

Министерство образования Российской Федерации
МЧС Российской Федерации
Главное управление МЧС России по Удмуртской Республике

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический
университет»

**Применение информационных технологий в
системах поддержки принятия решений органами
управления в чрезвычайных ситуациях**

Учебно–методическое пособие

Ижевск 2011

УДК 504:574(075)
ББК 68.9(075)
Я 63

Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом УдГУ

Рецензенты:

проректор по научно-организационной работе ФГБОУ ВПО
ИжГТУ, профессор, д.т.н. В.В. Хворенков.
начальник управления НИР ФГБОУ ВПО ИжГТУ, профессор,
д.т.н. А.И. Коршунов.

Составители: И.М. Янников, Е.В. Булдаков, П.М. Фомин.

Я 63 Применение информационных технологий в системах поддержки принятия решений органов управления в чрезвычайных ситуациях учеб. метод. пособие / под общей ред. П.М. Фомина. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011 г. - 86 с.

В пособии даны основные понятия об информационных технологиях в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, основы процесса управления в системах ГО и РСЧС, основы геоинформационных систем. Пособие предназначено для студентов, а так же может быть использовано для персонала органов повседневного управления территориальных подсистем РСЧС, дежурно-диспетчерских служб функциональных подсистем и организаций.

УДК 504:574(075)
ББК 68.9(075)

© Сост. И.М. Янников, Е.В. Булдаков,
П.М. Фомин, 2011
© ФГБОУ ВПО «Удмуртский
государственный университет», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное пособие разработано в помощь бакалаврам направления подготовки «Техносферная безопасность» для изучения особенностей и принципов работы управление принятием решений в чрезвычайных ситуациях.

Актуальность разработки учебно-методического пособия по применению информационных технологий в системах поддержки принятия решений органов управления в чрезвычайных ситуациях определяется тем фактом, что данная система является неотъемлемой частью решения задач при возникновении любых аварий и катастроф. В ходе изучения дисциплины «Управление в чрезвычайных и кризисных ситуациях», в соответствии с ФГОС и учебным планом подготовки бакалавров по направлению 280700 «Техносферная безопасность», рассматриваются не только принципы системы поддержки принятия управленческих решений в ЧС, но и особенности сферы применения достоинства и недостатки, современные решения по повышению эффективности её работы, что в дальнейшем поможет решать задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Структура пособия. Учебной программой предусмотрено проведение лекционных и практических занятий в количестве 108 часов. Пособие включает в себя 11 разделов по основным темам дисциплины;

1. Основы управления системами ГО и РСЧС.
2. Назначение и основные функции.
3. Модель базы данных.
4. Этапы работы приложения.
5. Описание программного продукта.
6. Обеспечение надёжности.
7. Основные понятия о потенциально опасных объектах.
8. Основы геоинформационных систем.
9. Функции и средства реализации.

10. Описание системы.

11. Руководство пользователя.

Особенностью данного пособия является сочетание богатого практического и теоретического, а так же иллюстративного материала.

При подготовке пособия составителем использована как учебно-методическая литература, вышедшая за последние годы, так и действующая нормативная база (СНиП) и ресурсы сети Интернет, особенно электронных библиотек, использование которых позволит расширить уровень познаний студентов и поможет им в написании курсовых работ, в подготовке к практическим занятиям.

Преподаватели кафедры «Защиты в чрезвычайных ситуациях и управлении рисками» желают всем студентам успешного освоения компетенций по дисциплине «Управление в чрезвычайных и кризисных ситуациях», творческих успехов и достижений.

Введение

Возникающие в последние годы чрезвычайные ситуации, вызванные стихийными бедствиями, войнами и вооружёнными конфликтами, террористическими актами сопровождаются, как правило, значительными людскими потерями и крупным материальным ущербом. Задачи, связанные с разработкой путей и способов сохранения людских и материальных ресурсов, обеспечения деятельности органов управления, сил и средств гражданской обороны (ГО) и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), устойчивого функционирования отраслей и объектов экономики страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, решаются на основе глубоких теоретических исследований, обобщения опыта и использования научных достижений, что повышает эффективность проводимых мероприятий. В связи с вышеизложенным, решение задач, возложенных на единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданскую оборону невозможно без создания и обеспечения деятельности системы управления, позволяющей осуществлять государственную политику в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Целью данного пособия является доведение до читателей «классических» основ управления системой ГО (РСЧС), основных мероприятий, проводимых при переводе системы с мирного на военное время, а также при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые являются предметом первоочередной заботы органов специально уполномоченных на решение задач в области ГО и защиты от ЧС, деятельности органов повседневного управления единой системы, в том числе дежурного

персонала центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС), единой дежурно – диспетчерской службы (ЕДДС) и пунктов управления ГО. Как и в любой сложной системе наиболее слабым звеном в процессе управления является человеческий фактор, поэтому любая попытка автоматизации данной сферы деятельности может и должна рассматриваться как мероприятие повышающее надёжность и оперативность управления. На оперативных дежурных несущих боевое дежурство на пунктах управления ГО лежит большая ответственность за своевременный приём, обработку и доведение до исполнителей сигналов боевого управления, оповещения, управления ГО, различных контрольных и проверочных сигналов, информации об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера, террористических актов. В условиях сложной, зачастую неопределённой обстановки и дефицита времени на её оценку и принятие первоочередных решений оперативному дежурному приходится выполнять свои функции в строгом соответствии с порядком определённым соответствующими директивами и инструкциями. Известны факты когда в условиях стрессовой ситуации оперативным дежурным пункта управления ГО области ошибочно запускалась областная система оповещения о нападении противника. С целью исключения подобных случаев необходима не только разработка соответствующих алгоритмов действий, но и их программная реализация. Поскольку централизованная разработка и поставка программных средств для пунктов управления ГО не ведётся на местах вынуждены самостоятельно заниматься этой проблемой, что имеет свои положительные и отрицательные стороны. Но в любом случае автоматизация рабочего места оперативного дежурного существенно облегчит его работу путём представления чёткого алгоритма действий в данной конкретной ситуации. Обеспечение контроля за выполненными действиями и формирование отчёта резко

повысят надёжность и эффективность работы.

Основные задачи единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций изложены в федеральном законе от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ. Механизм реализации указанных задач впервые представлен в постановлении Правительства Российской Федерации от 5 ноября 1995 года «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 1113. С тех пор теоретические, да и практические (первая ЕДДС создана в г. Воткинске в феврале 1995 года) основы функционирования органов повседневного управления шагнули далеко вперёд. Фактически (в массовом масштабе) система органов повседневного управления РСЧС начала создаваться начиная с 2008 года, после ввода в эксплуатацию национального центра управления в кризисных ситуациях. За этот период произошёл не только количественный, но и качественный шаг вперёд в организации системы антикризисного управления. На межрегиональном и региональном уровнях созданы принципиально новые по своей организационной структуре и техническому оснащению органы повседневного управления – ЦУКС региональных центров и субъектов Российской Федерации, на местном – единые дежурно – диспетчерские службы органов местного самоуправления. Используемые при их создании технические средства автоматизации, оповещения и связи, отображения коллективного пользования обеспечивают решение качественно новых задач, стоящих перед системой.

Наиболее слабым звеном органов повседневного управления всех уровней является недостаток, а то и практически полное отсутствие программно – технических средств оценки возможной обстановки и прогноза её развития, поддержки принятия решений по конкретным ситуациям. Поэтому одной из целей данного учебно методического пособия является также и доведение до

читателей методических основ разработки программного продукта для дежурного персонала органов повседневного управления. Авторы выражают благодарность Закиеву А.Р., и Роголеву А.А. за активное участие в разработке программ и надеются, что данное учебно – методическое пособие принесёт практическую пользу не только студентам специальности «Защита в ЧС», но и послужит примером создания новых, более совершенных программно – технических средств.

Сокращения

АРМ - автоматизированное рабочее место;
АИУС - автоматизированная информационно-управляющая система;
АСУ - автоматизированная система управления;
БД - база данных;
ВТ - вычислительная техника;
ГИС - геоинформационная система;
ГО - гражданская оборона;
ДДС - дежурно-диспетчерская служба;
ЕДДС - единая дежурно-диспетчерская служба;
ЗЗМ - зона защитных мероприятий;
МЧС - министерство по чрезвычайным ситуациям;
ИСС - информационно-справочная система;
КПТС - комплекс программно-технических средств;
КСА - комплекс средств автоматизации;
ЛСО - локальная система оповещения;
н/ч - нормо-часы;
отд. - отдел;
ОД - оперативный дежурный;
ПОО - потенциально-опасный объект;
ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;
ПУ ГО - пункт управления гражданской обороны;
ПОО - потенциально опасный объект;
РСЧС - единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
СЗЗ - санитарно-защитная зона;
СППР - система поддержки принятия решений;
ССПД - система связи и передачи данных;
СУБД - система управления базами данных;
СОД - старший оперативный дежурный;
СЦО - система централизованного оповещения;
ЧС - чрезвычайная ситуация;

ЦУКС - центр управления в кризисных ситуациях;

ч/ч - человеко-часы;

ЭВМ - электронно-вычислительная машина;

ОУ - орган управления.

Определения

Автоматизированная система управления - это человеко-машинная система, в которой с помощью технических средств обеспечивается сбор, накопление, обработка информации, формулирование оптимальной стратегии управления определенными компонентами и выдача результатов человеку или группе людей, принимающих решение по управлению.

Автоматизированное рабочее место - комплекс информационных ресурсов, программно-технических и организационно-технологических средств индивидуального и коллективного пользования, объединенных для выполнения определенных функций профессионального работника управления.

Алгоритм – последовательность шагов (команд или операций), приводящих к решению любой задачи из некоторого класса задач.

Геоинформационная система - это автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, соединённая с модельными и расчётными функциями для манипулирования ими и преобразования их в пространственную картографическую информацию для принятия на её основе разнообразных решений и осуществления контроля.

Картография - наука об исследовании, моделировании и отображении пространственного расположения, сочетания и взаимосвязи объектов.

Коммуникация - обмен информацией между людьми. Сущность коммуникации заключается в том, что

деятельность по созданию условий по сбору, анализу и обмену информацией направленная на достижение цели.

Информация - это все сведения об окружающем нас мире, получаемые органами чувств непосредственно или с помощью приборов, изобразительных средств, произведений искусства и т. д.

Информационная технология - совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологический комплекс, обеспечивающий сбор, создание, хранение, накопление, обработку, поиск, вывод, копирование, передачу и распространение информации.

Обработка информации - процесс преобразования формы и (или) содержания документов или баз данных.

Информационно-справочная система - совокупность программно-аппаратных средств, предназначенных для автоматизации деятельности, связанной с хранением, передачей и обработкой информации, система предназначена для получения пользователем максимально точной (релевантной) информации по интересующей его теме.

Управление - непрерывный и целенаправленный процесс воздействия на управляемый объект для обеспечения его функционирования и эффективного развития, а **система управления** - механизм, который обеспечивает этот процесс.

Глава 1. Совершенствование работы на пунктах управления ГО с применением средств автоматизации

1.1. Основы управления системами ГО и РСЧС.

Организация и структура управления

Управление - это целенаправленное, часто – систематическое, воздействие на коллективы людей и отдельного человека в процессе их совместной деятельности.

Под управлением Гражданской обороной понимается целенаправленная деятельность должностных лиц и органов управления по поддержанию готовности сил и средств ГО, эффективному проведению мероприятий по подготовке ГО в мирное время и угрожаемый период, в военное время – по её ведению[11].

Под управлением в кризисной ситуации понимается деятельность руководящего состава и органов управления РСЧС по обеспечению безопасности населения и ликвидации кризисной ситуации, направленная на непрерывное добывание, сбор и анализ данных об обстановке, принятие решений на проведение спасательных операций и работ, доведение задач до подчинённых сил, подготовку сил и непосредственное руководство ими, организацию и поддержание взаимодействия, всестороннее обеспечение мероприятий по ликвидации кризисной ситуации.

Исходным действием, с которого начинается управление, обычно считают выработку и принятие решения, это действие предполагает:

- определение цели управления;
- оценку обстановки и исходного состояния, в котором находится объект управления;
- прогнозирование развития ситуации;

- определение и оценку последовательности действий, которые в совокупности должны привести к достижению цели управления;

- принятие наиболее рациональной (по предварительным оценкам) последовательности действий в качестве управленческого решения.

При этом используются методы прогнозирования и планирования. После принятия решения наступает этап организации его выполнения. Разрабатываются порядок, формы и методы деятельности. Производится распределение заданий между исполнителями и создается мотивация их действий. Организуется координация работ, ведется анализ их выполнения.

Процесс управления требует специальной организации выполнения работ, т.е. технологии управления - порядка (последовательности, регламента) управления. Основным действием, на основании которого организуется процесс управления, для руководителя любого звена РСЧС или системы ГО является аналитическая работа.

В любых условиях обстановки процесс управления РСЧС (ГО) включает:

- непрерывный сбор и обработку информации, прогнозирование развития ситуации, изучение и оценку данных обстановки. При этом внимание должно уделяться работе с надзорными органами, которые могут дать оценку по прогнозу и предупреждению чрезвычайных ситуаций, защите населения и территорий;

- разработку планов на мирное и военное время, их корректировку;

- своевременное принятие решений и доведение задач до подчиненных;

- организацию и поддержание непрерывного взаимодействия;

- подготовку сил и органов управления к выполнению задач, работу по мотивации исполнителей;

- организацию и проведение работы и всестороннего обеспечения действий сил РСЧС и ГО;
- постоянный контроль за выполнением планов, приказов, распоряжений и оказание помощи подчиненным[12].

Управление должно отвечать таким требованиям как устойчивость, непрерывность, оперативность и скрытность.

Устойчивость управления - способность руководителей и органов управления выполнять свои функции в сложной, быстро меняющейся обстановке. Она достигается заблаговременным созданием запасных пунктов управления, пунктов управления-дублеров, организацией надежной связи и быстрым восстановлением нарушенного управления.

Непрерывность управления - постоянное влияние руководителя и органа управления на ход выполнения планов и задач РСЧС и ГО. Она заключается в постоянном воздействии начальника на подчиненных, знании обстановки, своевременном принятии решения, постоянным взаимодействием с другими органами управления.

Требования устойчивости и непрерывности управления тесно связаны между собой, поскольку непрерывное управление может осуществляться лишь при устойчивой работе системы управления, в том числе и при изменении системы управления в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Оперативность управления - способность руководителя и органов управления быстро реагировать на изменение обстановки и своевременно влиять на ход выполнения задач, т.е. важную роль играет критерий времени.

Скрытность управления должна соблюдаться при выполнении мероприятий, выполняемых в военное время. Основная задача – не допустить утечки информации о состоянии, положении и характере выполнения задач ГО. Она достигается с помощью закрытых каналов связи, ограничением круга лиц, привлекаемых к разработке

документов и проведению мероприятий, маскировки объектов и дезинформацией.

Изменение условий управления, характерное для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, постоянно выдвигает все возрастающие требования к качеству принимаемых решений в условиях дефицита времени.

Важнейшую роль в процессе управления играет информация. На ее основе формируются и реализуются решения, ведется оценка их выполнения и организуется взаимодействие исполнителей. Можно сказать, что основная функция системы управления сводится к сбору, обобщению, обработке и передаче информации. Для того, чтобы избежать принятия решений, не соответствующих реальной обстановке, руководитель обязан иметь самую свежую и достоверную информацию.

Информация, используемая в интересах РСЧС и ГО, должна отличаться:

- максимальной оперативностью, достоверностью и полнотой;
- высокой точностью;
- широтой обзора явлений, о которых информация представляется;
- возможностью отображения информации на крупномасштабных картах;
- совместимостью со специальными базами данных для принятия решения, а также геоинформационными системами (ГИС).

Управление РСЧС и Гражданской обороной включает в себя сбор информации и её анализ, планирование, принятие решений, доведение решений до исполнителей и организацию исполнения решений, координацию деятельности, оказание помощи и контроль. В основе управления РСЧС и ГО лежат общие принципы и методы управления. Прежде всего - это принцип сочетания

федерального и территориального управления, предполагающего осуществление централизованного (федерального) управления с учетом местных (территориальных) условий. При этом должно соблюдаться разграничение полномочий и предметов ведения между органами государственной власти федерации и ее субъектов.

Управление РСЧС и ГО организуется и осуществляется на основе законов РФ, Указов Президента РФ, постановлений Правительства РФ, и субъектов РФ, органов местного самоуправления, приказов и распоряжений руководителей ГО. Целью его является поддержание постоянной готовности подчиненных органов и сил РСЧС и ГО, организация их действий и направление усилий на успешное выполнение задач по предупреждению и ликвидации ЧС в мирное и военное время[17,1].

Организационно-техническую основу управления РСЧС (ГО) составляет система управления, предназначенная для руководства организационной структурой, координации и контроля мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Система управления представляет совокупность функциональных взаимосвязанных между собой следующих элементов:

- органов управления;
- системы пунктов управления;
- средств связи, автоматизированных и специальных систем.

Систему управления РСЧС и ГО возглавляют должностные лица:

- на федеральном уровне – Президент РФ, Председатель Правительства РФ и министр по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, который является председателем Правительственной комиссии по

предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

- в министерствах, ведомствах, учреждениях: руководитель ГО – руководитель Министерства, ведомства, председатель КЧС и ОПБ - заместитель руководителя Министерства, ведомства.

- в республиках, краях, областях и т.д. руководителем ГО является руководитель исполнительного органа государственной власти, председателем КЧС и ОПБ – заместитель руководителя исполнительного органа государственной власти.

- в организациях, руководитель ГО – руководитель предприятия, председатель КЧС и ОПБ – заместитель руководителя.

Руководители ГО, председатели КЧС и ОПБ руководят подчиненными органами управления, всей повседневной деятельностью РСЧС и ГО, обеспечением постоянной готовности РСЧС и ГО в мирное время, а также переводом на военное положение. Им дано право принимать решения и проводить их в жизнь в пределах своей компетенции, издавать приказы, распоряжения, обязательные для выполнения всеми подчиненными им должностными лицами. Они организуют работу органов управления и несут ответственность за организацию и обеспечение непрерывного управления

Постоянно действующими органами управления единой системы являются:

- на федеральном уровне - Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, подразделения федеральных органов исполнительной власти для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны

- на межрегиональном уровне - территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам

гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - региональные центры);

- на региональном уровне - территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации (далее - главные управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации);

- на муниципальном уровне - органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны в составе или при органах местного самоуправления;

- на объектовом уровне - структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны.

Постоянно действующие органы управления единой системы создаются и осуществляют свою деятельность в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами.

Компетенция и полномочия постоянно действующих органов управления единой системы определяются соответствующими положениями о них или уставами указанных органов управления.

Органами повседневного управления единой системы являются:

- центры управления в кризисных ситуациях, информационные центры, дежурно-диспетчерские службы федеральных органов исполнительной власти;

- центры управления в кризисных ситуациях региональных центров;

- центры управления в кризисных ситуациях главных управлений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации, информационные центры, дежурно-диспетчерские службы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти;

- единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований;

- дежурно-диспетчерские службы организаций (объектов).

Указанные органы создаются и осуществляют свою деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Размещение органов управления единой системы в зависимости от обстановки осуществляется на стационарных или подвижных пунктах управления, оснащаемых техническими средствами управления, средствами связи, оповещения и жизнеобеспечения, поддерживаемых в состоянии постоянной готовности к использованию.

Система пунктов управления включает в себя совокупность пунктов управления РСЧС и ГО на всех уровнях, объединенных в единое целое.

В зависимости от предназначения и места размещения пункты управления могут быть в территориальных и отраслевых звеньях запасными (городскими и загородными), вспомогательными и подвижными, в воинских частях ГО - командными, командно-наблюдательными и тыловыми.

Пункты управления (ПУ ГО) - это специально оборудованное или приспособленное и оснащенное необходимыми техническими средствами сооружение (помещение), транспортное средство либо их комплекс, предназначенные для размещения и обеспечения устойчивой работы соответствующего органа управления ГО (РСЧС) по управлению мероприятиями в условиях угрозы и возникновения чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время.

ЗПУ в мирное время содержатся в определенной степени готовности. Там, где предусмотрено, организуется оперативное дежурство, обеспечиваются режимные мероприятия, устанавливается соответствующий порядок поддержания в готовности средств связи, оповещения и жизнеобеспечения, заблаговременно закладываются необходимые оперативные документы по управлению переводом системы ГО с мирного на военное положение и проведением АСДНР (копии планов ГО, планов взаимодействия, справочные документы и др.) ПУ, на которых перечисленные выше мероприятия заблаговременно не проводятся, приводятся в готовность к работе с получением соответствующего распоряжения (сигнала).

Вспомогательные ПУ создаются в тех случаях, когда управление проведением мероприятий и действиями сил ГО с ЗПУ затруднено или невозможно.

ВПУ (стационарные или на транспортных средствах) могут создаваться также решениями руководителей ГО субъектов Российской Федерации, городов и районов для управления силами ГО при проведении АСДНР в сложных условиях обстановки, когда управление с основных ПУ затруднено или невозможно.

Подвижные ПУ являются составными элементами ЗПУ. Они создаются в республиках, краях, областях, городах, районах, на объектах экономики, а также в воинских частях ГО заблаговременно, в мирное время для обеспечения

непосредственного руководства выдвижением сил ГО и проведением АСДНР в очагах поражения или зонах стихийных бедствий на наиболее ответственных направлениях.

ППУ развертываются на специальных или приспособленных командно-штабных машинах, на которых оборудуются рабочие места для личного состава оперативной группы (ОГ) и устанавливаются соответствующие средства связи, обеспечивающие поддержание связи руководителя ГО (руководителя ОГ) с вышестоящим органом управления, своим ЗПУ, починенными органами и силами ГО. ППУ могут также оборудоваться на средствах воздушного, морского, речного и железнодорожного транспорта. Средства связи и другое оборудование всех видов ППУ в мирное время могут храниться отдельно и устанавливаться на транспорт при переводе ГО с мирного на военное положение или по особому распоряжению.

По имеющимся данным расход времени на управленческую деятельность при наличии подвижного ПУ в ряде случаев сокращается на величину до 30%, а эффективность управления повышается на 10-20%. Оборудуются подвижные ПУ с расчетом использования их при выполнении задач как военного, так и мирного времени[8].

На объектах экономики ПУ оборудуются в одном из убежищ.

При повседневной деятельности управление организуется, как правило, из мест постоянного расположения органов управления. Выполнение функций оперативного дежурного пункта управления ГО в органах местного самоуправления, ведомствах и организациях в мирное время в большинстве случаев возлагается на органы повседневного управления РСЧС [7].

Основные мероприятия при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время.

Перевод ГО страны на военное время является одним из самых ответственных периодов в деятельности территориальных, ведомственных и военных органов управления ГО, которые должны тесно взаимодействовать с органами управления по делам ГОЧС. Это определяется, с одной стороны, большим объемом и сложностью проводимых мероприятий, а другой - ограниченностью времени на их выполнение.

Перевод ГО заключается в осуществлении комплекса взаимосвязанных мероприятий, направленных на приведение её в готовность к решению задач военного времени и включающих:

- подготовку и проведение мероприятий по защите населения и территорий от средств поражения противника;
- осуществление мероприятий по повышению устойчивости функционирования отраслей и объектов экономики страны в военное время;
- создание и обеспечение надежной системы управления действиями всех подчиненных органов управления и сил ГО, расположенных на подчиненной территории, в условиях военного времени;
- приведение и поддержание в постоянной готовности сил и средств ГО к выполнению мероприятий ГО и проведению АСДНР;

Перевод ГО на военное время при наличии угрожаемого периода и с началом войны осуществляется по трем степеням готовности гражданской обороны.. Каждая степень готовности предполагает выполнение ряда мероприятий, служащих для наращивания усилий одного из направлений по защите населения, территорий, экономики, материальных и духовных ценностей, дальнейшему развёртыванию системы управления ГО.

Дополнительно в целях обеспечения и поддержания готовности соединений, воинских частей и учреждений ГО к

ликвидации ЧС в мирное время установлена степень «Готовность № 1».

ГОТОВНОСТЬ № 1 – это такое состояние соединений и воинских частей ГО, когда в результате выполнения мероприятий они приводятся в готовность к применению в штатной структуре мирного времени.

Последовательность, очередность и содержание мероприятий по переводу ГО на военное время определяется в Планах ГО заблаговременно, в мирное время. В условиях постепенного обострения военно-политической обстановки и возрастания угрозы развязывания войны перевод гражданской обороны осуществляется путем ввода в действие Планов ГО и планомерным проведением в полном объеме предусмотренных этими планами мероприятий, кроме рассредоточения и эвакуации населения, которые проводятся по особому решению Правительства РФ.

В целях обеспечения более организованного перевода ГО и наращивания ее готовности отдельные, наиболее важные, мероприятия Планов ГО могут проводиться распорядительным порядком еще до введения в действие Планов ГО в полном объеме. Такие мероприятия принято называть первоочередными (ПМ). Выполняться они могут только по особому распоряжению руководства страны.

К числу первоочередных мероприятий относятся:

- введение круглосуточного дежурства руководящего состава в пунктах постоянного размещения органов ГО;
- уточнение Планов ГО в соответствии со складывающейся обстановкой; приведение в готовность системы управления, оповещения и связи;
- подготовка запасных и подвижных пунктов управления к работе;
- уточнение расчетов по укрытию и порядку занятия населением защитных сооружений;
- приведение в готовность имеющихся защитных сооружений и ускоренное строительство недостающего их

количества, приспособление под укрытия заглубленных помещений, подвалов и т.д.

- подготовка к выдаче СИЗ, приборов радиационной и химической разведки;
- приведение в готовность разведформирований, организаций и постов сети наблюдения и лабораторного контроля;
- уточнение плана-графика наращивания мероприятий по повышению и поддержанию устойчивости функционирования отраслей и объектов экономики;
- подготовка к снижению запасов радиоактивных, химических, взрывопожароопасных и иных опасных веществ на объектах экономики;
- подготовка животноводческих помещений для защиты скота и создание укываемых и продовольствия;
- меры по усилению охраны общественного порядка и важных объектов;
- ряд других мероприятий (по Планам ГО и решениям вышестоящих органов, а также зависимости от конкретных условий обстановки).

Первоочередные мероприятия начинают выполняться с получением распоряжения РГО. Они могут проводиться по определенным группам или отдельными мероприятиями. Каждое мероприятие, отнесенное к числу первоочередных, может в зависимости от условий обстановки проводиться полностью (в соответствии с планом) или частично.

При проведении первоочередных мероприятий в отраслях, объединениях и на объектах экономики учитываются специфические условия их производственной деятельности, а также местные факторы тех территорий, на которых они располагаются и функционируют.

Основным содержанием перевода ГО на военное время при планомерном выполнении мероприятий ГО является приведение в готовность системы управления, сил и средств ГО, последовательное наращивание мероприятий по защите

населения и территории, повышение устойчивости функционирования отраслей и объектов экономики и поддержание ее на необходимом уровне.

С получением распоряжения на введение в действие Планов ГО в полном объеме руководители и ОУ ГОЧС всех уровней принимают меры к немедленному доведению этого распоряжения до исполнителей, руководят проведением предусмотренных планами мероприятий и осуществляют контроль за деятельностью подчиненных органов управления и сил ГО.

Важнейшей обязанностью руководителей и всех органов управления ГОЧС (территориальных, ведомственных и военных) в этот период является приведение в полную готовность систем управления, оповещения и связи. При этом особое внимание должно обращать на приведение в кратчайшие сроки в готовность запасных пунктов управления, развертывание по полной схеме во всех звеньях систем оповещения и связи, на подготовку состава оперативных групп и расчетов органов управления и обеспечение своевременного занятия ими установленным порядком пунктов управления. Одновременно должны быть приняты также меры по повышению готовности ОУ (ПУ) - дублеров.

Для обеспечения организованного выполнения всех мероприятий ГО предусматривается первоочередное, опережающее приведение в готовность системы управления [10].

Для обеспечения постоянной готовности к приему и передаче сигналов на перевод ГО с мирного на военной положение, введения различных степеней готовности и оповещения населения осуществляется круглосуточное оперативное дежурство на пунктах управления.

Для обеспечения устойчивого и непрерывного управления для работы на пункте управления формируется боевой расчет.

Состав его определяется заблаговременно в мирное время.

В целях обеспечения непрерывного управления организуется круглосуточное боевое дежурство. Для этого создаются 2-3 дежурные смены.

На дежурную смену расчета ПУ возлагается: сбор, обобщение, анализ и доклад информации об обстановке руководителю ГО или его заместителю; отображение обстановки на картах, планах, картах и других документах; ведение рабочих журналов обстановки и действий; передача указаний руководителя ГО и начальника органа управления ГОЧС исполнителям и контроль за их выполнением.

Оперативный дежурный назначается из числа офицеров (служащих) и подчиняется дежурному сменного расчета, начальнику оперативного отдела и начальнику ОУ ГОЧС.

Он обязан:

- быть в постоянной готовности к приему и передаче сигналов оповещения, распоряжений старших начальников;
- знать общую обстановку, состояние сил и решаемые ими задачи, состояние систем оповещения и связи;
- знать порядок работы штаба на пункте управления, местонахождение руководства;
- своевременно доводить сигналы оповещения, распоряжения и указания до подчиненных органов управления и сил РСЧС и ГО;
- контролировать состояние охраны и обороны ПУ и поддерживать на нем установленный порядок.

Непосредственную ответственность за содержание пунктов управления несут их начальники [19].

Подготовка состава расчетов ПУ должна вестись систематически в процессе командирской подготовки, на учениях, штабных и специальных тренировках. В целом правильно и разумно организованное оперативное дежурство является основным условием поддержания органов

управления ГО в состоянии постоянной готовности к действиям.

ЗПУ и расчеты органов управления, размещенные на них, являются основой управления. Забота о заблаговременном создании сети защищенных ПУ, поддержание их в установленной степени готовности, подготовка ОГ и расчетов органов управления для работы на них является важнейшей обязанностью руководителей ГО.

В режиме повседневной деятельности РСЧС и постоянной готовности ГО оперативное дежурство по гражданской обороне может осуществляться совместно с органами повседневного управления РСЧС. Данное решение позволяет старшему дежурной смены осуществлять управление на основах единоначалия и более гибко реагировать на складывающуюся обстановку.

Третьим элементом системы управления являются средства управления, которые включают системы: связи и оповещения, автоматизации и другие специальные системы.

Несмотря на то, что в процессе управления все большую роль играет вычислительная техника, основным элементом этого процесса был и остается человек. Поэтому к решению управленческих задач тесно примыкает проблема подбора, подготовки и расстановки кадров. При этом каким бы совершенным не был уровень подготовки у оперативного дежурного он всё равно остаётся живым человеком и, следовательно, вероятность совершения им ошибочных действий (или не выполнения необходимых действий) достаточно велика.

1.2. Назначение и основные функции

В целях минимизации возможных ошибок оперативным дежурным пункта управления ГО разработана автоматизированная программа поддержки действий оперативного дежурного.

Оперативный дежурный при заступлении на дежурство заносит в бланк свою фамилию, инициалы. При не заполнении своевременно включается световая и звуковая сигнализация.

При получении сигналов на введение готовности №1, степеней готовности ГО, ОД нажимает соответствующую кнопку и появляется алгоритм.

В каждом пункте алгоритма, после его выполнения, ОД ставит флажок, после чего автоматически проставляется время.

При превышении контрольного времени включается световая и звуковая сигнализация.

Предусмотрена возможность распечатки результатов.

Протокола несения дежурства хранятся в течении минимум одного месяца.

Конечным результатом работы автоматизированной системы является наблюдение за соблюдением действий алгоритма оперативным дежурным пункта управления ГО, перечня мероприятий для управления персоналом в сложившейся на данный момент времени ситуации.

Программа предназначена для автоматизации работы оперативного дежурного пункта управления ГО и позволяет:

- автоматизировать выполнение функций оперативного дежурного при различных степенях готовности на основе типовых алгоритмов;

- вести контроль исполнения алгоритма и формировать отчёт по выполненным мероприятиям.

1.3. Модель базы данных

Инфологическая модель базы данных.

В базе данных (БД) АРМ оперативного дежурного пункта управления МЧС хранится следующая информация:

- Алгоритмы действий оперативного дежурного в различных ситуациях (при введении различных степеней готовности);

- Информация об оперативных дежурных;
- Протоколы несения дежурств;
- Нормативная документация.

База данных должна обеспечивать:

- безопасность и целостность данных;
- защиту от несанкционированного доступа.

Оперативные дежурные пункта управления МЧС, старшие дежурные пункта управления МЧС.

Набор входных данных:

- Алгоритмы действий оперативного дежурного пункта управления ГО при введении различных степеней готовности.

- Нормативная документация.
- Набор выходных документов:
- Протоколы несения дежурств.

Анализ определенных выше объектов и атрибутов позволяет выделить сущности проектируемой БД (таблица 1), а также построить ее инфологическую модель.

Составим модель описания данных «сущность-связь» (или модель «объект-отношение»). В данной модели используется несколько связей различного вида[9]:

1. Связь «Получение сигнала о введении готовности» сопоставляет такие сущности как Тип готовности и Дежурство с сущностью Сигнал готовности, где каждому экземпляру сущности Сигнал готовности соответствует только один экземпляр сущностей Тип готовности и Дежурство, а каждому экземпляру сущности Тип готовности (Дежурство) соответствует 0, 1 или несколько экземпляров сущности Сигнал готовности. Вид связи «Получение сигнала о введении готовности» *один ко многим*.

2. Связь «Выполнение дежурства» сопоставляет такую сущность как Оперативный дежурный с сущностью

Дежурство, где каждому экземпляру сущности Дежурство соответствует только один экземпляр сущности Оперативный дежурный, а каждому экземпляру сущности Оперативный дежурный соответствует 0, 1 или несколько экземпляров сущности Дежурство. Вид связи «Выполнение дежурства» *один ко многим*.

Таблица 1.1.
Представление сущностей и атрибутов

Сущность	Идентифицирующие атрибуты	Описательные атрибуты	
Тип готовности (Type_readiness)	id_readiness	name_readiness	Наименование типа готовности
Алгоритм действий (actions)	id_actions	id_readiness	Тип готовности
		name_actions	Наименование действия
		delay	Время начала действия
		duration	Продолжительность действия
		attention	Время предупреждения перед окончанием действия
Оперативный дежурный (od)	id_od	F	ФИО оперативного дежурного
		I	
		O	
		TabNo	Табельный номер
Дежурство (duty)	id_duty	date_duty	Дата дежурства
		id_od	Оперативный дежурный
Сигнал готовности (Signal_readiness)	id_signal_readiness	id_readiness	Тип готовности
		id_duty	Дежурство

Логическое проектирование БД.

Общие сведения о таблицах приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2.

Общие сведения о таблицах базы данных

Название таблицы	Назначение таблицы
Actions	Таблица алгоритмов действий
All signals	Таблица всех сигналов готовности
Duty	Таблица дежурств
Measure	Таблица единиц измерения
OD	Таблица оперативных дежурных
Readiness	Таблица типов готовностей
Report duty	Таблица отчетов по дежурствам
Report signal	Таблица отчетов по сигналам готовности
Signal readiness	Таблица сигналов готовности

Ограничения по атрибутам:

Права доступа могут быть только Старший оперативный дежурный ;

Ограничение целостности:

Первичными ключами в отношениях являются идентификационные атрибуты, которые не могут повториться и не могут принимать пустые значения. Описание атрибутов таблиц приведено в таблицах 1.3-1.13.

Таблица 1.3.

Структура таблицы Actions

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_actions	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_readiness	id типа готовности	Числовой	Длинное целое
name_action	Наименования алгоритма действия	Текстовый	255

delay	Время начала действия	Числовой	Длинное целое
duration	Продолжительность действия	Числовой	Длинное целое
attention	Время предупреждения перед окончанием действия	Числовой	Длинное целое

Таблица 1.4.
Структура таблицы All_signals

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_all_signals	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_readiness	id типа готовности	Числовой	Длинное целое
date	Дата начало типа готовности	Дата/время	Полный формат даты

Таблица 1.5.
Структура таблицы Aquifer_values

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_aquifer_values	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое

Таблица 1.6.
Структура таблицы Aquifer_params

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_aquifer_params	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_measure	id единицы измерения	Числовой	Длинное целое

Таблица 1.7.

Структура таблицы Duty

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_duty	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
date_duty	Дата дежурства	Дата/время	Полный формат даты
id_od	id оперативного дежурного	Числовой	Длинное целое

Таблица 1.8.

Структура таблицы Measure

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_measure	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
name_measure	Наименование единицы измерения	Текстовый	100

Таблица 1.9.

Структура таблицы OD

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_od	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
F	Фамилия	Текстовый	100
I	Имя	Текстовый	100
O	Отчество	Текстовый	100
TabNo	Табельный номер	Числовой	Длинное целое

Таблица 1.10.
Структура таблицы Readiness

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_readiness	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
name_readiness	Наименование типа готовности	Текстовый	255

Таблица 1.11.
Структура таблицы Report_duty

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_report_duty	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_duty	id дежурства	Числовой	Длинное целое
date	Дата дежурства	Дата/время	Полный формат даты
event	Текст событий	Текстовый	255

Таблица 1.12.
Структура таблицы Report_signal

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_report_signal	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_signal	id сигнала	Числовой	Длинное целое
date	Фактическая дата	Дата/время	Полный формат даты
date_plan	Планируемая дата	Дата/время	Полный формат даты
event	Текст событий	Текстовый	255

Таблица 1.13.

Структура таблицы Signal_readiness

Наименование атрибута	Комментарий	Тип данных	Размер поля
id_signal_readiness	Ключевое поле	Счетчик	Длинное целое
id_signal	id сигнала	Числовой	Длинное целое
id_duty	id дежурства	Числовой	Длинное целое

Физическое представление данных.

Физическое представление данных изображено на рисунке 1.1.

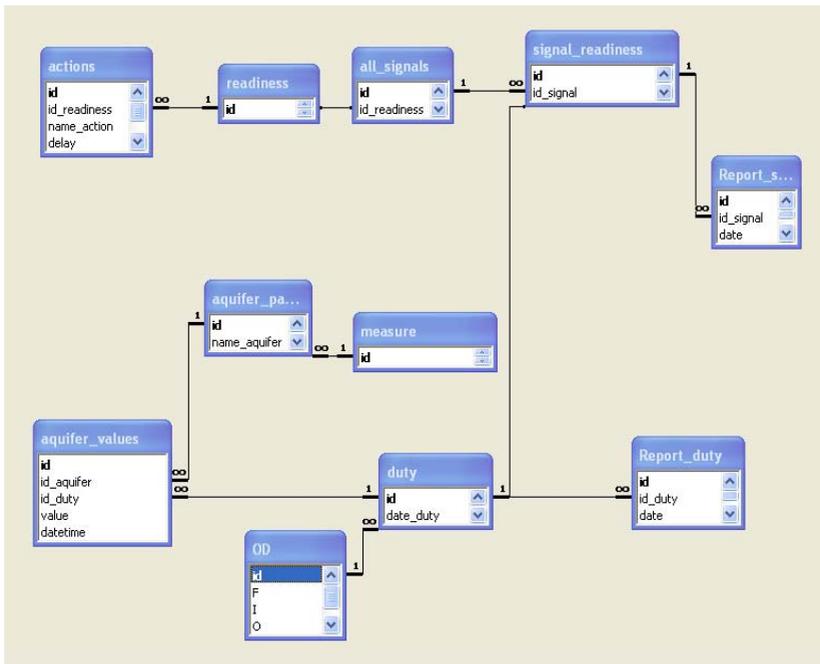


Рис. 1.1. Физическое представление данных

1.4. Этапы работы приложения

На рисунке 1.2 изображена структурная схема программного продукта «АРМ оперативного дежурного пункта управления ГО».

В первом структурном блоке системы – «Ввод исходных данных» происходит получение исходных данных, а именно ввод режимов готовности, заполнения алгоритмов действий оперативного дежурного, ввод времени (задержка, продолжительность, время предупреждения) и данных об оперативном дежурном (ФИО, табельный номер).

В блоке № 2, оперативный дежурный получает сигнал готовности и выбирает соответствующий алгоритм готовности.

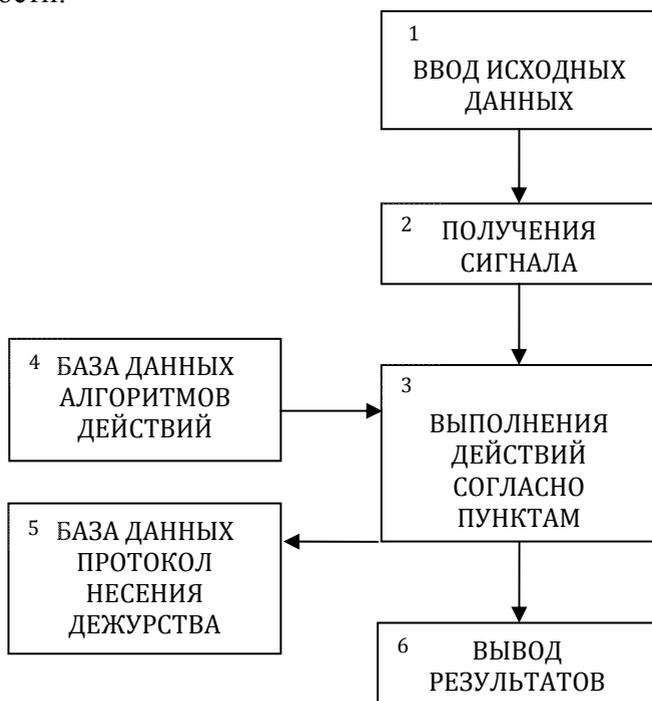


Рис. 1.2. Этапы работы АРМ

В блоке № 3 включается таймер отчета времени и из «Базы данных алгоритмов действий» загружается алгоритм действий, оперативный дежурный следует действиям алгоритма пункт за пунктом. При достижении времени равного времени задержки, включается отчет времени продолжительности на выполнения пункта алгоритма, перед началом выполнением пункта алгоритма выскакивает предупреждение о готовности к выполнению этого пункта. При невыполнении действия алгоритма система сигнализирует о невыполнении соответствующего пункта, включается световая и звуковая сигнализация.

Все действия, производимые оперативным дежурным во время выполнения алгоритма, заносятся в «Базы данных протокол несения дежурств».

В блоке № 6 происходит вывод результатов, формируются отчеты на основании данных из «Базы данных протокол несения дежурств».

Таким образом, конечным результатом работы общего алгоритма предлагаемой системы является отчеты о несении дежурств и отчеты о происшествиях за время дежурства оперативным дежурным.

Архитектура программного комплекса

Взаимодействие между программными компонентами системы можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке 1.3.



Рис. 1.3. Взаимодействие программных компонентов

В БД хранятся все данные, с которыми оперирует приложение. Приложение при помощи технологии ADO связывается с БД и производит обработку данных, после чего производит соответствующие изменения в отображении. На рисунке 1.4 изображена обобщенная функциональная схема системы.

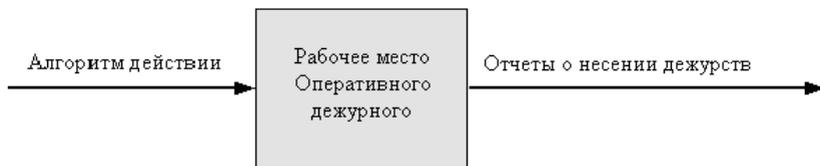


Рис. 1.4. Обобщенная функциональная схема системы

Входными данными системы являются алгоритмы действий и настройки системы. Настройки системы хранятся в виде таблиц БД, к которым обращается приложение в процессе своей работы. Выходными данными системы являются отчеты о несении дежурств.

1.5. Описание программного продукта

В программе реализованы алгоритмы действий оперативного дежурного при введении следующих степеней готовности:

- готовность № 1;
- готовность ГО «Повышенная»;
- готовность ГО «Военная опасность»;
- готовность ГО «Полная»;
- боевая готовность «Повышенная»;
- боевая готовность «Военная опасность»;
- боевая готовность «Полная».

Сохранение всех сведений производится автоматически в ходе работы программы.

При получении сигналов на введение готовности, степеней боевой готовности или готовности ГО, ОД нажатием соответствующей кнопки запускает нужный алгоритм. (Рис. 1.5).

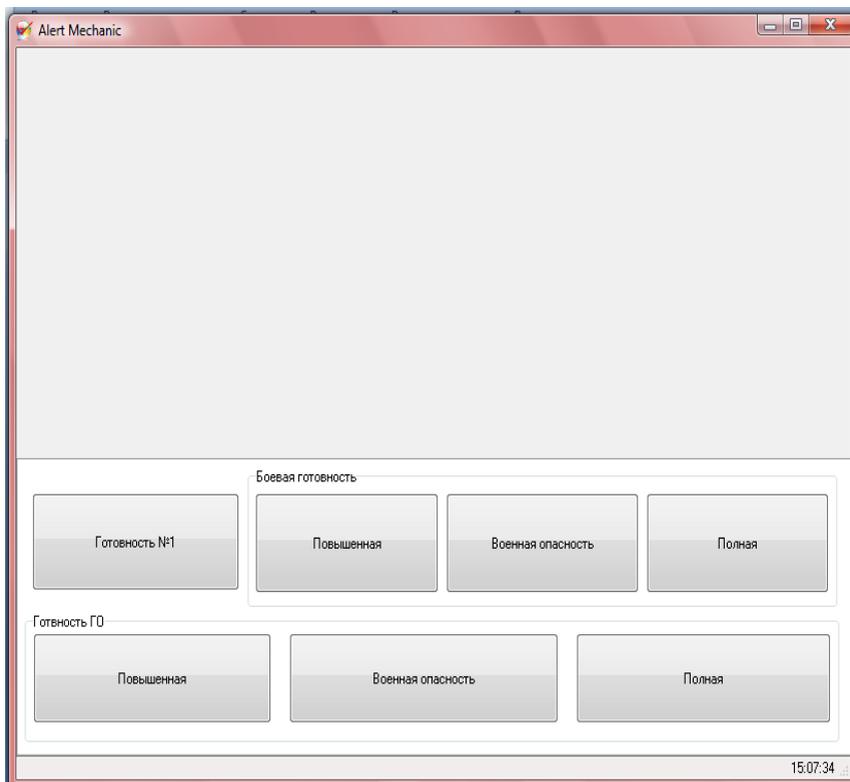


Рис. 1.5. Внешний вид рабочего окна программы

Отсчет времени начинается сразу при запуске формы, на выполнения каждого действия алгоритма выделяется соответствующее количество времени, расположенное в правом столбце (Рис. 1.6).

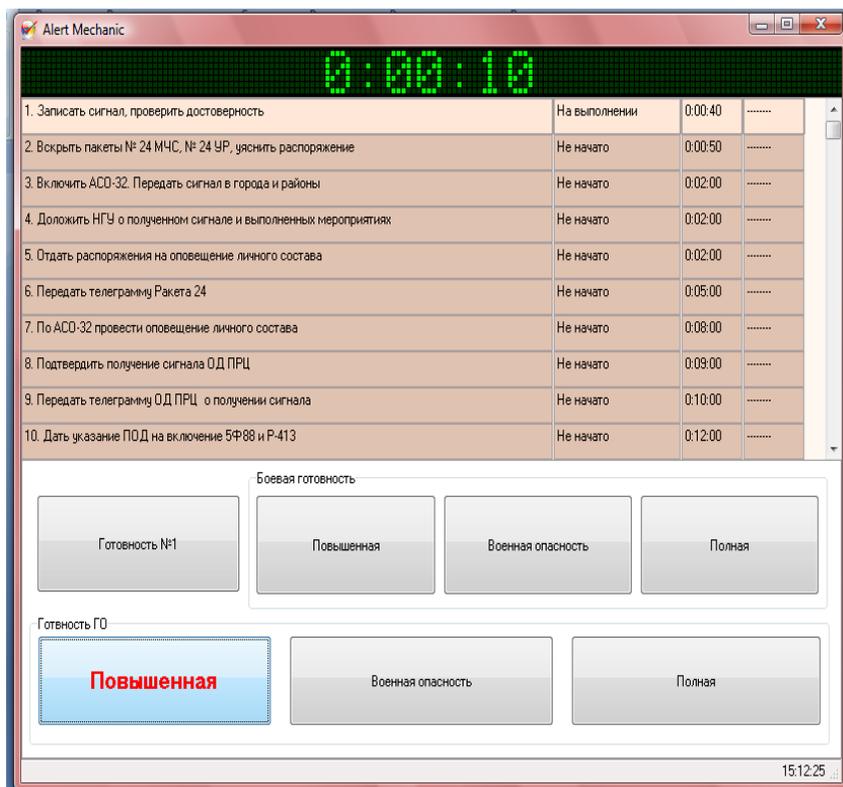


Рис. 1.6. Внешний вид рабочего окна программы при выборе одного из алгоритмов

При выполнении действия пользователь должен навести курсор мыши на соответствующее действие, и щелкнуть левой кнопки мыши, тем самым, подтвердив выполнения этого действия (Рис. 1.7), и на форме строчка соответствующего действия окрасится в зеленый цвет, в крайнем правом столбце записывается фактическое время выполнения действия.

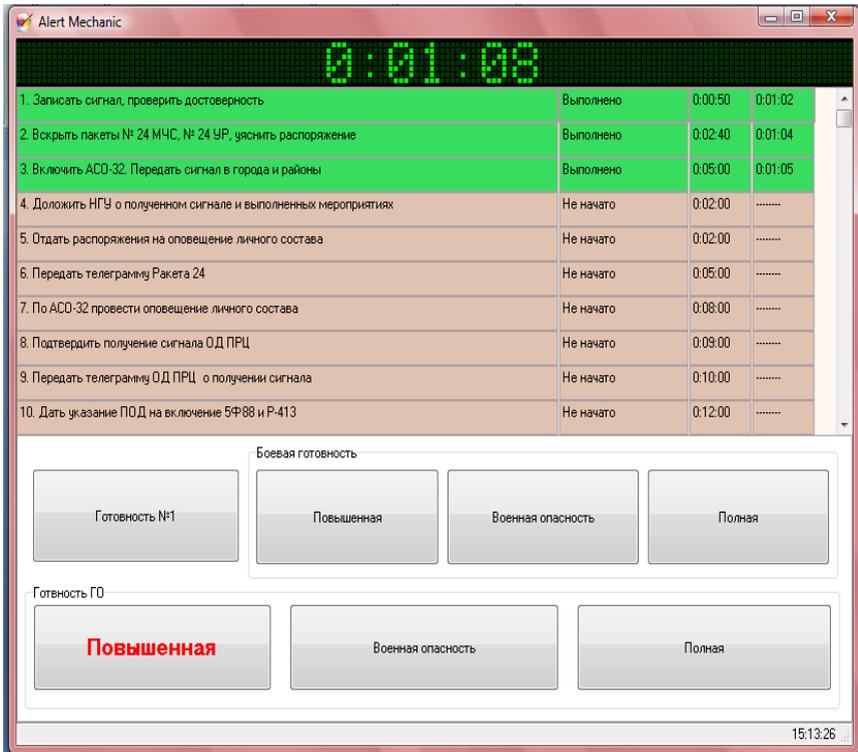


Рис. 1.7. Внешний вид рабочего окна программы при своевременном исполнении алгоритма

При превышении контрольного времени включается световая и звуковая сигнализация.

Если при истечении времени пользователь не выполнил действие, то подается соответствующий предупредительный сигнал и сообщение о необходимости выполнении соответствующего действия (рис. 1.8).

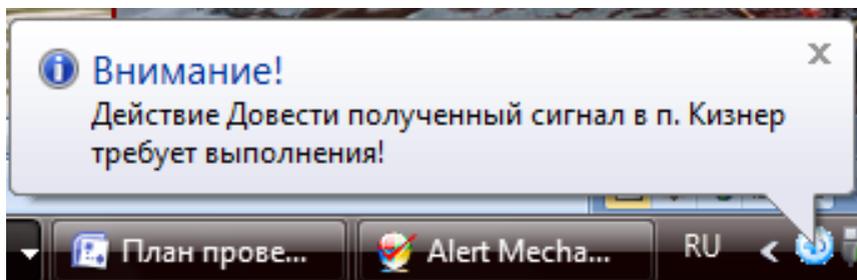
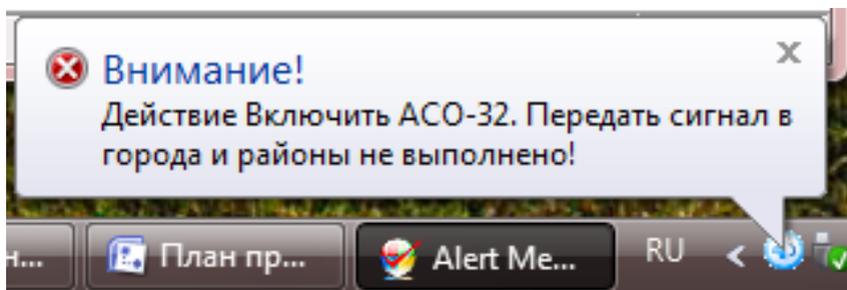


Рис. 1.8. Предупредительное сообщение

При превышении контрольного времени, подается непрерывный сигнал тревоги и сообщение о не выполнении действия, и на форме строчка соответствующего действия окрасится в красный цвет (Рис. 1.9).



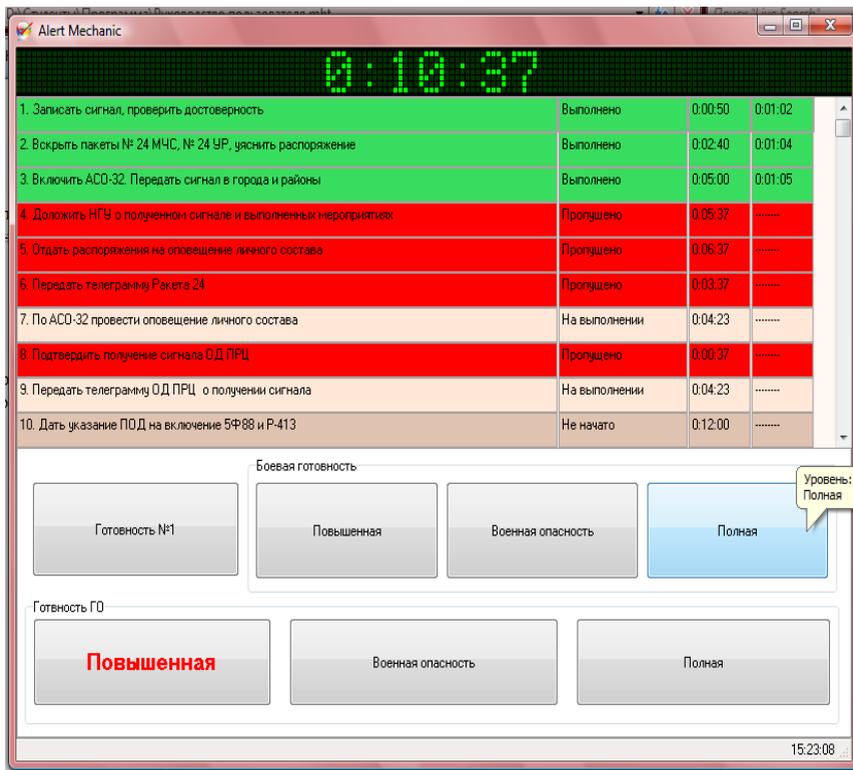


Рис. 1.9. Сообщения о превышении контрольного времени

Кроме того, при превышении контрольного времени для того или иного действия появляется всплывающее окно, в котором указан список всех требующих внимания действий (рис. 1.10):

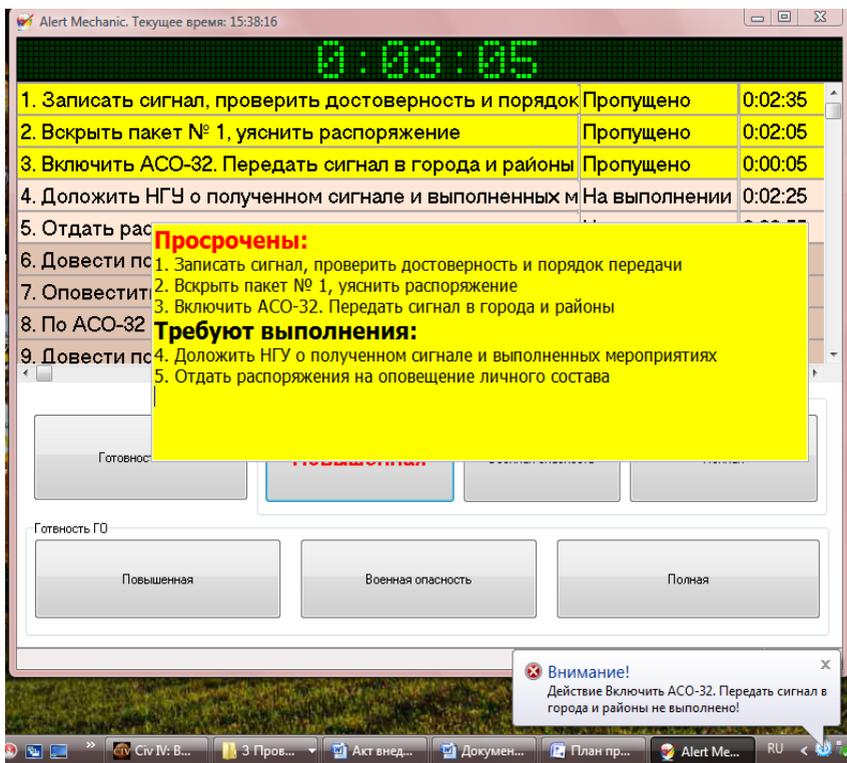


Рис. 1.10. Всплывающее окно с текущей информацией

Для изменения алгоритмов действий оперативного дежурного разработан специальный редактор (рис. 1.11). В левой части формы расположено окно для редактирования видов *степеней готовности*, кнопки для изменения и сохранения записей из окна. Редактирование наименований *степени готовности* происходит при двойном щелчке кнопки левой мыши на соответствующей записи, после нажатия на кнопку «Изменить». При нажатии на кнопку «Сохранить» все изменения заносятся в базу данных.

В правой части формы расположено окно для редактирования *алгоритма действия* соответствующей *степени готовности*, кнопки для добавления, удаления и сохранения записей. Редактирование записей происходит при двойном щелчке кнопки левой мыши на соответствующую запись. В столбце «Наименование действия» заносятся наименование действия, в столбце «Время» - время на выполнения действия, и в столбце «Продолжительность» - контрольное время на выполнения действия. При нажатии кнопки «Сохранить» все изменения заносятся в базу данных.

Кнопка «Экспорт базы» предназначена для сохранения базы в какой-либо каталог.

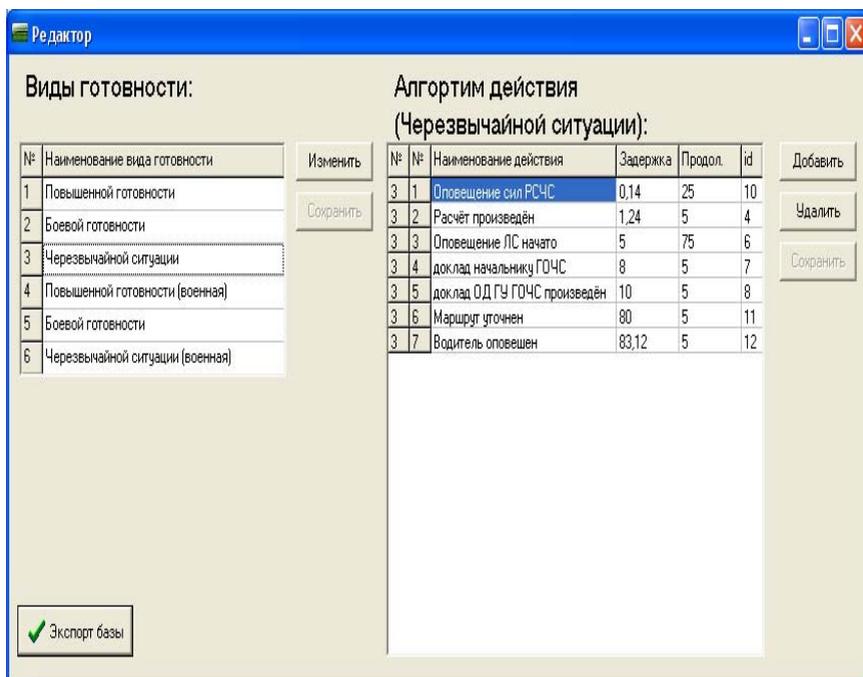


Рис. 1.11. Форма редактора

Формирование протоколов несения дежурства производится отдельным модулем программы. При загрузке данного приложения появится следующая форма (рис. 1.12).

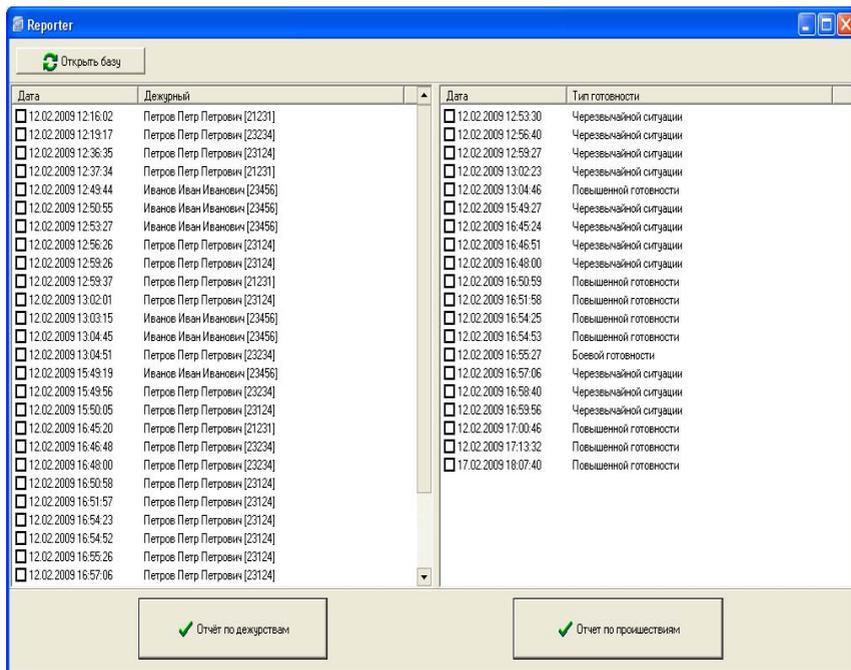


Рис. 1.12. Форма модуля формирования протоколов несения дежурства.

В левой части расположено окно с датой дежурств Оперативного дежурного, в правой части окно с датой происшествия, чтобы напечатать отчет по дежурству или по происшествию, необходимо отметить необходимые записи в окнах и нажать соответствующие кнопки «Отчет по дежурствам» или «Отчет по происшествиям». После нажатия на одну из кнопок выйдет отчет в MS Word.

Протокола несения дежурства хранятся в течении минимум одного месяца.

1.6. Обеспечение надёжности

Для того чтобы не допустить заполнение БД «неправильными» данными, были использованы следующие средства:

- для поддержания ссылочной целостности – средства MS Access;

- для верификации вводимых данных – средства Delphi.

База данных защищена от несанкционированного использования. Во-первых, стоит пароль на саму базу данных. Во-вторых, база данных имеет расширение *.zip, что не позволяет открыть напрямую базу через MS Access.

При резервном копировании БД пароль к ней сохраняется, т.е. архивная информация так же защищена.

Правильность сохранения данных при удалении гарантируется за счет каскадного удаления связанных записей.

Заключение по главе

В современных условиях, когда под воздействием накопленного опыта, а также научно-технических разработок постоянно совершенствуются новые технические средства управления, резко меняются формы работы на ПУ, растет количество и усложняется характер связей между органами и пунктами управления, к которым предъявляются все более высокие требования. Процесс интеграции и взаимопроникновения системы ГО в систему РСЧС и появления единой системы защиты от опасностей мирного и военного времени особенно наглядно проявляется в процессе управления.

Интересы повышения эффективности управления требуют глубокого анализа и оценки управленческой деятельности не только руководящего состава ГО, но и

боевых расчётов на пунктах управления. Необходимы все более широкие и глубокие обобщения накопленного опыта работы на ПУ ГО. Справедливо расценивая управление как важнейший фактор успешного выполнения задач, МЧС России проводит целенаправленную работу по его дальнейшему совершенствованию, в том числе путем автоматизации процесса несения оперативного дежурства.

Разработанный программный продукт в 2009 году установлен на рабочем месте оперативного дежурного пункта управления ГО Удмуртской Республики. Опыт его использования позволяет сделать вывод, что:

- значительно облегчен процесс выполнения перечня действий по степеням готовности за счёт ухода от бумажных носителей информации;

- практически исключён пропуск или опоздание выполнения мероприятия (функции) за счёт установки визуального и звукового сигнала;

- формирование электронного отчёта исключило возможность подачи недостоверной информации о выполненных оперативным дежурным действиях.

Всё вышесказанное позволило повысить эффективность принимаемых решений, понизить риски принятия неправильных решений, исключило возможность ошибки и подачи недостоверной и неточной информации что в итоге привело к повышению устойчивости и надежности управления.

Глава 2. Разработка информационной базы данных потенциально-опасных объектов с использованием ГИС-технологий

2.1. Основные понятия о потенциально опасных объектах

Потенциально-опасные объекты – это объекты, на которых используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожароопасные, опасные химические или биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации [13].

По характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на ПОО, обычно выделяют 6 групп объектов.

1. Радиационно опасный объект (РОО) – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды.

2. Химически опасный объект (ХОО) – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды. Опасное химическое вещество – это химическое вещество, прямое или опосредованное воздействие которого на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель.

Химически опасными являются большинство объектов с химической технологией, т.е. объекты, в технологических процессах которых предусматривается использование тех или иных химических веществ и химических превращений.

К ХОО относятся:

- химические, нефтехимические и подобные им заводы и предприятия;
- объекты не химических отраслей промышленности с химической технологией;
- базы, склады по хранению химически опасных веществ;
- комплексы по уничтожению химического оружия.

3. Пожаровзрывоопасный объект (ПВОО) – объект, на котором производят, используют, перерабатывают, хранят или транспортируют легковоспламеняющиеся и пожаровзрывоопасные вещества, создающие реальную угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации.

4. Биологически опасные объекты (БОО) – объекты, при авариях на которых возможны массовые поражения флоры и фауны, а также загрязнения обширных территорий биологически опасными веществами (предприятия по изготовлению, хранению и утилизации биологически опасных веществ, а также научно-исследовательские организации этого профиля).

5. Гидродинамические опасные объекты – объекты, при разрушениях которых возможно образование волны прорыва и затопление больших территорий.

6. Объекты жизнеобеспечения крупных народно-хозяйственных объектов и населенных пунктов, аварии на которых могут привести к катастрофическим последствиям для объектов и населения, а также вызвать экологическое загрязнение территорий.

Классификация опасных промышленных объектов может быть проведена по следующим признакам:

- по накопленному потенциалу опасности (количеству

накопленных опасных веществ, энергии);

- по механизму причинения ущерба (в процессе нормальной эксплуатации или в случае аварий);

- по виду опасности;

- по характеру возможных ЧС.

В зависимости от назначения предприятия и его мощности назначается также один из пяти классов вредности, в зависимости от которого устанавливается ширина санитарно-защитной зоны: от 1000 м (1 класс) до 50 м (V класс).

Источник чрезвычайной ситуации – это опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это территория, отделяющая предприятия, их здания и сооружения с технологическими процессами, служащими источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, от жилой застройки.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом любого объекта, который является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека. Использование площадей СЗЗ осуществляется с учетом ограничений, установленных действующим законодательством и настоящими нормами и правилами. Санитарно-защитная зона утверждается в установленном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным нормам и правилам.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) отделяет территорию промышленной площадки от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным

обозначением границ специальными информационными знаками [15].

Зона защитных мероприятий – это территория вокруг объекта по хранению химического оружия или объекта по уничтожению химического оружия в пределах которой осуществляется специальный комплекс мероприятий, направленных на обеспечение коллективной и индивидуальной защиты граждан, защиты окружающей среды от возможного воздействия токсичных химикатов вследствие возникновения чрезвычайных ситуаций. Площадь указанной зоны зависит от расчетного или нормируемого безопасного уровня загрязнения окружающей среды и утверждается Правительством Российской Федерации [18].

Проводимая на объектах работа по повышению устойчивости их функционирования направлена, прежде всего, на предупреждение чрезвычайных ситуаций и включает в себя комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально-опасных объектах и объектах жизнеобеспечения предусматривают и соблюдаются при:

- определении опасности чрезвычайных ситуаций для населения и территорий, организации работы по созданию системы мониторинга и прогнозирования ЧС, их моделированию, районированию территорий Российской Федерации по наличию опасных производств и объектов;
- организации работы по определению показателей степени риска на объектах экономики и территориях;
- классификации потенциально-опасных объектов и объектов жизнеобеспечения в зависимости от опасности возникновения на них чрезвычайных ситуаций;

- проектировании, строительстве, эксплуатации и вводе в эксплуатацию объектов, опасных для населения и территорий;

- управлении мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий от их опасных воздействий;

- подготовке объектов и территорий к действиям по ликвидации ЧС;

- оценке готовности ПОО к предупреждению ЧС и достаточности мер по защите населения и территорий.

Под прогнозированием чрезвычайных ситуаций понимается опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа возможных причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем [14].

При прогнозировании чрезвычайных ситуаций определяются:

- показатели степени риска для населения в связи с возможными авариями на ПОО (потенциальный риск, коллективный риск, индивидуальный риск, риск нанесения материального ущерба);

- опасность, которую представляет чрезвычайная ситуация в общем (интегральном) риске ЧС.

Для установления степени риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера определяются:

- расчетные сценарии возможных крупных аварий, приводящих к чрезвычайным ситуациям (условия возникновения, поражающие факторы, продолжительность их воздействия и масштабы);

- частоты или вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций по каждому из выбранных расчетных сценариев;

- границы зон, в пределах которых может осуществляться поражающее воздействие источника чрезвычайной ситуации;

▪ распределение людей (производственного персонала и населения) на территории, в пределах которой может осуществляться поражающее воздействие источника чрезвычайной ситуации.

Определение степени риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера производится на основе нормативно-методической документации в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, защиты населения и территорий от их воздействия.

При отсутствии достаточных исходных данных для определения степени риска чрезвычайных ситуаций на конкретных потенциально опасных объектах допускается использование информации об оценках риска для объектов-аналогов, а также статистические данные о частотах аварий для отдельных видов технологического оборудования и коммуникаций.

В основу организации взаимодействия субъектов Российской Федерации при прогнозировании чрезвычайных ситуаций должны быть положены:

- существующая структура построения функциональных и территориальных подсистем РСЧС;
- документы, определяющие порядок сбора и обмена информацией в сфере прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Опасность чрезвычайных ситуаций техногенного характера для населения и территорий может возникнуть в случае аварий:

- на потенциально опасных объектах, на которых используются, производятся, перерабатываются, хранятся и транспортируются пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества;
- на установках, складах, хранилищах, инженерных сооружениях и коммуникациях, разрушение (повреждение) которых может привести к нарушению нормальной жизнедеятельности людей (прекращению обеспечения водой,

газом, теплом, электроэнергией, затоплению жилых массивов, выходу из строя систем канализации и очистки сточных вод).

По результатам прогнозирования ЧС техногенного характера ПОО подразделяются по степени опасности в зависимости от масштабов возникающих ЧС на 5 классов:

1 класс – ПОО, аварии, на которых могут являться источниками возникновения трансграничных и/или федеральных ЧС;

2 класс – ПОО, аварии, на которых могут являться источниками возникновения региональных ЧС;

3 класс – ПОО, аварии, на которых могут являться источниками возникновения территориальных ЧС;

4 класс – ПОО, аварии, на которых могут являться источниками возникновения местных ЧС;

5 класс – ПОО, аварии, на которых могут являться источниками возникновения локальных ЧС.

Отнесение ПОО к классам опасности осуществляется комиссиями, формируемыми органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Сведения о классификации представляются комиссиями в МЧС России и в иные федеральные органы исполнительной власти с учетом их компетенции. МЧС России, региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и органы управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям осуществляют учет потенциально опасных объектов и объектов жизнеобеспечения в установленном порядке.

Организация прогнозирования техногенных чрезвычайных ситуаций осуществляется на основе представляемой информации о всех имеющихся в регионе потенциально опасных объектах.

Организация прогнозирования чрезвычайных ситуаций на федеральном уровне осуществляется МЧС России и

координируется Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности и ведомственными комиссиями по чрезвычайным ситуациям в федеральных органах исполнительной власти, на региональном уровне (охватывающем территории нескольких субъектов Российской Федерации) - региональными центрами по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, на уровне субъекта Российской Федерации - комиссиями по чрезвычайным ситуациям субъектов Российской Федерации, на объектовом уровне - органами по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям и комиссиями по чрезвычайным ситуациям объектов.

Система прогнозирования чрезвычайных ситуаций на федеральном уровне предусматривает:

- организацию взаимодействия между различными функциональными подсистемами РСЧС (представление в МЧС России сведений о состоянии обстановки на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях, принятых мерах по защите населения, предупреждению чрезвычайных ситуаций и снижению риска их возникновения, мерах по повышению готовности сил и средств, предназначенных для локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций и планах их действий);
- организацию обмена оперативными сводками между федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и регламентацию форм отчетности об авариях и чрезвычайных ситуациях в пределах всех регионов Российской Федерации (ежесуточных, ежемесячных, ежеквартальных и др.);
- создание в органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, МЧС России и других федеральных органах исполнительной власти необходимых банков данных по прогнозированию чрезвычайных ситуаций;

- создание пакетов необходимой научно-технической и методической документации федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по прогнозированию чрезвычайных ситуаций;
- анализ принятых технических решений по предупреждению и прогнозированию чрезвычайных ситуаций на объектовом, местном, территориальном, региональном и федеральном уровнях;
- разработку методологий и методик вариантных прогнозов возникновения, развития и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [20].

2.2. Основы геоинформационных систем

ГИС – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач [1].

ГИС содержит данные о пространственных объектах (пространственные данные) в виде их цифровых представлений, объединённых в набор слоев, образуя информационную модель предметной области - территории, а так же набор операций, определяющих функциональные возможности ГИС и реализующих информационные технологии программными средствами. ГИС содержит данные о пространственных объектах (пространственные данные) в виде их цифровых представлений, объединённых в набор слоев, образуя информационную модель предметной области - территории, а так же набор операций, определяющих функциональные возможности ГИС и реализующих информационные технологии программными средствами.

Современная ГИС - это автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, соединённая с модельными и расчётными функциями для манипулирования ими и преобразования их в пространственную картографическую информацию для принятия на её основе разнообразных решений и осуществления контроля.

Все ГИС можно объединить в классы в зависимости от программного обеспечения, которые различаются по своим функциональным возможностям и технологическим этапам обработки геоинформации [2].

Первый класс программного обеспечения - *инструментальные ГИС*. Они предназначены для организации ввода информации (как картографической, так и атрибутивной), ее хранения (в том числе и распределенного, поддерживающего сетевую работу); отработки сложных информационных запросов; решения пространственных аналитических задач (коридоры, окружения, сетевые задачи и др.); построения производных карт и схем (оверлейные операции), для подготовки к выводу на твердый носитель оригинал-макетов картографической и схематической продукции. Это реализуется при помощи встроенного универсального инструментария или с помощью специальных языков для разработки приложений.

Второй важный класс - *ГИС-вьюеры*, то есть программные продукты, обеспечивающие пользование созданными с помощью инструментальных ГИС базами данных. Как правило, ГИС-вьюеры предоставляют пользователю (если предоставляют вообще) крайне ограниченные возможности пополнения баз данных. Во все ГИС-вьюеры включается инструментарий запросов к базам данных, которые выполняют операции позиционирования и зуммирования картографических изображений.

Третий класс - это *справочные картографические системы (СКС)*. Они сочетают в себе хранение и

большинство возможных видов визуализации пространственно распределенной информации, содержат механизмы запросов по картографической и атрибутивной информации, но при этом существенно ограничивают возможности пользователя по дополнению встроенных баз данных.

Четвёртый класс связан с вводом картографической основы. Это *векторизаторы растровых картографических изображений*, применяемые при обработке отсканированных растровых картографических изображений. Эти пакеты, как правило, снабжаются инструментарием автоматического (полуавтоматического) распознавания картографических условных обозначений и способствуют увеличению точности и производительности труда при вводе цифровой основы.

Пятый класс - *средства пространственного моделирования*. Их задача - моделировать пространственное распределение различных параметров (рельефа, зон экологического загрязнения, участков затопления при строительстве плотин и другие). Они опираются на средства работы с матричными данными и снабжаются развитыми средствами визуализации. Типичным является наличие инструментария, позволяющего проводить самые разнообразные вычисления над пространственными данными (сложение, умножение, вычисление производных и другие операции).

Шестой класс - это *специальные средства обработки и дешифрирования данных зондирований земли*. Сюда относятся пакеты обработки изображений, снабженные в зависимости от цены различным математическим аппаратом, позволяющим проводить операции со сканированными или записанными в цифровой форме снимками поверхности земли. Это довольно широкий набор операций, начиная со всех видов коррекций (оптической, геометрической) через географическую привязку снимков вплоть до обработки

стереопар с выдачей результата в виде актуализированного топоплана.

Существует классификация ГИС с точки зрения проблемной ориентации:

- ✓ инженерные;
- ✓ имущественные ГИС для учета недвижимости, предназначенные для обработки кадастровых данных;
- ✓ ГИС для тематического и статистического картографирования, имеющие целью управление природными ресурсами, составление карт по переписям и планирование окружающей среды;
- ✓ библиографические, содержащие каталогизированную информацию о множествах географических документов;
- ✓ географические файлы с данными о функциональных и административных границах;
- ✓ системы обработки изображений и др.

Однако многие признают, что быстрая изменчивость и множественность вариантов решаемых проблем требует введения иных классификаций. Поэтому представлена и разработана трех компонентная система с *учетом структуры и архитектуры* ГИС:

- по характеру проблемно-процессорной модели;
- по структуре модели базы данных;
- по особенностям модели интерфейса.

Существуют классификация по *пространственным и непространственным* ГИС. Пространственные, в свою очередь, делятся на тематические (социально-экономические) и земельные (кадастровые, лесные, инвентаризационные).

Существует классификация по *территориальному охвату* (глобальные, национальные, региональные, локальные, местные); *по целям* (многоцелевые, специализированные, в том числе информационно-справочные, инвентаризационные, для нужд управления и

планирования): по *тематической ориентации* (общегеографические, отраслевые, в том числе водных ресурсов, использования земель, лесопользования, туризма и др.)

ГИС получают все большее распространение не только в традиционных областях применения, таких как управление природными ресурсами, сельское хозяйство, экология, кадастры, городское планирование, но также и в коммерческих структурах от телекоммуникаций до розничной торговли. В качестве систем поддержки принятия решений в области ГО и защиты от ЧС ГИС помогают ускорить получение пространственно распределённой информации, оценки обстановки получаемой на её основе и, как следствие, процесс принятия решения на предупреждение и ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Работающая ГИС включает в себя пять составляющих:

- Технические средства;
- Программное обеспечение;
- Данные;
- Пользователи;
- Методы и алгоритмы манипулирования данными

Помимо основной функции ГИС - анализа информации, куда входят группировка, разделение, отбор, моделирование данных, ГИС также позволяет осуществлять сбор, обработку данных из разных источников, геокодирование (присвоение координат записям в таблице), редактирование и обновление имеющихся электронных карт (мониторинг), отображение данных в табличной, диаграммной или картографической форме [21].

Среди источников данных, наиболее широко используемых в геоинформатике, наиболее часто привлекаются *картографические, статистические и аэрокосмические* материалы. Использование географических карт, как источников данных для формирования

тематических структур удобно и эффективно по ряду причин. Прежде всего, сведения, считанные с карт, имеют четкую территориальную привязку, во-вторых, в них нет пропусков (белых пятен), в-третьих, они в любой форме возможны для записи в электронном виде.

Одним из основных источников данных для ГИС являются материалы *дистанционного зондирования*. Они объединяют все типы данных, получаемых с носителей космического (пилотируемые орбитальные станции, корабли многоразового использования, автономные спутниковые съемочные системы и т.п.) и авиационного базирования (самолеты, вертолеты и микроавиационные радиоуправляемые аппараты) и составляют значительную часть дистанционных данных

В последние годы в ГИС широко используются портативные приемники данных о координатах объектов с глобальной системы навигации (позиционирования) GPS, дающие возможность получать плановые и высотные координаты с высокой точностью (до мм), что позволяет в сочетании с ПК и спецПО использовать их для полевых съемок в условиях необходимости сверхоперативного выполнения. Например, при ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф.

2.3. Функции и средства реализации

Целью разработки информационно-справочной системы по потенциально-опасным объектам является оперативный доступ к необходимой информации по ПОО:

- основная информация об объекте;
- трехмерная модель;
- местоположение в районе Удмуртской республики.

Цель внедрения блока «информационно-справочной системы по потенциально-опасным объектам» —

оптимизация труда оперативного дежурного и, как следствие, сокращение времени на принятие решения.

Цели автоматизации:

- оптимизация и систематизация информации по потенциально-опасным объектам;
- повышение оперативности внесения изменений;
- учет количества потенциально-опасных объектов;
- учет предприятий имеющих потенциально-опасные объекты;

Логическая модель информационно-справочной системы

- При вводе в эксплуатацию потенциально-опасного объекта в систему вносится информация по местоположению объекта, типу и классу опасности, указать предприятие, к которому относится данный объект.

- Картограф устанавливает местоположение на карте.

- По технической документации строится трехмерная модель потенциально-опасного объекта.

- Необходимо указывать любые изменения объектов.

Доступ к системе осуществляется через единую внутреннюю систему предприятия.

На каждого зарегистрированного пользователя заводится учетная запись, содержащая:

- логин;
- пароль (вводится пользователем и должен удовлетворять всем требованиям безопасности);
- ФИО;
- уровень доступа (ограничивает доступ по структуре предприятия);
- роль (ограничивает круг решаемых пользователем задач, пользователь может иметь несколько ролей).

Подразумевается, что пользователь имеет право входить в систему только под своим логином.

Данная схема позволяет обеспечить контроль доступа пользователя к той или иной информации, а также

разграничить его права на использование определенных функций.

Основные функции.

Логически разработанную на данный момент задачу можно разбить на три крупных блока: просмотр информации по потенциально-опасным объектам, редактирование базы данных, построение трехмерных моделей.

Просмотр информации по потенциально-опасным объектам является общим для всех групп и включает в себя:

- просмотр информации по потенциально-опасным объектам;

- просмотр информации предприятий;
- просмотр местоположения на карте
- просмотр трехмерных моделей;
- поиск предприятия или объекта;
- дополнительные опции;

Для построения трехмерных моделей необходимо:

- схема планировки этажей;
- план объекта на местности;
- схема расположения трубопроводов и пожарных гидрантов
- фотографии объекта.

Средства реализации

Программное обеспечение построено по трехзвенной архитектуре (рис. 1), в этом случае функции распределяются следующим образом [10]:

Клиент — предоставляет пользовательский интерфейс, связь с сервером, через который происходит загрузка и изменение данных.

Сервер — обеспечивает распределение ролей с помощью заводской системы ЭЦП, фильтрацию и загрузку данных из базы.

База данных (MS Access 2003) — хранит данные и предоставляет их по запросам с сервера.



Рис. 2.1. Схема работы трехзвенной архитектуры

Система, построенная по трехзвенной архитектуре, снизит требования к рабочим станциям и локально-вычислительной сети, что естественно уменьшит себестоимость проекта, а также обеспечит надёжную защиту данных от несанкционированного доступа [4]. Однако возрастут требования к серверу баз данных (БД), и чем больше пользователей будут работать с ним, тем выше должно быть его быстродействие.

Графический программный пакет ArchiCad

ArchiCAD [5] — графический программный пакет САПР (система автоматического проектирования) для архитекторов (рис. 2.2), созданный фирмой Graphisoft (Будапешт, Венгрия). Предназначен для проектирования архитектурно-строительных конструкций и решений, а также элементов ландшафта, мебели и т. п.

При работе в пакете используется концепция виртуального здания. Суть её состоит в том, что проект ArchiCAD представляет собой выполненную в натуральную величину объёмную модель реального здания, существующую в памяти компьютера. Для её выполнения проектировщик на начальных этапах работы с проектом фактически «строит» здание, используя при этом инструменты, имеющие свои полные аналоги в реальности: стены, перекрытия, окна, лестницы, разнообразные объекты и т. д. После завершения работ над «виртуальным зданием», проектировщик получает возможность извлекать разнообразную информацию о спроектированном объекте: поэтажные планы, фасады, разрезы, экспликации, спецификации, презентационные материалы и пр.

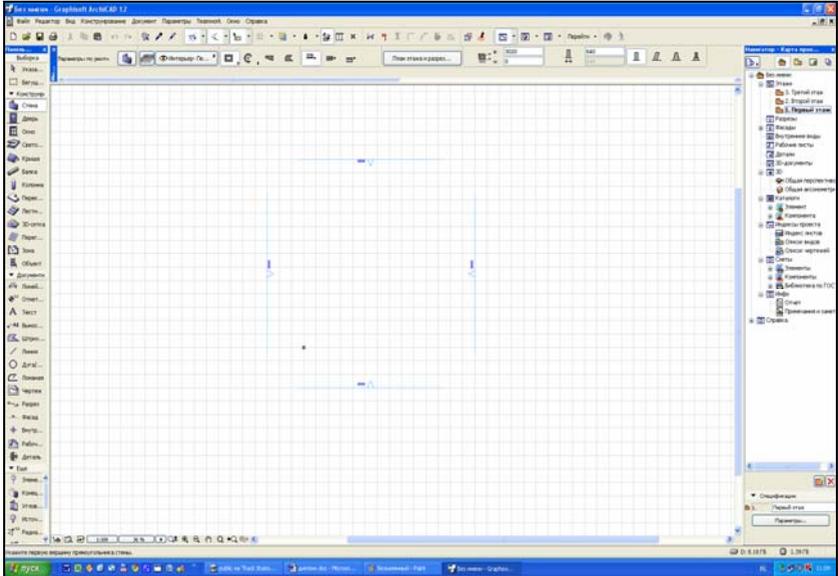


Рис. 2.2. Внешний вид ArchiCAD

Различают конструктивные и библиотечные элементы. Конструктивные элементы создаются с помощью различных инструментов ArchiCAD непосредственно в проекте. Библиотечные элементы представляют собой предварительно созданные параметрические объекты различного назначения, вставляемые в проект с параметрами, задаваемыми проектировщиком. Библиотечные элементы хранятся либо в виде отдельных файлов, либо в составе файлов-контейнеров или архивов проекта. В общем случае, папка, содержащая объекты, файл-контейнер или архив проекта называются библиотекой.

Конструктивные элементы доступны для использования в ArchiCAD в любом случае. Библиотечные элементы доступны, только если содержащая их библиотека загружена в проект. Если библиотека представляет собой папку с

элементами, возможно, загружать объекты по отдельности, в противном случае библиотека загружается полностью.

Вместе с ArchiCAD поставляется обширная библиотека объектов, применяемых в процессе проектирования. В стандартную библиотеку входит более 1000 разнообразных элементов. Множество библиотек можно приобрести у сторонних разработчиков или загрузить из сети Интернет (в том числе и бесплатно).

Вместе с локализованной версией в дополнение к стандартной поставляется библиотека по ГОСТу, однако она проработана не так хорошо, как стандартная.

Трехмерная навигационная среда позволяет в реальном времени ходить по виртуальному архитектурному проекту. При этом можно включать режимы стерео отображения (а с помощью стерео очков видеть объемное изображение), гравитации и свободного полета (приведение), управлять слоями, различать проемы и твердые объекты, а также сохранять проход по зданию и затем его демонстрировать.

Среда сохраняет всю информацию об элементах, заложенную еще в ArchiCAD: отделка помещений, объемы и размеры — вся эта информация появляется на экране за один щелчок мышью. В любой момент времени можно остановиться и измерить расстояние между конструкциями.

Результат работы программы можно сохранить в виде независимого eхе-файла и просмотреть проект без необходимости установки дополнительных программ.

Основными требованиями к информационному обеспечению являются:

- достоверность и полнота информации;
- высокая эффективность методов и средств сбора данных, хранения, накопления, обновления, поиска и отображения информации;
- эффективное использование информации (однократный ввод и многократное использование);
- простой и удобный пользовательский интерфейс;

- авторизация работы с данными с различным уровнем доступа, для устранения возможности несанкционированного доступа.

Схема базы данных.

В ходе работы была спроектирована база данных [6] (рис. 2.3).

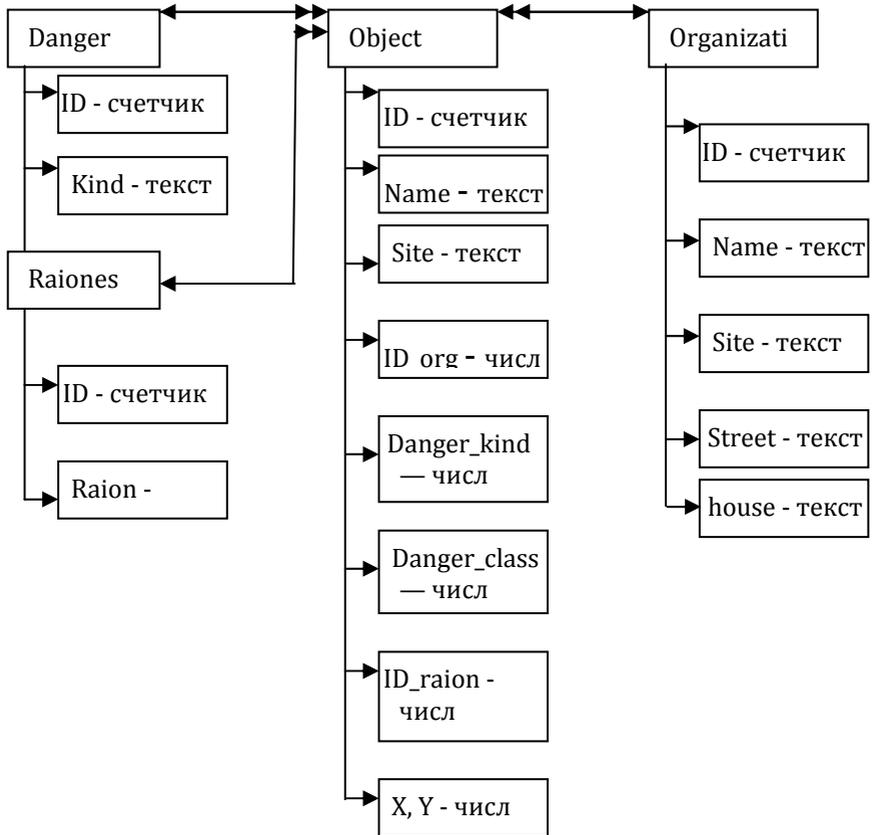


Рис. 2.3 Схема базы данных

Таблица «Object» (рис. 2.4) содержит основные данные о ПОО. Координаты местоположения, принадлежность к организации, класс и тип опасности. Данная таблица является основной и заполняется через программное приложение.

ID	Name_obj	id_org	Danger_kl	Danger_class	ID_raion	site	X	Y
163	опр	66	3	4	3	про	367	909
164	прва	73	3	4	3	вапр	698	734
165	апроапро	75	3	1	3	валы	974	1188
166	аероапр	73	3	5	3	апроб5	1098	841
▶ (Четчик)		0	0		0		0	

Рис. 2.4. Таблица «Object»

Таблица «Organization» (рис. 2.5) заполнена и содержится в базе данных. В ней содержатся данные об организациях, к которым принадлежат ПОО.

ID	name	site	street	house
▶ 1	ОАО "Удмуртнефть"	Ижевск город	Красноармейск	182
2	ОАО "Белкамнефть"	Ижевск город	Пастухова	98
3	ООО "Рябовское"	Ижевск город	Холмогорова	116
4	ООО "Решетниковская нефтяная компания"	Ижевск город	Релина	30
5	ООО Производственно-коммерческая фирма "Селена"	Ижевск город	Коммунарв	191
6	ООО "ИТА-нефть"	Ижевск город	Пушкинская	175
7	Удмуртское районное нефтепроводное управление ОАО "Северный Удмуртский филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Пермнефтепродукт"	Ижевск город	Воткинское ш	174
8	Удмуртский филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Пермнефтепродукт"	Ижевск город	30 лет Победы	2
9	ОАО "Ижмаш"	Ижевск город	Дерябина	2
10	ОАО "Ижмашэнерго"	Ижевск город	Новоажимова	13
11	ОАО "ИжАвто"	Ижевск город	Автозаводская	5
12	ОАО "Ижсталь"	Ижевск город	Новоажимова	6
13	ФГУП "Управление специального строительства по территории Ижевского городского округа"	Ижевск город	Пушкинская	148
14	ФГУП "Управление специального строительства по территории Ижевского городского округа"	Ижевск город	Советская	25
15	ФГУП "Ижевский механический завод"	Ижевск город	Промышленная	8
16	ОАО "Ижевский завод пластмасс"	Ижевск город	Автозаводская	7
17	ОАО "Ижнефтемаш"	Ижевск город	Орджоникидзе	2

Рис. 2.5. Таблица «Organization»

Таблица «Danger» (рис. 2.6) содержит тип опасности объектов

	ID	kind
▶	1	ПВОО
	2	ХОО
	3	РОО

Рис. 2.6. Таблица «Danger»

Таблица «Raiones» (рис. 2.7) содержит районы Удмуртской Республики, где располагаются потенциально-опасные объекты.

	ID	raion
▶	1	Алнашский
	2	Балезинский
	3	Вавожский
	4	Воткинский
	5	Глазовский
	6	Гражовский
	7	Дебесский
	8	Завьяловский
	9	Игринский
	10	Камбарский
	11	Каракулинский
	12	Кезский
	13	Кизнерский
	14	Киясовский

Рис. 2.7. Таблица «Raiones»

Все данные для заполнения базы данных брались из специальных реестров, которые находились или в бумажном виде, или в электронном виде расширения doc.

2.4. Описание системы

Общий вид системы

Основное рабочее окно (рис. 2.8) состоит из главного меню и области отображения данных.

Файл Правка Помощь					
Местоположение		Подробная информация			
Название объекта	Район	Местоположение	Название организации	вид	класс
аэропорт	Вавожский	аэропб	ЗАО "Чепецкое НГДЗ"	Р00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Саратул	ул. Азина, 181	ОАО "Молочный комбинат "Саратул"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Увинский	п. Чва, ул. Механизаторов, 6	ОАО "Чванолоко"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Кизнерский	п. Кизнер, ул. Первомайская, 101	ООО "Кизнерясо"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Красногорский	с. Красногорское, д. Агриколь	ЗАО "Кезский сырзавод"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Дебесский	с. Дебесы, ул. Советская, 203	ЗАО "Кезский сырзавод"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Кезский	пгт.Кез, ул. Механизаторов, 2	ЗАО "Кезский сырзавод"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Юкаменский	с. Юкаменское, ул. Первомайская, 78	ЗАО "Кезский сырзавод"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	Увинский	п. Чва, ул. Механизаторов 4	ОАО "Чванясопрон"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Саратул	ул. Азина, 102	ЗАО "Саратупская кондитерская ф."	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Ижевск	ул. Воткинское шоссе, 178	ЗАО "Ижмолоко"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Саратул	ул. Азина, 101	ОАО "Саратупский дрожжевиовар"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Глазов	ул. Удмуртская, 63	ООО "Птицефабрика "Глазовская"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Глазов	ул. Драгичова, 51	ОАО "Глазовмолоко"	Х00	5
Аммиачно-холодильная установка	г. Ижевск	ул. Орджоникидзе, 1а	ООО "Садный океан"	Х00	5

Название организации	Местоположение	Улица	Дом
ЗАО "Чепецкое НГДЗ"	Красногорский район, деревня Агриколь	Ленина	2а
ОАО "Молочный комбинат "Саратул-молоко"	Саратул город	Азина	181
ОАО "Чванолоко"	Чва поселок	Механизаторов	6
ООО "Кизнерясо"	Кизнер поселок	Первомайская	101
ЗАО "Кезский сырзавод"	Кез поселок	Механизаторов	2
ЗАО "Кезский сырзавод"	Кез поселок	Механизаторов	2
ЗАО "Кезский сырзавод"	Кез поселок	Механизаторов	2
ЗАО "Кезский сырзавод"	Кез поселок	Механизаторов	2
ОАО "Чванясопрон"	Чва поселок	Механизаторов	4
ЗАО "Саратупская кондитерская фабрика"	Саратул город	Азина	102

Рис. 2.8. Главное окно

Главном меню содержит все доступные функции, сгруппированные и доступные в виде выпадающего меню.

Область отображения данных делится на две области: местоположение и подробная информация.

В местоположении отображается расположение потенциально-опасный объекта на карте района. В подробной информации отображается текущая информация по объекту и его владельцу.

Поиск объектов и организации

В системе предусмотрено окно (рис. 2.9), в котором можно найти интересующий потенциально-опасный объект или организацию, к которой он относится.

Введите слово или часть его, встречающееся в названии	<input type="radio"/> Объекта
<input type="text"/>	<input type="radio"/> Организации
<input type="button" value="Искать"/>	<input type="button" value="Заккрыть"/>

Рис. 2.9. Окно поиска

Поиск осуществляется методом «поиск подстроки в строке», то есть поиск можно использовать и упорядочивания данных.

Редактирование сведений по потенциально-опасным объектам

Для создания, удаления или изменения сведений о потенциально-опасных объектах предусмотрено окно «Редактирование ПОО» (рис. 2.10)

Редактирование происходит пошагово. Сначала выбираем район, затем ПОО, далее указываем остальную информацию. Последним шагом является указания примерного местоположения на карте района.

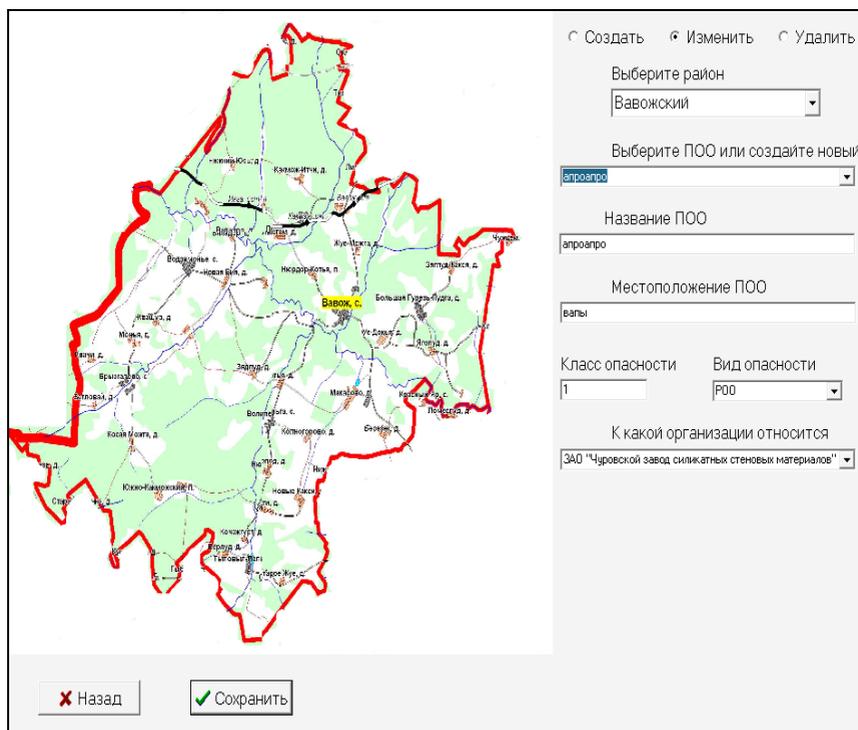


Рис. 2.10. Редактирование ПОО

Построение трехмерных моделей

Всю работу можно разделить на несколько шагов:

1. изучение документации, включая чертежи и фотографии;
2. создание трехмерной модели здания;
3. добавление дополнительных объектов (огнетушители, пожарный шкаф и т.п.);
4. указание близлежащих зданий и дорог;
5. подписание объектов.

При изучении документации, необходимо учесть не только размеры здания, но и материал из которого оно выполнено.

Рассмотрим преобразование простого плана, в трехмерную модель, на примере Республиканского музыкального училища.

Учреждение территориально расположено в Индустриальном районе, в 4-х этажном здании, имеется концертный зал. Имеется план внутренней планировки (рис. 2.11). Рассмотрим только один этаж (хотя подобные планы существуют на каждый этаж) и план местности (рис. 2.12).

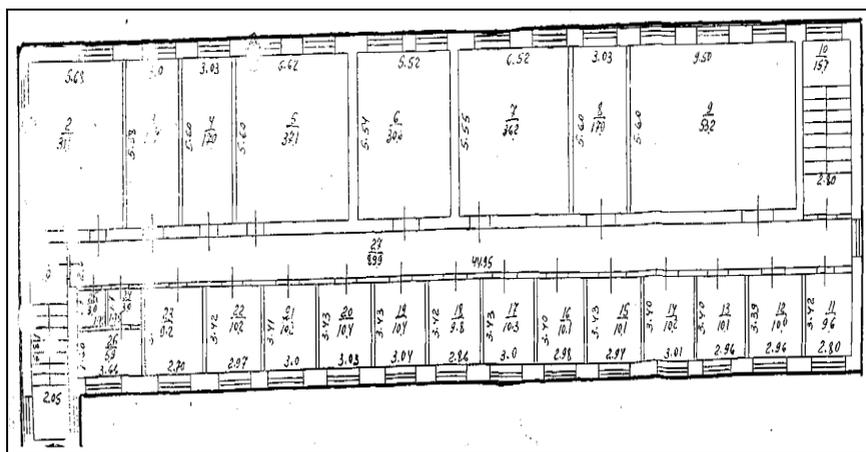


Рис. 2.11. План 3-го этажа

Далее по схеме строим здание в графическом программном пакете ArchiCAD. Получаем чертеж местности (рис. 2.13).

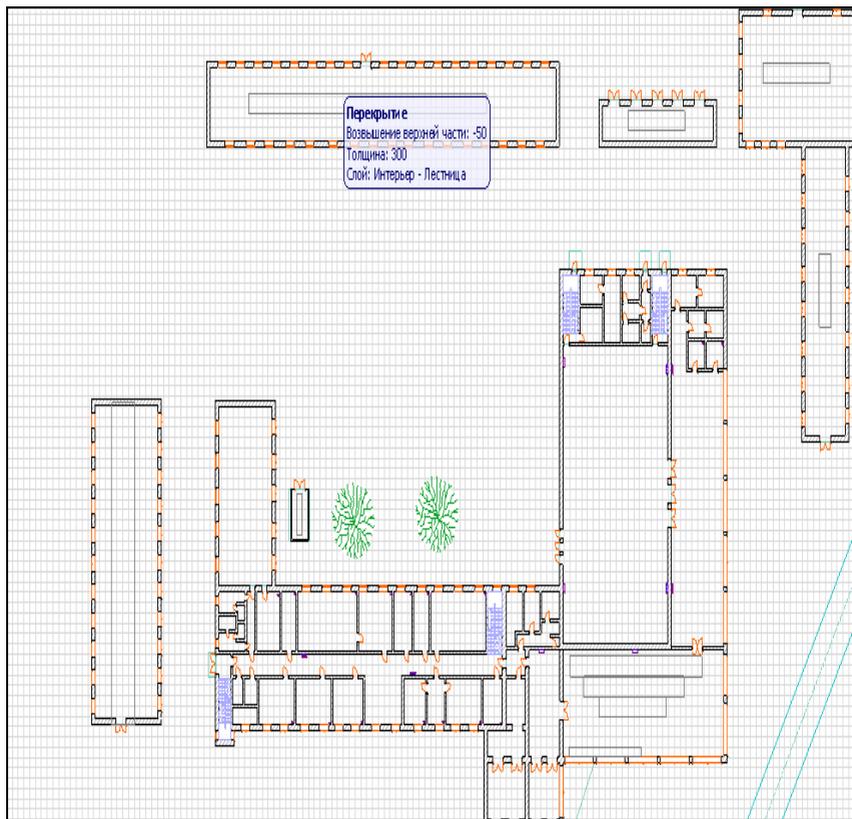


Рис. 2.13. Модель на плоскости

Теперь переводим полученную схему в 3D формат
(рис. 2.14, 2.15).



Рис. 2.14. Трехмерная модель



Рис. 2.15. Боковой вид трехмерной модели

2.5. Руководство пользователя

При запуске программы пользователь видит основное рабочее окно, которое состоит из главного меню и двух вкладок.

В первой вкладке отображается местоположение потенциально-опасных объектов (красные точки) выбранного района (рис. 2.16).

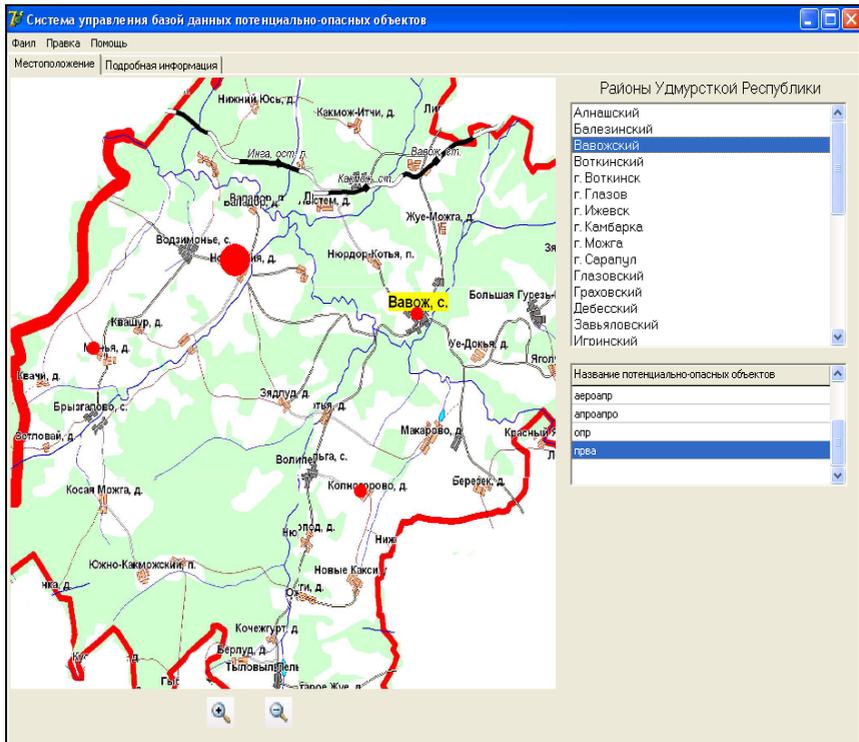


Рис. 2.16. Определение местоположения ПОО на карте района

Карту с объектами можно увеличивать, с помощью изображения «+», уменьшать с помощью изображения «-». С

помощью зажатой правой кнопки мыши можно двигать карту. При выборе из списка потенциально-опасного объекта, строка выделяется, а его обозначение на карте увеличивается. Также можно выбирать объект непосредственно выбрать его на карте с помощью левой кнопки мыши. При наведении мыши на объект выскакивает подсказка с именем объекта.

Во второй вкладке (рис. 2.17) отображается информация по потенциально-опасным объектам.

Название объекта	Район	Местоположение	Название организации	вид	класс
аэропрп	Вавоковский	апроб	ЗАО "Чепецкое НГДУ"	РОО	5
апропро	Вавоковский	вагы	ЗАО "Чуровской завод силикатных с	РОО	1
опр	Вавоковский	про	ЗАО "Кезский сырзавод"	РОО	4
преа	Вавоковский	вапр	ЗАО "Чепецкое НГДУ"	РОО	4

Название организации	Местоположение	Улица	Дом
ЗАО "Чепецкое НГДУ"	Красногорский район, деревня Агриколь	Ленина	2а
ЗАО "Чуровской завод силикатных стеновых матер	Якшур-Бодинский район, поселок Чур	Заводской проезд	2
ЗАО "Кезский сырзавод"	Кез поселок	Механизаторов	2
ЗАО "Чепецкое НГДУ"	Красногорский район, деревня Агриколь	Ленина	2а

Рис. 2.17. Отображение информации о ПОО

Информация представлена в двух таблицах. Верхняя - отображает сведения про потенциально-опасный объект, нижняя про организацию, к которой принадлежит объект.

Информация о выбранном в первой вкладке объекте, также выделяется на вкладке «подробная информация». Во второй вкладке можно выбрать любой интересующий потенциально-опасный объект и посмотреть его местоположение на карте с помощью кнопки «Положение» или просмотреть трехмерную модель с помощью кнопки «3D модель» (рис. 2.18). В главном меню все доступные функции сгруппированы и доступны в виде выпадающего списка. Окно поиска может искать как по названию потенциально-опасного объекта, так и по названию организации, к которой принадлежит объект.

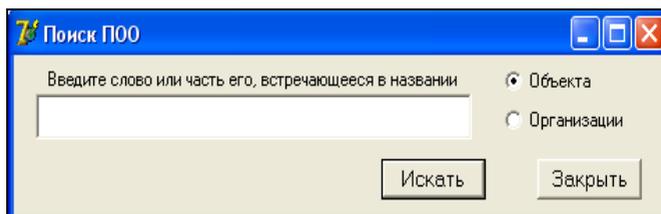


Рис. 2.18. Окно поиска ПОО

Окно автоматически закрывается при потере фокуса окна. При нажатии на кнопку «Искать» открывается вкладка «Подробная информация» и таблицах отображаются все найденные объекты.

В окно редактирования потенциально опасных объектов можно добавлять, изменять или удалять объекты (рис. 2.19).

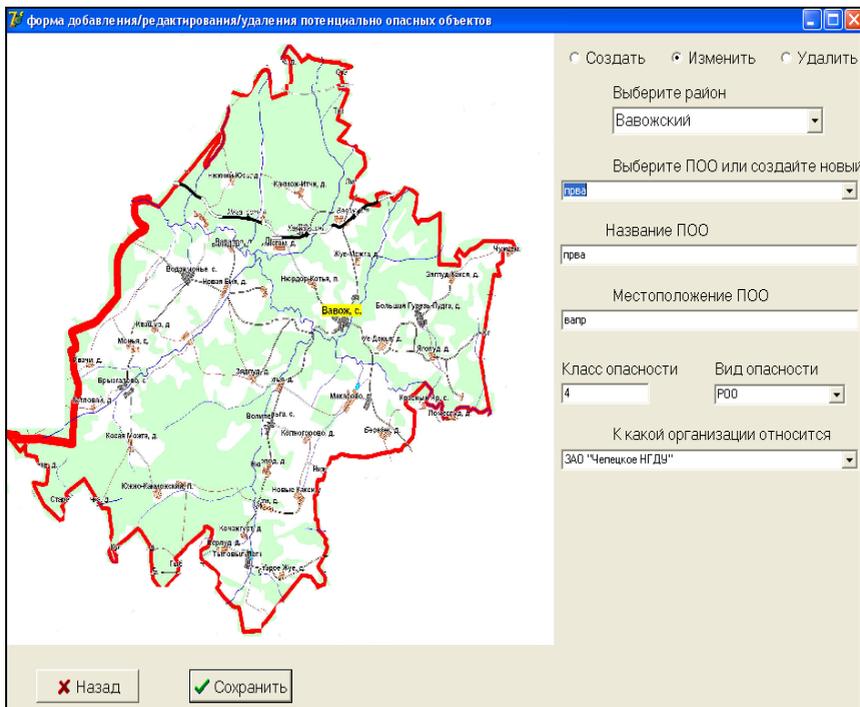


Рис. 2.19. Окно редактирования данных о ПОО

При создании или изменении объекта, необходимо:

- Выбрать район расположения;
- Выбрать или ввести название ПОО;
- Заполнить или изменить остальные поля (если их не заполнить программа не будет сохранять данные);
- Нажать кнопку «Сохранить»;
- Указать местоположение объекта;
- Нажать «ОК».

Для удаления необходимо:

- Выбрать район;
- Выбрать объект;
- Нажать «Удалить».

Заключение по главе

Таким образом, в целях сокращения времени на оценку обстановки при реагировании на возникающие ситуации за счёт ускорения получения информации об объекте и его характеристиках создана информационная база данных по потенциально-опасным объектам. Разработанная программа позволяет получать информацию о ПОО, в состав которых входит трехмерная модель и точное местоположение на карте Удмуртской республики.

Информационная база данных выполняет следующие задачи:

- обеспечивает быстрый доступ к необходимой информации;
- обеспечивает запуск выбранных трехмерных моделей;
- осуществляет поиск необходимых объектов;
- показывает примерное местоположение объекта;
- осуществляет редактирование старых и добавление новых ПОО.

В режиме чрезвычайной ситуации применение трехмерных моделей позволяет более точно оценить обстановку и выработать конкретные рекомендации ликвидации чрезвычайной ситуации.

В 2009 году описанная информационная система установлена в ЦУКС Главного управления МЧС России по Удмуртской Республике.

Как показывает практика внедрения информационных трехмерных моделей, их создание позволяет обеспечить:

- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях;
- оперативное принятие оптимальных решений на проведение аварийно-спасательных работ;
- оперативный доступ к объектам электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения;

- уменьшение временных затрат на подготовку и развертывание сил и средств.

Кроме того, применение трехмерных моделей потенциально-опасных объектов систем жизнеобеспечения населения в повседневном режиме функционирования позволяет проводить изучение объекта без выезда на него, что приводит к уменьшению времени, которое требуется для изучения объекта. К тому же по сравнению с изучением объекта по схемам данный способ является более информативным.

Таким образом, конечным результатом работы информационной базы данных по потенциально-опасным объектам является сокращение времени для принятия оперативных решений.

Были достигнуты следующие цели:

- систематизирована имеющаяся информация по потенциально-опасным объектам;
- показано расположение потенциально-опасных объектов на карте;
- упразднена бумажная регистрация.

Внедрение задачи позволило:

- повысить качество и скорость получения данных;
- снизить ошибки, связанные с влиянием человеческого фактора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика М.: Изд-во «Картгеоцентр-Геодезиздат», 1993. - 213 с.
2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. - М.: Изд-во Московского университета, 1997. - 64 с.
3. Грубер М. Понимание SQL. //М.: Высшая школа, 1993. -293с.
4. Бхамидипати К. SQL. Справочник программиста. //М.: ЭКОМ, 2003. - 304с.
5. Мотузко Ф.Я. Охрана труда. //М.: Высшая школа, 1999 - 198 с.
6. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. //М.: Финансы и статистика, 2000. -315с.
7. Федоренко В.Н. и др. Основы организации и ведение гражданской защиты. Учебное пособие,(часть 2)- Новогорск: АГЗ, 2004.
8. Щерблянин Н.П. Оперативные подразделения органов управления по делам ГОЧС. – Новогорск: АГЗ, 1999.
9. Архангельский А.Я. Приёмы программирования в Delphi на основе VCL. М.: Бином, 2009. 7. Голицына О.Л., Партыка Т.Л., Попов И.И. Системы управления базами данных. М.: Форум Инфра-М, 2006.
10. Ишимов И.Ш. Основы перевода гражданской обороны на военное время. Оперативное управление мероприятиями РСЧС. Сборник лекций для руководящего состава МЧС России. Книга 2. АГЗ, Новогорск, 2004.
11. Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь. Под общей ред. Ю.Л. Воробьёва – М: Издательство «Флайст», 2001. – 240с.
12. Легошин А.Д. Оперативное управление мероприятиями РСЧС. Сборник лекций для руководящего

состава МЧС России./ Книга 1. Изд. 2-е. Москва: ООО «ИПП»Куна», 2004. – с.151 – 191.

Нормативные документы

13. ГОСТ Р22.0.02-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий.

14. ГОСТ 22.1.02-97/ГОСТ Р 22.1.02-95. Безопасность в ЧС. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 21.12.1995 N 625).

15. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

16. Федеральный закон “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” от 21.12.94 г. № 68-ФЗ.

17. Федеральный закон “О гражданской обороне” от 12.02.98 г. № 28-ФЗ.

18. Федеральный Закон от 02.05.1997 N 76-ФЗ (ред. от 18.12.2006) "Об уничтожении химического оружия" (принят ГД ФС РФ 25.04.1997).

19. Руководство по организации оперативно-технической службы на ПУ (РООТС ПУ-95). Введено в действие распоряжением Руководителя Администрации Президента РФ от 10.04.1995 г. № 651.

20. Приказ МЧС РФ от 28.02.2003 N 105 "Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.03.2003 N 4291).

Периодические издания

21. Интеллектуальные системы в производстве: Период. науч.-практ. журн., Ижевск: Изд-во ИЖГТУ

Интернет-ресурсы

22. www.mchs.gov.ru официальный сайт МЧС России

23. www.rsl.ru Российская государственная библиотека

24. www.nlr.ru Российская национальная библиотек

Содержание

Сокращения и определение	9
Введение	12
Глава 1. Совершенствование работы на пунктах управления ГО с применением средств автоматизации.	
1.1. Основы управления системами ГО и РСЧС.	27
1.2. Назначение и основные функции	28
1.3. Модель базы данных	36
1.4. Этапы работы приложения	38
1.5. Описание программного продукта	47
1.6. Обеспечение надёжности	47
Заключение по главе	48
Глава 2. Разработка информационной базы данных потенциально опасных объектов с использованием ГИС – технологий	
2.1. Основные понятия о потенциально опасных объектах	49
2.2. Основы геоинформационных систем	57
2.3. Функции и средства реализации	62
2.4. Описание системы	70
2.5. Руководство пользователя	77
Заключение по главе	81
Список литературы	83

Учебное издание

Составители: Янников Игорь Михайлович, Булдаков
Евгений Владимирович, Фомин Петр Матвеевич.

**Применение информационных технологий в системах
поддержки принятия решений органами управления в
чрезвычайных ситуациях**
Учебно–методическое пособие

Напечатано в авторской редакции с оригинал-макета
заказчика

Подписано в печать Формат 60x84¹/₁₆.
Печать офсетная. Усл. печ. л. Уч.-изд. л.
Тираж экз. Заказ №

Издательство «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп. 4.