

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 004.42:331.101.1

Левчук  
Иван Александрович

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА  
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Автореферат диссертации на соискание степени  
магистра технических наук

1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология, эргономика

Магистрант И.А. Левчук

Научный руководитель  
В. С. Осипович, кандидат  
технических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИпиЭ  
К. Д. Яшин, кандидат  
технический наук, доцент

Нормоконтролер  
Т. В. Гордейчук, ассистент  
кафедры ИПиЭ,  
магистр технических наук

Минск 2016

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в сфере информационных технологий огромное внимание уделяется вопросам, касающимся способов повышения эффективности управления предприятием. Основными функциями управления являются планирование, организация, активизация, координация, контроль процессов, происходящих в жизненном цикле любого предприятия вне зависимости от его масштабов. Эффективность предприятия во многом зависит от того, как быстро и точно выполняются данные функции. И чем крупнее является предприятие, тем острее поднимается вопрос о достижении максимальной продуктивности.

На данный момент наиболее эффективным способом достижения высокой продуктивности является внедрение узкоспециализированных программных комплексов, позволяющих вести электронный документооборот с привлечением средств автоматизации процессов управления. Назначение подобных комплексов заключается:

- в упрощении работы с рутинными процессами, отнимающими значительное время в случае ручного выполнения;
- в быстром доступе пользователей к различной информации предприятия.

Использование комплексов автоматизации позволяет значительно понизить затраты человеко-часов, выполняя повседневные процессы внутри организации.

Актуальность разработки программного комплекса основывается наблюдаемым в настоящее время существенным расширением форм автоматического учета на предприятиях и растущей потребностью в обеспечении эффективного способа организации управления внутренними процессами предприятия.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект исследования – процессы учета и анализа несчастных случаев на предприятии.

Предмет исследования – автоматизация охраны труда на предприятии.

Цель диссертационной работы – разработка программного комплекса учета несчастных случаев на предприятии.

Способами достижения цели выступают конкретные исследовательские задачи:

- проанализировать техническую литературу и современные программные комплексы;
- создать четко определенную структуру базы данных, включающую таблицы содержания типовых отраслевых норм и должностей;
- разработать алгоритмы программы, осуществляющие автоматический подбор типовых отраслевых норм;
- разработать эргономический пользовательский интерфейс;
- разработать клиентское приложения для доступа к базе данных и реализации необходимых задач.

Задачи, для достижения поставленных целей:

- проанализировать техническую литературу и современные программные комплексы;
- создать четко определенную структуру базы данных, включающую таблицы содержания типовых отраслевых норм и должностей;
- разработать алгоритмы программы, осуществляющие автоматический подбор типовых отраслевых норм;
- разработать эргономический пользовательский интерфейс;
- разработать клиентское приложения для доступа к базе данных и реализации необходимых задач.

Результаты работы доложены на 51-й научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов БГУИР в 2015 году.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе магистерской работы проводится теоретический анализ технической литературы, изучения роли автоматизации на предприятии, обзор существующих программных комплексов и постановка задач для разработки. Была рассмотрена проблема автоматизации в современных производственных процессах, необходимость увеличения её роли на производстве. Как показывает анализ, существующая практика организации работ по охране труда с использованием трудоемких, по существу ручных методов обработки данных, накоплением для принятия решений интуитивно отбираемой наиболее доступной и, как правило, поверхностной информации, в условиях постоянного снижения числа квалифицированных специалистов приводит в ряде случаев к крайне неудовлетворительному состоянию безопасности производства.

Во время анализа современных программных комплексов, разработанных в этой области, были выявлены достоинства и недостатки последних. Можно отметить, что на рынке программных средств по автоматизированному учету и документообороту практически отсутствует какой-либо выбор. Из ныне предлагаемых, программные продукты имеют ряд недостатков – у одних продуктов – отсутствие удобного пользовательского интерфейса для работы, у других – отсутствие некоторого функционала, требующегося в повседневных процессах работы предприятия. Все представленные программные продукты также объединяет то, что они являются платными. Наиболее ярким из недостатков является отсутствие у каждого программного средства удобных для пользователя инструментов для работы с источником данных, оптимизированных под конкретную предметную область. Многие из существующих аналогов имеют слишком жесткие требования к инфраструктуре и производительности для своей работы.

При постановке задач для разработки программного комплекса определена главная цель, входные и выходные параметры, а так же основные требования к программному комплексу. Главной целью при разработке программного средства является устранение основных недостатков существующих аналогов, а также отражение всей специфики предметной области. Необходимо спроектировать и реализовать функциональность по формированию отчетов о несчастных случаях, произошедших на

предприятию. Все произошедшие несчастные случаи должны храниться в базе данных на сервере предприятия с возможностью дальнейшего проведения анализа и просмотра статистических данных. Программа должна максимально автоматизировать все эти процессы. Отчет должен форматироваться автоматически в зависимости от введенных пользователем данных, имея в своей основе редактируемый шаблон.

Во второй главе производится анализ требований к программному продукту, разработка архитектуры приложения, разработка модели базы данных и разработка основных алгоритмов программы. Для описания структуры разрабатываемого ПС с точки зрения выполняемых функций была разработана диаграмма вариантов использования. Варианты использования - это описание последовательности действий, которые может осуществлять система в ответ на внешние воздействия пользователей или других программных систем. Варианты использования отражают функциональность системы с точки зрения получения значимого результата для пользователя и представляет собой последовательность действий (транзакций) выполненных системой в ответ на события, инициируемые действующим лицом, поэтому они точнее позволяют ранжировать функции по значимости получаемого результата.

Диаграмма вариантов использования состоит из актеров, для которых система производит действие и собственно действия, которое описывает то, что актер хочет получить от системы. Актер обозначается значком человечка, а вариант использования – овалом.

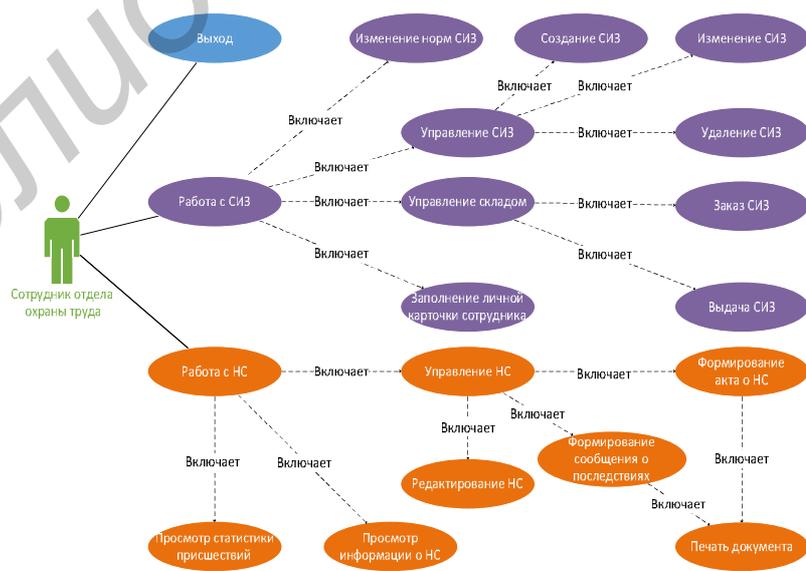


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

В качестве архитектуры программного средства была выбрана трехуровневая модель, согласно которой приложение разделяется на три слоя: слой клиента, слой логики, слой данных.

Разработанная модель базы данных:

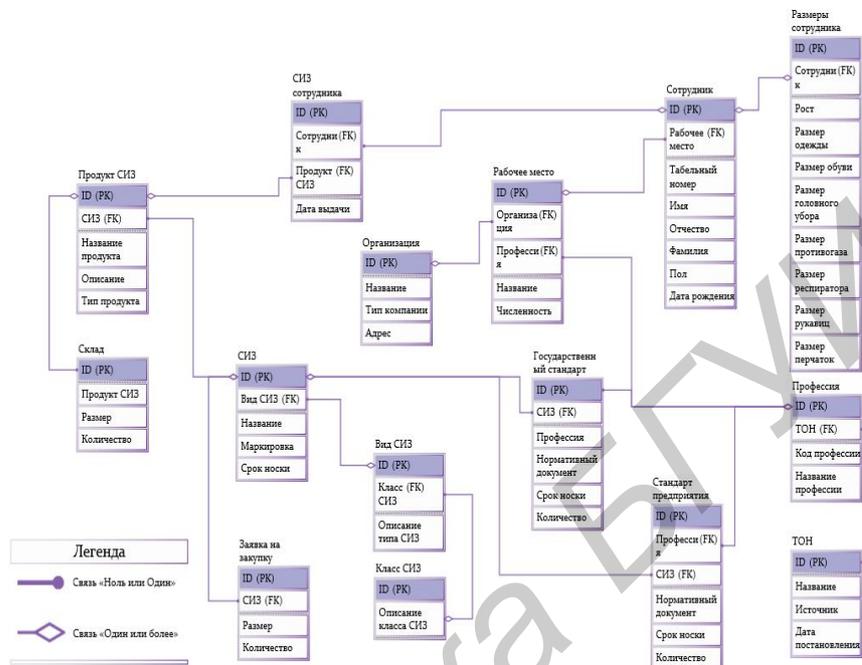


Рисунок 2 – Модель базы данных

В третьей главе приводится обоснование выбора средств технической разработки, а так же разработка и тестирование конечного программного продукта.

В качестве языка программирования для данного программного комплекса был выбран язык C#, работающий в среде .NET Framework и таким образом перенимающий все положительные стороны данной программной платформы. Оболочка .NET Framework определяет среду для разработки и выполнения сильно распределенных приложений, основанных на использовании компонентных объектов. Она позволяет "мирно сосуществовать" различным языкам программирования и обеспечивает безопасность, переносимость программ и общую модель программирования для платформы Windows, в тоже время .NET Framework по-своему существу не ограничена применением в Windows, т.е. программы, написанные для нее, можно затем переносить в среды, отличные от Windows.

Для разработки клиентского программного средства был выбран шаблон MVVM так как он хорошо подходит для создания WPF приложений.

MVVM (Model – View – ViewModel) используется для разделения модели и её представления, что необходимо, так как позволяет изменять их отдельно друг от друга. Например, программист задает логику работы с данными, а дизайнер соответственно работает с пользовательским интерфейсом.

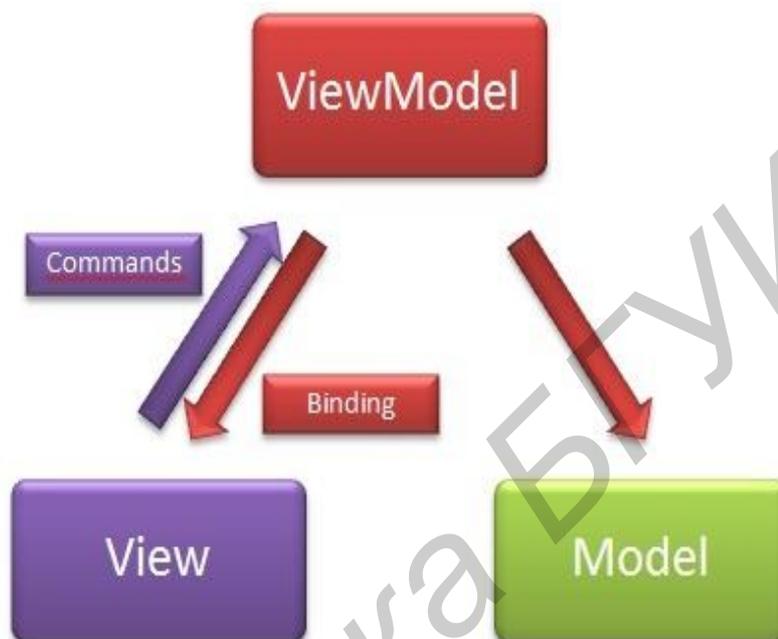


Рисунок 3 – Шаблон MVVM

Программа построена по функциональному принципу, когда основные функциональные действия реализуются отдельными классами. Приводится диаграмма классов различных компонентов программы, а так же список основных методов.

Было разработано множество Unit-тестов, покрывающих большинство основных функции программного средства, благодаря чему при дальнейшей модификации ПС стало возможным проводить регрессионное тестирование, чтобы проверить, что функциональность ранее разработанных модулей не была нарушена. Благодаря разработанным тестам, было произведено тестирование модулей программного средства, выявлены и устранены ошибки в программном коде. Также данные тесты позволили установить, что результаты выполнения функций программного средства соответствуют ожидаемым результатам и что разработанный программный продукт соответствует требованиям технического задания.

Программное средство учета несчастных случаев и средств индивидуальной защиты на предприятии – это совокупность взаимосвязанных единым управлением автономных технических средств, предназначенных для сбора, хранения, накопления, обработки, передачи и вывода информации.

Техническое обеспечение должно выбираться по наиболее оптимальному соотношению цены и качества. Также важнейший критерий, предъявляемый при приобретении нового технического средства – совместимость с ранее приобретенными.

Главным требованием к программному обеспечению компьютера конечного пользователя является наличие установленного пакета Microsoft .NET Framework версии 4.0 или выше. Данный фреймворк предъявляет следующие аппаратные требования для эффективной работы программного продукта:

- процессор 1000 MHz;
- 512 МБ оперативной памяти;
- 850 МБ дискового пространства;
- операционная система WindowsXP или выше.

В завершении главы приводится краткая инструкция пользователя, скриншоты приложения и выводы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом выполнения диссертации является разработанное программное средство учета несчастных случаев и средств индивидуальной защиты на предприятии. Программное средство позволяет автоматизировать рутинные процессы в области охраны труда.

В работе были рассмотрены существующие и наиболее используемые программные средства автоматизации деятельности отдела по охране труда на предприятии. Были учтены достоинства, недостатки, слабые и сильные стороны аналогов разрабатываемого программного средства. Средства для разработки программного продукта были выбраны на основании их возможностей и удобства в использовании.

В процессе разработки были использованы продукты компании Microsoft, которые отвечают поставленным требованиям.

Проведено изучение предметной области, а также различных нормативных документов и постановлений о расследовании несчастных случаев и порядке обеспечения сотрудников средствами индивидуальной защиты.

В соответствии с задачами, необходимыми для решения проблем предметной области, была разработана спецификация требований.

Были подробно рассмотрены основные процессы, выполняемые программным средством. Составлено описание алгоритмов, их цели, входные и выходные данные. Предоставлены методы передачи данных между различными частями разработанного ПС. Определены основные функции программного средства

Процесс разработки программного средства состоял из ряда этапов, на каждом из которых выполнялись задачи различного объема и сложности. Проведено тестирование работоспособности ПС и проверка правильности работы функций.

Программное средство может быть использовано для облегчения процессов учета средств индивидуальной защиты, управления нормами средств индивидуальной защиты на предприятии, управления складом, а также учета несчастных случаев. Разработанное ПС удовлетворяет всем поставленным требованиям и реализует поставленные перед ним задачи.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Левчук, И.А. Информационной системы учета несчастных случаев / И.А. Левчук // 51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск 13-17 апреля 2015 года. – С. 96.

Библиотека БГУИР