

С.К.Жумагулова<sup>1</sup>, Г.Б.Абилдаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный технический университет (E-mail: saulesha\_81@mail.ru)

## Алгоритм и программа информационного обеспечения системы охраны труда на предприятии

В статье рассматриваются алгоритм и программа информационного обеспечения системы охраны труда. Показана основная цель информационной системы — улучшение эффективности анализа ситуации на предприятии путем автоматизации всех полученных данных о произошедших несчастных случаях и их совместной обработке. Рассмотрение одной из важных задач — повышения эффективности общественного производства и качества работы — невозможно без учета условий и характера трудовой деятельности человека и таких неблагоприятных факторов, как травматизм, заболеваемость, снижение работоспособности.

*Ключевые слова:* многофакторный анализ, предприятие, травматизм, информация, язык, СУБД, программа, Delphi, база данных, Информационная система охраны труда ИСОТ.

Решение важнейших задач повышения эффективности общественного производства и качества работы невозможно без учета условий и характера трудовой деятельности человека и таких неблагоприятных факторов, как травматизм, заболеваемость, снижение работоспособности.

Многофакторный анализ общего производственного травматизма является основным функциональным звеном системы управления безопасностью труда. Только с учетом результатов этого анализа могут быть определены оптимальные формы управления охраной труда, создана безопасность труда на рабочем месте.

Полнота анализа показателей травматизма, характеризующих его качественный и количественный уровень, глубина изучения всех взаимосвязей и взаимодействия элементов, его формирующих, а также выработка научно обоснованных рекомендаций по устранению либо профилактике несчастных случаев возможны только при использовании электронно-вычислительных машин, так как указанные действия связаны со значительной трудоемкостью поиска и переработки необходимой информации, высокой сложностью аналитической работы.

Компьютеризация процесса обработки данных и анализа производственного травматизма и профессиональной заболеваемости резко ускоряет эту работу и делает ее более достоверной, благодаря чему она становится действенным инструментом, позволяющим быстро и оперативно решать все возможные вопросы и задачи, связанные с управлением состоянием условий труда на всех уровнях производства. Эффективность использования информационного обеспечения для анализа травматизма зависит от полноты сбора, качества обработки, надежности хранения и поиска, оперативности и избирательности распространения информации.

По оценке специалистов, в сфере охраны труда и промышленной безопасности в настоящее время основными задачами являются: внедрение современных ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, увеличение объемов инвестиций на реконструкцию и техническое перевооружение предприятий, стимулирование разработки и использование новых экологически безопасных технологий, повышение квалификации специалистов [1].

База данных — это специальное электронное хранилище информации, доступ к которому осуществляется с помощью одного или нескольких компьютеров [1]. Существует несколько моделей баз данных, которые различаются в зависимости от структуры и способа организации данных. Это такие модели, как иерархическая, сетевая, реляционная и объектно-ориентированная.

В настоящее время наиболее широкое распространение получили реляционные базы данных, и именно эта модель была использована в написании программы «ИСОТ» («Информационная система охраны труда»). Реляционные базы данных завоевали особую популярность благодаря тому, что они обладают простотой организации и гибкостью структуры. Она представляет собой набор связанных друг с другом таблиц.

Создание, наполнение, обновление и удаление баз данных обеспечивается с помощью систем управления базами данных (СУБД), которые делятся на персональные и многопользовательские.

К персональным относятся такие системы управления базами данных, как Paradox, dBase, FoxPro, Access и др. С их помощью, как правило, создаются локальные базы данных, работающие на одном компьютере. Многопользовательские системы управления базами данных (Oracle, Microsoft, SQL, Server, InterBase, SyBase) служат для создания базы данных, работающих в архитектуре клиент–сервер, реализуемой в локальных и корпоративных сетях, а также в сети Internet.

База данных информационной системы была создана с помощью системы управления базами данных InterBase.

Среди языковых средств современных систем управления базами данных можно особо выделить следующие:

- структурированный язык запросов (Structured Query Language, SQL), который позволяет управлять структурой базой данных и работать с данными, а также является стандартным средством доступа к удаленным базам данных;
- язык запросов по образцу (Query By Example, QBE), предназначенный для визуального конструирования запросов к базе данных.

Запросы в разработанной информационной системе «ИСОТ» были написаны посредством структурированного языка запросов SQL.

Доступ к базе данных из приложения Delphi осуществляется через так называемый процессор баз данных BDE (Borland Database Engine). BDE — это набор драйверов, обеспечивающих доступ к данным.

Общая схема взаимодействия программы, компонентов и базы данных представлена ниже на рисунке.

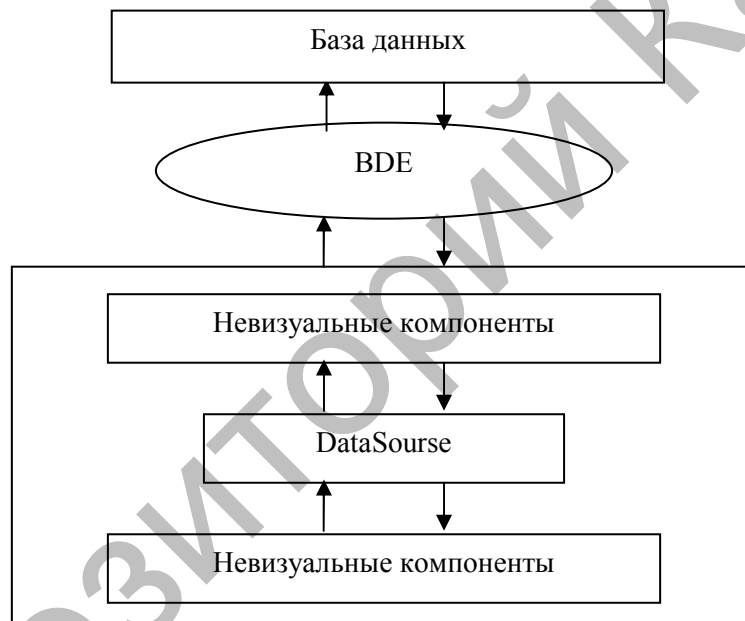


Рисунок. Схема взаимодействия программы, компонентов и базы данных

Базы данных, в зависимости от расположения таблиц и приложений, делятся на локальные и удаленные.

Локальные базы данных располагаются вместе с приложением, работающим с ним, на одном компьютере. Работа с такими базами данных производится обычно в однопользовательском режиме. Локальная база данных может также работать в сети. В таком случае файлы базы данных и приложения располагаются на сервере, и при запуске этого приложения на компьютере пользователя запускается его копия. Такой принцип работы с базами данных соответствует архитектуре файл-сервер. Однако данная архитектура имеет ряд существенных недостатков. При организации файл-серверных баз данных существуют проблемы поддержания целостности базы данных, организации контроля доступа, синхронизации работы разных пользователей, а кроме того, возникает повышенная нагрузка на сеть ввиду необходимости передачи больших объемов информации. Поэтому в данной ситуации целесообразно использовать удаленные базы данных.

Удаленные базы данных размещаются на сервере сети, который также называют удаленным сервером, а приложение, работающее с этой базой данных, располагается на компьютере пользователя,

что соответствует архитектуре клиент–сервер. Клиентом является приложение пользователя, которое формирует запрос для получения данных и посылает его на удаленный сервер, где находится база данных. Запрос формируется на языке SQL. При получении такого запроса удаленный сервер отправляет его к серверу базы данных (SQL-серверу). Сервер базы данных представляет собой программу, с помощью которой осуществляется управление удаленной базой данных и обеспечивается выдача клиенту результатов выполнения поступившего запроса. Вся работа с базой данных происходит непосредственно на удаленном сервере. Архитектура клиент–сервер обычно реализуется с применением многопользовательских систем управления базами данных. Доступ к ним производится с помощью драйверов SQL-Links.

Реляционная СУБД представляет собой набор взаимосвязанных таблиц. Каждая таблица находится в отдельном файле, который поддерживает пользовательский режим, т.е. с ним могут одновременно работать несколько приложений. Кроме основного файла, содержащего данные, для таблицы создаются файлы индексов, ключей и т.п. Имена всех файлов, относящихся к одной таблице, будут одинаковыми, отличаясь только расширениями.

Delphi, без преувеличения, имеет огромное количество визуальных и не визуальных компонентов для работы с базами данных.

Сложившаяся ситуация на промышленных предприятиях может быть улучшена путем реализации комплекса мер, направленных на совершенствование системы динамического учета вредных производственных факторов и здоровья работающих, объективизацией критериев диагностики профессиональных заболеваний, внедрением методов медицинского отбора лиц, наиболее устойчивых к действию вредных факторов.

Для решения этих задач руководство предприятий осуществляет координацию природоохранных работ между предприятиями горно-металлургического комплекса, академической и отраслевой наукой, органами контроля за охраной окружающей среды [2].

Информационная система «ИСОТ», которая в данный момент находится в стадии разработки, предполагает автоматизацию процесса заполнения формы Н-1 и вывод статистических данных по интересующим пунктам. Данная работа предусматривает создание информационной системы охраны труда. Разрабатываемая информационная система предназначена для облегчения отслеживания статистики производственных травм на предприятиях.

С помощью данной системы специалист может заполнять информацию о произошедших несчастных случаях по форме Н-1, добавлять, удалять и редактировать данные, выполнять необходимые запросы и получать готовые результаты в табличной и графической формах. Применение «ИСОТ» снижает в несколько раз затраты на документооборот, повышает скорость и качество подготовки актов.

Основная цель информационной системы — улучшение эффективности анализа ситуации на предприятии путем автоматизации всех полученных данных о произошедших несчастных случаях и их совместной обработки.

Задание также подразумевает создание необходимой системы управления для обработки базы данных СУБД, включающей данные о несчастных случаях, произошедших на предприятии. Вся имеющаяся совокупность информации должна просматриваться и изменяться с привлечением мощных средств по созданию и ведению баз данных СУБД Delphi 7.0. Это продиктовано простотой и удобством интерфейса данной СУБД.

Создание информационной системы охраны труда позволит значительно сократить объем работы работников службы безопасности предприятия. Производительность труда может повыситься за счет сокращения времени, требующего обработки документов, и уменьшения материальных затрат [3].

Для обеспечения нормального функционирования информационной системы «ИСОТ» к техническому обеспечению предъявляются следующие требования:

- а) конфигурация компьютера — Celeron400MHz/RAM-64Mb/HDD-3Gb;
- б) компьютер должен иметь привод CD-ROM;
- в) на жестком диске должно быть не менее 300Mb свободного места;
- г) на компьютере должны быть установлены:
  - операционная система — Windows 98/Me, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP;
  - Microsoft Internet Explorer 5.5 или выше — для правильного отображения форм;
  - разрешение экрана должно быть установлено — 800x600 точек;
  - размер шрифта должен быть настроен на «Обычный» — 96 точек/дюйм;
  - для работы программы установки на операционных системах Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP вход в систему должен быть осуществлен с правами администратора.

Автоматизированная информационная система охраны труда «ИСОТ» в настоящий момент выполняет следующие функции:

- ввод оперативных данных о травмах;
- поиск, просмотр, корректировку и удаление данных о травмах;
- формирование и просмотр выходных отчетных форм.

В процессе работы была создана база данных Database, представленная таблицей Database.gdb. В ней содержится вся информация о произошедших на предприятии несчастных случаях, заполненная по форме Н-1. В таблице отражены все введенные пользователем посредством заполнения формы данные: регистрационный номер предприятия, Ф.И.О. пострадавшего, вид происшествия и т.д. Для пользователя была создана форма, с помощью которой ограничивается доступ к информации и облегчается работа. От внешнего вида формы зависит быстродействие, качество работы пользователя с базой данных, она должна быть простой, удобной и легко изучаемой.

В процессе работы часто возникает необходимость просмотреть ранее введенные данные о травмах или скорректировать или удалить эти данные. Информационная система охраны труда «ИСОТ» предоставляет для этого широкие возможности. Ранее введенные случаи можно выбрать во вкладке Запросы по всем возможным параметрам ввода, а также по всевозможным сочетаниям параметров. Вкладка Запросы тоже делится на четыре вкладки: Поиск по организации, Данные сотрудника, Медосмотр и инструктаж и Данные происшествия. Таким образом, можно выбрать любые из интересующих параметров либо скомбинировать их и программа отберет и выдаст из базы данных только те данные, которые были запрошены.

При обработке документов значительный объем работ приходится на заполнение актов вручную, которое занимает много времени. Автоматизация обработки этих документов позволяет сократить до минимума время их обработки и их себестоимость.

Таким образом, разработка и внедрение автоматизированной системы охраны труда на предприятии даст не только экономический, но и социальный эффект, так как освобождает исполнителя от нетворческого, ручного труда, что особенно важно в условиях рыночной экономики.

В процессе работы создана база данных «Безопасность», представленная несколькими таблицами. В ней скомпонована вся информация о произошедших на предприятии несчастных случаях. В таблицах содержатся введенные пользователем посредством заполнения формы данные: регистрационный номер предприятия, Ф.И.О. пострадавшего и т.д. В нижней части каждой формы установлены кнопки с графическими изображениями, что позволяет быстро адаптироваться неподготовленному пользователю управлять записями и формой.

Также было создано меню запросов, с помощью которого пользователь может по каким-либо параметрам получить нужную ему информацию в виде диаграмм и графиков зависимости.

Вся необходимая работа по осуществлению методов доступа к информации, хранимой в базе данных, её модификации, поддержании базы данных в целостном виде, скрыта внутри и пользователю нет необходимости знать о ней, чтобы успешно решать весь круг возникающих задач, связанных с использованием информации в хранимой базе данных. Более того, программный интерфейс максимально облегчает работу по обращению с базой данных. Даже обращение к базе данных со сложными запросами осуществляется в таком виде, что структура возвращаемых данных видна еще до его исполнения. СУБД самостоятельно тестирует находящиеся в базе данных записи и производит приведение базы данных к целостному состоянию, устраняя возможные ошибки. Все рутинные операции подобного рода берёт на себя машина, что, без сомнения, экономит усилия и время конечного пользователя [4].

Круг предъявляемых требований довольно широк. Он охватывает весь спектр задач, начиная от заполнения формы акта Н-1 несчастных случаев до выводов данных для статистической отчетности по произошедшим на предприятии несчастным случаям. Все эти задачи решаются в рамках данной СУБД с максимальной простотой, удобством и скоростью.

Все функции, выполняемые СУБД, будут тщательным образом проверены и протестированы в процессе разработки.

Использование данной системы должно качественно улучшить уровень соблюдения техники безопасности, позволит по-новому взглянуть на систему безопасности предприятия, что даст возможность эффективнее решать вопросы безопасности производства и вносить свой вклад в обеспечение безопасности населения.

## References

- 1 The Republic Kazakhstan Law «About safety and a labor safety». — 2004. — January, 28th.
- 2 *Skala V.I.* A labor safety and the safety precautions in practical activities of subjects of Republic Kazakhstan. — Almaty: LEM, 2002.
- 3 *Denisenko G.F.* A labor safety. — M.: Higher school, 1986.
- 4 [Http://www.user.cityline.ru/~anatech](http://www.user.cityline.ru/~anatech)

С.К.Жұмағұлова, Г.Б.Әбілдаева

### **Кәсіпорындарда еңбекті қорғау жүйесін ақпараттық қамтамасыздандыру бағдарламасы және алгоритмі**

Мақалада еңбек қорғау жүйесін ақпараттық қамтамасыздандырудың бағдарламасы мен алгоритмі қарастырылған. Бұл ақпараттық жүйенің негізгі мақсаты — кәсіпорындарда болған кездейсоқ оқиғаларды және оларды өңдеу туралы алынған мәліметтерді автоматтандыру жолымен талдау тиімділігін жақсарту. Тиімділіктің ең маңызды есептері болып жұмыс қабілетін төмендетін, ауру-сырқат, жарақат алу сияқты жағымсыз факторларды және еңбек әрекетінің жағдайын тіркемеуге болмайтын еңбектің сапасын, қоғамдық өндірістің тиімділігін арттыру табылады.

S.K.Zhumagulova, G.B.Abildaeva

### **Algorithm and the program of information support of system of the labour safety at the enterprise**

In article the algorithm and the program of information support of system a labor safety are considered. A main objective of information system — improvement of efficiency of the analysis of a situation at the enterprise by automation of all received data about events not-schastnyh cases and their joint processing. One of important problems above-nija efficiency of a social production and quality of work is considered it is impossible without conditions and character of labor activity of the person and such adverse factors, as a traumatism, disease, working capacity decrease.