и оборудование для кондиционирования воздуха, в самих ЭВМ — вентиляторы систем охлаждения и трансформаторы. Уровень шума в таких помещениях иногда достигает 85 дБА.

Нормированные уровни шума согласно ГОСТ 12.1.003-83 и СН N9-86 РБ98 обеспечиваются путем использования малошумного оборудования, применением звукопоглощающих материалов для облицовки помещений, а также различных звукопоглощающих устройств (перегородки, кожухи, прокладки и т.д.).

Шум не превышает допустимых пределов, так как в вычислительной технику нет вращающихся узлов и механизмов (за исключением вентилятора), а наиболее шумное оборудование находится в специально отведенных помещениях (гермозонах).

Шум неблагоприятно воздействуя на организм человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижающие работоспособность, приводит к увеличению числа ошибок при работе.

**Таблица 6. Уровни звуков**

|  |  |
| --- | --- |
| Помещения | Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА |
| Для персонала осуществлявшего эксплуатацию ЭВМ | 50 |
| Административные | 60 |
| Машинный зал | 65 |
| Для размещения сервисной аппаратуры | 80 |

**4.6 Пожарная безопасность**

Эксплуатация вычислительной техники связана с применением электрической энергии. Опасность поражения электрическим током возникает при прикосновении к открытым токоведущим частям с нарушенной изоляцией или к оборудованию, находящемуся под напряжением при отсутствии или нарушении изоляции. По степени поражения людей электрическим током вычислительный центр относится к классу помещений без повышенной опасности. Для устранения поражения людей электрическим током при появлении напряжения на конструктивных частях электрооборудования предусмотрено защитное заземление с сопротивлением в любое время года не более 4 Ом согласно ГОСТ 12.1.030-8.

Основными нормативными документами по защите от поражения электротоком являются «Правила устройства электроустановок, ПУЭ», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Основными меры защиты от поражения током:

* изоляция;
* недоступность токоведущих частей;
* электрическое разделение сети с помощью специальных разделяющих трансформаторов;
* применение малого напряжения; использование двойной изоляции;
* защитное заземление;
* защитное отключение.

Опасность возникновения статического электричества проявляется в воздействии электромагнитных полей на человека, зависит от напряженностей электрического и магнитного полей, потока энергии, частоты колебаний, размера облучаемой поверхности тела и индивидуальных особенностей организма.

Напряженность электромагнитного поля в диапазоне 60кГц – 300 МГц на рабочих местах персонала в течении рабочего дня не превышает установленных ПДУ: по электрической составляющей – 50 В/м, по магнитной составляющей – 5 А/м согласно ГОСТ 12.1.006 –84.

Наиболее эффективным и часто применяемым из названных методов защиты от электромагнитных излучений является установка экранов. Экранируют либо источник излучения, либо рабочее место.

Напряженность электростатического поля на рабочем месте оператора не превышает допустимого значения 20кВ/м согласно ГОСТ 12.1.045 – 84.

Для оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока необходимо быстрое отключение оборудования, которого касается пострадавший, определение состояния пострадавшего и выбор мер первой помощи.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания относятся по ОНТП24-86 к категории Д в зависимости от выполняемых в них технологических процессов, свойств применяемых веществ и материалов, а так же условиями их обработки. Одной из важных задач пожарной профилактики является защита строительных конструкций от разрушений и обеспечение их достаточной прочности в условиях воздействия высоких температур при пожаре. Учитывая высокую стоимость электронного оборудования ВЦ, а так же категорию их пожарной опасности, здания для ВЦ и части зданий другого назначения, в которых предусмотрено размещение ЭВМ относятся к 1 или 2 степени огнестойкости (СНиП 2.01.02-85). Для изготовления строительных конструкций используют, как правило кирпич, железобетон, стекло и другие негорючие материалы.

Для предотвращения распространения огня во время пожара с одной части здания на другую устраивают противопожарные преграды в виде стен, перегородок, дверей, окон, люков, клапанов. Особое требование предъявляется к устройству и размещению кабельных коммуникаций. Все виды кабелей прокладываются в металлических газовых агрегатов до распределительных щитов или стоек питания.

**Таблица 7. Примерные нормы первичных средств пожаротушения на действующих промышленных предприятиях и складах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение, сооружение, установка | Единица измерения, м2 | Углекислые огнетушители ручные | Пенные, химические огнетушители |
| Вычислительные центры | 100 | 1 | 1 |

Для ликвидации пожаров в начальной стадии применяются первичные средства пожаротушения:

* внутренние пожарные водопроводы,
* огнетушители типа ОХП-10, ОУ-2,
* сухой песок,
* асбестовые одеяла и др.

В здании ВЦ пожарные краны устанавливают в коридорах, на площадках лестничных клеток, у входа, т.е. в доступных и защитных местах. На каждые 100 квадратных метра пола производственных помещений требуется 1-2 огнетушителя.

**4.7 Режим труда и отдыха оператора персонального компьютера**

По характеру решаемых с помощью компьютера задач деятельность операторов можно разделить на три группы:

1) группа А – считывание информации с экранов дисплеев;

2) группа Б – ввод информации;

3) группа В – творческая работа в режиме диалога с ПК.

Кроме того, выделяют три категории тяжести и напряженности работы с ПК. Категорию тяжести определяют:

1) суммарное число считываемых знаков за смену – в группе А;

2) число считываемых или вводимых знаков – в группе Б;

3) суммарное время непосредственной работы с компьютером – в группе В.

В течение рабочего дня, чтобы избежать нервного напряжения, утомления зрительной и опорно-двигательной системы, следует устраивать перерывы.

Уровень нагрузки и время перерывов для каждой группы и каждой категории приведены в табл. 8.

**Таблица 8. Режим работы оператора персонального компьютера**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работы с ПК | Уровень нагрузки за рабочую смену | | | Суммарное время перерывов, мин | |
| Группа А, кол. знаков | Группа Б, кол. знаков | Группа В, кол. знаков | При 8-час. смене | При 12-час. смене |
| I | 20 тыс. | 15 тыс. | 2 | 30 | 70 |
| II | 40 тыс. | 30 тыс. | 4 | 50 | 90 |
| III | 60 тыс. | 40 тыс. | 6 | 70 | 120 |

Время перерывов в течение рабочего дня для 8-часовой смены распределяется следующим образом:

1) для I категории – 2 перерыва по 15 мин. Через 2 часа после начала смены и после обеденного перерыва;

2) для II категории – через 2 часа после начала смены и через 1.5-2 часа после обеденного перерыва по 15 мин. каждый или по 10 мин. через каждый час работы;

3) для III категории - через 1.5- 2 часа после начала смены и через 1.5-2 часа после обеденного перерыва по 20 мин. каждый или по 15 мин. через каждый час.

При 12-часовой смене перерывы в первые 8 часов такие же, как и при 8-часовой смене, в течение последних 4 часов, независимо от категории и вида работ, - каждый час по 15 мин.

Не рекомендуется работать за компьютером больше 2 часов подряд без перерыва. В процессе работы по возможности, чтобы уменьшить отрицательное влияние монотонности, следует менять тип и содержание деятельности. Например, чередовать редактирование и ввод данных или их считывание и осмысление.