

Министерство образования и науки Российской Федерации

Алтайский государственный технический  
университет им. И.И.Ползунова



## **НАУКА И МОЛОДЕЖЬ**

3-я Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

**СЕКЦИЯ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Барнаул – 2006

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

3-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Информационные технологии». / Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. – 29 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2006 г.

Организационный комитет конференции:

Максименко А.А., проректор по НИР – председатель, Марков А.М., зам. проректора по НИР – зам. председателя, Арзамарсова А.А. инженер Центра НИРС и молодых учёных – секретарь оргкомитета, Кантор С.А., зав кафедрой «Прикладная математика» АлтГТУ – руководитель секции «Информационные технологии», Балашов А.В. – редактор.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕДЕНИЯ ВЕБ-ПРОЕКТОВ В ООО «ФРОНЕКС»

Белянина Е.Е. САПР-21

Научный руководитель, доцент Лёвкин И.В

Управление проектами — это одна из эффективных управленческих технологий, основу которой составляют планирование, мотивация, развитие коммуникаций внутри проекта, создание более гибких организационных структур. Методология управления проектами стала фактическим стандартом управления на многих тысячах предприятий и применяется в той или иной степени практически во всех крупных корпорациях (как при осуществлении проектов для внешних заказчиков, так и внутрифирменных изменений).

Внедрение системы управления проектами позволит:

- успешно реализовывать различные проекты;
- обеспечить реализацию стратегии компании посредством управления проектами;
- повысить эффективность взаимодействия подразделений и сотрудников компании;
- обеспечить минимизацию рисков реализации проектов и оптимизацию финансовых затрат компании;
- улучшить контроль исполнения проектов со стороны руководства компании.

ООО «Фронекс» основан в 2004 году, является предприятием, предоставляющим юридическим лицам комплексные Интернет - услуги. Основным видом деятельности фирмы является: разработка Интернет - представительств и Интернет - магазинов, предоставление виртуального хостинга, обслуживание и продвижение сайтов, web-дизайн, IT-консалтинг, реклама в сети Интернет.

С 2005 года в ООО «Фронекс» количество проектов начало увеличиваться. Это связано с интенсивным развитием рынка информационных технологий в Алтайском крае. Создается группа специалистов ведения проектов, основная задача которых — обеспечить своевременное выполнение работ для успешной реализации проектов компании, а так же повышения уровня обслуживания клиентов. Организован отдел продвижения и обслуживания.

Результаты обследования существующей системы:

1. В компании используется преимущественно компьютерное оборудование устаревших годов выпуска с невысокими программными требованиями, что снижает производительность системы;
2. В качестве сервера выступает компьютер директора компании, что увеличивает нагрузку на компьютер;
3. Сеть организована посредством рабочих групп (одноранговая сеть), что не позволяет обеспечить эффективную защиту данных;
4. На каждом из компьютеров сети установлена ОС Windows XP Professional, то есть отсутствие разграничения прав доступа к информации, то есть каждый из работников устанавливает свой уровень защиты информации;
5. Из-за отсутствия централизованного хранения информации возникает дублирование некоторых функций разными работниками; каждый работник хранит необходимую информацию о проектах, соответствующую его обязанностям, на своём компьютере в папке общего доступа, что усложняет резервирование и защищённость информации, а так же обмен информацией между участниками сети.
6. На каждом компьютере установлено специализированное ПО, соответствующее роду деятельности работника. Это усложняет эксплуатацию системы: пользователь должен обладать определёнными навыками администрирования компьютера.
7. Для управления сайтом используется программный продукт собственной разработки – система управления контентом сайта (CMS), требующая профессиональных знаний языков web-программирования HTML, PHP.
8. Основные обязанности по проектам в компании распределены следующим образом:

Директор: управление проектами, контроль исполнения работ по проектам, планирование выполнения работ по проектам, контроль сроков выполнения работ по проектам, совместное ведение проекта с клиентом, контроль качества исполнения, ведение БД клиентов, исполнение работ по проекту (программирование, дизайн, переговоры с клиентом).

Менеджер: ведение БД клиентов, составление плана работ по проекту, поиск нужной информации о проекте, расчёт стоимости работ по проекту, переговоры с клиентом во время выполнения проекта, составление итоговых отчётов о проведённых работах по проекту.

Оператор: исполнение работ по проектам (оформление и заполнение сайта, обработка входящей информации от клиента, поиск информации в Интернете).

Оптимизатор: планирование работ по проектам (продвижение), исполнение работ по проектам (добавление в каталоги, анализ сайта, анализ конкурентов, составление отчётов, ведение партнёрских программ).

В организационной структуре компании не хватает дополнительных элементов, разгружающих функции директора компании: программист и дизайнер.

В соответствии с выявленными проблемами были поставлены цели разработки системы управления проектами в компании.

Основными поставленными целями работы явились:

1. Обеспечение надёжного хранения и защиты информации;
2. Минимизация времени на выполнение проектов за счёт упрощения выполняемых функций работников;
3. Обеспечение безопасности web-проектов;

Предполагается установка в компании мощного компьютера в качестве сервера под управлением ОС Windows 2003 Server. Windows 2003 Server позволяет создать домен, управлять правами доступа учётных записей к информации и обеспечивает достаточно высокий уровень безопасности данных, хранимых на сервере.

Использование универсального ПО позволит автоматически выполнять многие функции работников достаточно быстро.

Для ведения и планирования работ по проекту удобно использовать программный продукт Microsoft Project 2003. Он является универсальным для любого вида деятельности и не требует глубоких знаний в какой-либо области. В то же время в программе наглядно отображаются все виды работ по проекту, ведётся план и контроль сроков выполнения, подготавливаются итоговые отчёты.

Предполагается так же использовать пакет «Битрикс: Управление сайтом».

«Битрикс: Управление сайтом» - универсальный программный продукт для разработки, поддержки и успешного развития интернет-проекта, не привлекая специалистов по программированию и html-верстке.

Продукт позволяет обеспечить стабильное функционирование и экономичное развитие интернет-проекта, а также минимизировать расходы на сопровождение сайта за счет простоты управления структурой и содержанием. В состав программного продукта входит 19 модулей, которые позволяют управлять информационным наполнением сайта, структурой, форумами, рекламой, рассылкой, распределять права между группами пользователей, анализировать статистику посещений, оценивать эффективность рекламных кампаний и многое другое.

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПОНОВЩИКА ДВС СРЕДСТВАМИ SWR-PDM

Ст. гр. САПР-11 Козлова Н.Л.

Руководитель Макарова Е.И.

Компоновка изделия является наиболее интеллектуально насыщенной стадией проектирования. Компоновочный чертеж обычно выполняется высококвалифицированным конструктором-компоновщиком, перед которым стоит сложная задача. Компоновщик

должен представить в виде геометрического объекта множество мнений конструкторов, участвующих в процессе проектирования изделия. Обычно множество требований предъявляемых к объекту проектирования конфликтует между собой, поэтому компоновщику приходится искать множество компромиссов. Возможным подходом к решению этой задачи является создание многоплановой информационной поддержки деятельности компоновщика.

Информацией, в которой нуждается компоновщик, носит разноплановый характер. Компоновщика нужно обеспечить информацией о прототипах, т.е. указать характеристики изделий выбранных в качестве прототипов. Это могут быть как собственные изделия, так и изделия других организаций. Должны быть представлены следующие характеристики двигателей: степень сжатия, среднее эффективное давление, коэффициент тактности двигателя, число оборотов в минуту коленчатого вала, средняя скорость поршня, число и расположение цилиндров, отношение хода поршня к диаметру цилиндра и др. Эти характеристики позволяют компоновщику ДВС видеть место нового изделия среди ему подобных. [1]

В процессе работы компоновщику может потребоваться информация содержащаяся в чертежах конкретных деталей. Обычно это чертежи следующих деталей: коленчатого вала, блок-картера, головки цилиндров, поршня, шатуна, деталей системы газораспределения. Кроме этого, компоновщику может потребоваться информация из стандарта предприятия, а также информация о стандартизованных крепежных деталях.

В процессе разработки компоновочного чертежа у компоновщика возникает необходимость оперативного общения с основными ведущими сотрудниками конструкторского бюро, включая главного конструктора. Общение с главным конструктором обычно носит эпизодический характер. Оно имеет место чаще всего в критических ситуациях, например, когда не удастся реализовать некоторые положения технического задания. Общение с расчетной группой носит постоянный характер, так как время от времени приходится выполнять проверочные расчеты целого ряда деталей. Общение с руководителем конструкторских групп обычно происходит в тех случаях, когда выделенное для узла пространство на компоновочном чертеже не удовлетворяет требованиям работоспособности данного узла. Имеют место случаи, когда возникает необходимость существенно менять структуру компоновочного чертежа, пытаясь найти компромиссное решение.

Проведенный анализ информационных аспектов деятельности компоновщика говорит о целесообразности использования PDM. PDM (Product Data Management) это система управления проектными данными и проектированием. Именно она координирует работу систем CAE/CAD/CAM, которые задействованы в процессе поддержки деятельности компоновщика. [2]

Выше перечисленная информация структурирована и загружена в соответствии с требованиями SWR-PDM. Создан каталог узлов и деталей, загружены рабочие и сборочные чертежи, используемые в процессе компоновки, определены права доступа. Информация структурирована в принятой в СКБ форме.

Список используемых источников

1. Орлин А.С. Двигатели внутреннего сгорания. М.: Машиностроение 1990 – 285 с.
2. SWR-PDM Руководство пользователя. Версия 2.5

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОММУНИКАЦИЙ ВБЛИЗИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выполнил: ст. гр. САПР-21 Кузовлева Е.М.

Научный руководитель: Левкин И.В.

После проектирования дорожного полотна (всех слоев и насыпей), ограждений, дорожных знаков, следует этап проектирования коммуникаций. Обычно этот процесс

требует больших временных затрат, поскольку в процессе проектирования коммуникаций следует учесть климатические условия (земельные грунты, ветровой район, район по гололеду и пр.), технические условия заказчика, государственные стандарты и правила. На этапе, когда построен чертеж переустройства (строительства) коммуникаций (фрагмент приведен на рисунке необходимо составить спецификацию оборудования и рассчитать объемы строительных работ. Для составления спецификации оборудования предусмотрены нормативные документы, в которых можно найти марки, обозначение, номенклатурные номера составных элементов (деталей) коммуникаций. При этом сегодня объемы строительных работ проектировщиком считаются вручную «с чертежа». В этом механическом процессе возможно появление ошибок, что может проявиться на следующих этапах работ. Например, это может привести к неверному составлению сметы проекта и, как следствие, неверному подсчету стоимости строительных работ.

Обобщенный алгоритм составления спецификации оборудования на строительство высоковольтной линии -10кВ следующий:

1. Составление списка и указание количества опор линии
2. Составление для каждого вида опор списков изделий из железобетона, линейной арматуры, стальных конструкций.
3. Формирование следующих разделов спецификации (сводной по всем опорам): «Изделия из железобетона», «Линейная арматура», «Стальные конструкции».
4. Выбор заземления опор и добавление элементов заземления в список стальных конструкций спецификации оборудования.
5. Выбор марки провода и вычисление его длины. Добавление в спецификацию раздела «Провода».

Использование системы AutoCAD в барнаульском филиале ОАО «ГИПРОДОРНИИ» для подготовки чертежей не дает выигрыша времени, так как каждое обозначение (опоры освещения, кабели связи, муфты, колодцы, трансформаторные подстанции) проектировщик вычерчивает с использованием геометрических примитивов – точек, линий, кривых. Средства автоматизации расчетов, составления спецификаций, подсчета объемов работ не применяются. Следствием этого является то, что данный вид работ может проводить лишь квалифицированный специалист, что увеличивает стоимость проектирования.

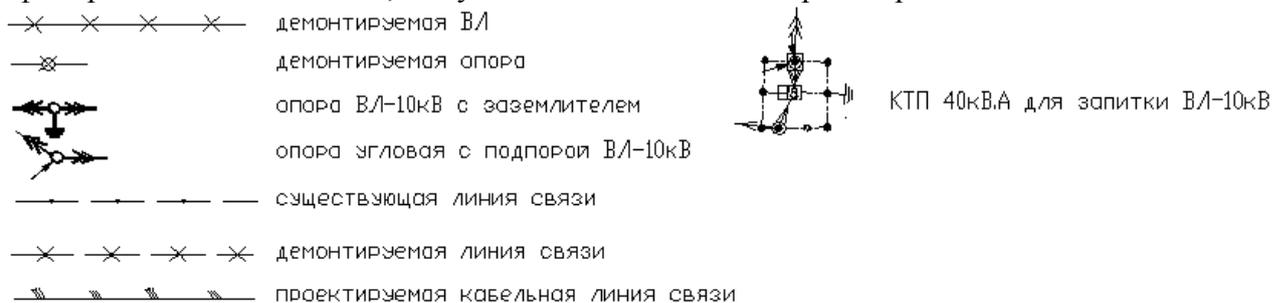


Рис. Пример условных обозначений.

Для автоматизации процесса проектирования коммуникаций предлагается сформировать библиотеку стандартных элементов (стандартных обозначений) в среде AutoCAD. Создать приложение для AutoCAD средствами встроенного языка программирования Visual Basic, которое позволит автоматически сформировать спецификацию оборудования и объемы работ, считав все необходимые данные с чертежа.

## УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ ГОРБОЛЬНИЦЫ №5

Петров А.А. САПР-21

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Левкин И.В.

Компьютеризация медицины в Барнауле началась в 80-х годах. В 5-ой горбольнице Барнаула, в одной из первых были использованы компьютеры для автоматизации обработки информации. Сначала это были единицы ЭВМ, которые решали самые <необходимые>

задачи. В 1993 г. было сформировано бюро АСУ с целью разработки, внедрения и эксплуатации всего комплекса задач, связанного с компьютерами. В 1998 году была создана локальная сеть, которая и до сих пор используется для хранения и передачи информации. В данный момент ЛВС насчитывает порядка 80-ти компьютеров (всего 14 отделений). Для обработки и хранения используются электронные базы данных, реализованные на языке программирования FoxPro. Базы данных всех отделений хранятся на сервере и обрабатываются 16-ти битными приложениями, так же реализованными на ЯП FoxPro. К настоящему времени система, разработанная семь лет назад, сильно устарела.

В ходе проведенного анализа и общения с сотрудниками больницы были выявлены следующие проблемы компьютерной среды горбольницы:

1) Низкая скорость работы программы «Hospital»: объясняется тем, что базы данных обрабатываются 16-ти битным приложением, кроме того, скорость поиска нужного пациента существенно снижается из-за того, что таблицы БД не проиндексированы;

2) DOS интерфейс, который затрудняет работу;

3) Низкий уровень защиты информации, как от непреднамеренных событий (сбои в аппаратуре или ошибочные действия персонала), так и от преднамеренных действий злоумышленников в системе (нарушение конфиденциальности информации). Объясняется отсутствием разграничений прав доступа к информации, а так же отсутствием межсетевых экранов на компьютерах, имеющих выход в глобальную сеть Internet;

4) Отсутствие, как таковой, единой базы данных.

Для ускорения процесса обработки данных, а так же для обеспечения безопасности информационной среды горбольницы предоставляется возможным, с использованием знаний современных технологий предлагаются следующие меры:

- Перекодирование программы Hospital с помощью современных средств программирования;

- проектирование и разработка базы данных, с помощью СУБД, которая бы позволяла сразу нескольким пользователям работать с единой базой данных, кроме того СУБД должна обладать достаточной производительностью и невысокой стоимостью;

- написание новых программных модулей.

- Разграничение прав доступа к информации в соответствии с обязанностями сотрудников на уровне СУБД (Система Управления Базами Данных);

- Установка межсетевых экранов на компьютеры, имеющие выход в глобальную сеть;

- Установка домена-сервера, что позволит разграничить права доступа на уровне операционной системы.

Для разработки БД, была выбрана СУБД InterBase, так как она содержит все необходимые инструментальные средства для разработки базы данных, кроме того, отличается невысокой стоимостью. Приложение для обработки баз данных разрабатывается в среде разработки «Borland C++ Builder 6». Логика работы нового приложения основывается на логике «Hospital» и не предполагает переучивания врачей – пользователей.

Помимо перекодирования на пути перехода к новой платформе встала проблема конвертации баз данных из FoxPro в InterBase. Кроме того, что необходимо вести учёт «прошлых» больных, существуют базы-словари, которые крайне необходимы при работе программы. Например, база данных, содержащая словарь диагнозов насчитывает около 11000 записей. Отчёты о пролеченных больных нужны в старом формате, так как FoxPro формат до сих пор является «Унифицированным». Перенос данных «вручную» представить крайне сложно. FoxPro использует DOS-кодировку символов: ASCII, которая имеет проблемы совместимости с приложениями Windows, в частности с InterBase.

Был разработан алгоритм преобразования баз данных. Сначала конвертировались базы данных FoxPro в Access, средствами импорта Access'a, затем из Access с помощью компонентов BDE(Borland Database Engine) копировались из mdb(формат баз данных Access) в gdb(формат баз данных InterBase). Такой подход тоже оказался неудобным, потому что пользователю пришлось бы сначала запускать Access, импортировать нужную таблицу,

затем запускать приложение для переноса данных в gdb. После долгого подбора всё-таки удалось найти драйвера, для прямого подключения базы данных FoxPro, без каких – либо внешних приложений. В ходе разработки программы – конвертора был произведён эксперимент по копированию данных из одной таблицы в другую. Таблица из 11768 записей скопировалась из FoxPro в InterBase приблизительно за 9 секунд, в обратную сторону приблизительно за 9 минут. Результаты теста демонстрируют скорость работы баз данных InterBase по сравнению с FoxPro.

В настоящее время ведется разработка приложения по учёту пациентов. Выпуск первой экспериментальной версии планируется на май – июнь 2006г. После запуска этого программного обеспечения, планируется адаптировать его под задачи поликлиники.

В перспективе возможно развитие программы в более крупных масштабах. Хотелось бы установить единую систему обработки информации о пациентах во всех крупных больницах города, с возможностью обмена информацией между разными больницами, с целью обмена опыта врачей. Кроме того, при лечении больного в разных больницах лечащий врач мог бы найти всю информацию о предыдущем лечении пациента, даже если оно проходило в другой больнице. Конечно, для создания такой системы необходима как организационная, так и финансовая поддержка со стороны управляющих органов (администрация или КрайЗдрав).

## КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧРЕЖДЕНЧЕСКИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТЕЛЕФОННЫХ СТАНЦИЙ

студент группы САПР-21 Плетнёв П. В.

Руководитель: доцент каф. САПР Лёвкин И. В.

Проектная документация, связанная с учрежденческой автоматической телефонной станцией (УАТС) включает в себя: спецификацию оборудования и проект монтажа. Каждый проект имеет стандартизованное содержание, но отличается составом и конфигурацией оборудования. Что существенно влияет на содержание спецификаций и меняет чертёж оборудования в проекте. В связи с этим проектировщик тратит достаточно много времени на подборку оборудования и оформление проекта. Автоматизация задачи может быть реализована в среде Visual Basic.

Программный комплекс позволяет разрабатывать проекты УАТС, выполнять подборку конфигурации АТС в соответствии с требованиями заказчика. Предположительно, пользователями данной программы будут выступать проектировщики, а также менеджеры при общении с заказчиком.

Система автоматизированного проектирования УАТС представляет собой программный комплекс (макрос) написанный на языке Visual Basic for Application (VBA) состоящий из двух частей: спецификации и проекта.

Спецификация представляет собой документ приложения Microsoft Excel и является средством, включающим в себя поля для ввода требований заказчика, таких как количество внутренних аналоговых или цифровых номеров, количество входящих городских номеров, автосекретарь, шлюз IP телефонии, телефонные аппараты и другое. В соответствие с данными производится автоматическая подборка оборудования для АТС, конфигурация которой позволит реализовать поставленную заказчиком задачу. Существует возможность автоматического формирования спецификации с ценами на оборудование, необходимого для реализации проекта. Интерфейс программного обеспечения не предполагает специальных знаний пользователя. Спецификация позволяет менеджеру сформировать стоимость оборудования необходимого для реализации проекта, что чаще всего является одним из первых вопросов интересующих заказчика.

После получения спецификации, отражающей состав оборудования и конфигурации АТС, разрабатывается проект для построения учрежденческой телефонной сети. На это рассчитана вторая часть комплекса - проект, которая представляет собой интеграцию приложений Microsoft Excel и AutoCAD. Она представляет собой VBA приложение, позволяющее скомпоновать АТС, сформировать монтажные и кроссировочные таблицы,

сформировать проект в среде AutoCAD, включающий в себя проект монтажа АТС, питания АТС, кроссировку АТС.

На программное обеспечение – имеется авторское свидетельство, реализована и внедрена спецификационная и компоновочная часть данного комплекса, ведется доработка связанная с формированием проекта в среде AutoCAD.

## ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ АНИЗОТРОПИИ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СДВИГЕ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ И РАСПЛАВОВ ЛИНЕЙНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Рыбаков А.А., САПР-23

Научный руководитель – Гусев А.С.

Растворы и расплавы линейных полимеров находят широкое применение на практике. В тоже время при их математическом моделировании возникает ряд трудностей, так как полимерные среды существенно отличаются от ньютоновских. Например, они проявляют как нелинейные свойства (зависимость сдвиговой вязкости и от скорости сдвига) так и вязкоупругие свойства (наличие запаздывания при малоамплитудном периодическом сдвиге с некоторой частотой). Поэтому для описания полимерных сред требуются уравнения более сложные, чем уравнение Навье-Стокса для вязкой жидкости. Математическая модель поведения такой среды была разработана ранее и представляет собой реологическое определяющее соотношение нелинейной анизотропной вязкоупругой среды и имеет вид:

$$\sigma_{ik} = -p\delta_{ik} + 3\frac{\eta_0}{\tau_0}a_{ik};$$

$$\frac{d}{dt}a_{ik} - v_{ij}a_{jk} - v_{kj}a_{ji} + \frac{1+(\kappa-\beta)I}{\tau_0}a_{ik} = \frac{2}{3}\gamma_{ik} - 3\frac{\beta}{\tau_0}a_{ij}a_{jk}, \quad (1)$$

где  $\eta_0 = nT\tau_0$  и  $\tau_0$  — начальные значения сдвиговой вязкости и времени релаксации;  $a_{ik}$  — симметричный тензор анизотропии второго ранга;  $I = a_{jj}$  — первый инвариант тензора анизотропии  $a_{ik}$ ;  $\kappa, \beta$  — феноменологические параметры модели, учитывающие в уравнениях динамики макромолекулы размеры и форму молекулярного клубка,  $n$  — число молекул в единице объёма,  $T$  — температура,  $\sigma_{ik}$  — тензор напряжений,  $p$  — гидростатическое давление,  $v_{ij}$  — тензор градиентов скорости,  $v_{ij} = \frac{1}{2}(v_{ik} + v_{ki})$  — симметризованный тензор градиентов скорости.

В работе на основе этой модели исследовалось наложение малых осциллирующих колебаний на стационарное сдвиговое течение в параллельном сдвигу направлении. В этом случае тензор градиентов скорости имеет вид:

$$v_{ik} = 2 \cdot \begin{bmatrix} 0 & \gamma_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + 2 \cdot \omega \cdot \begin{bmatrix} 0 & \gamma_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot e^{i\omega t}, \quad (2)$$

где  $\gamma_1$  — скорость сдвига;  $\gamma_2, \omega$  — амплитуда и частота периодического деформирования;  $t$  — время.

Численное решение проводилось с использованием метода Рунге-Кутты четвёртого порядка точности. Для задачи Коши систем уравнений (1) были выбраны нулевые начальные условия ( $a_{ik} = 0$ ), что соответствует деформированию из состояния покоя.

При проведении численного эксперимента на модели (1) рассчитывались такие динамические характеристики как модуль сдвига и модуль потерь, которые зависят от частоты колебаний и скорости сдвига.

В процессе выполнения работы рассматривалось влияние параметров анизотропии  $\kappa$  и  $\beta$  на модуль сдвига и модуль потерь и установлена связь между этими параметрами модели и макропараметрами моделируемой вязкоупругой жидкости.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ГОРОК

Сашковская М. С. студент группы САПР-21

Мальцева М. И.

Лёвкин И. В. доцент каф. САПР

Проектирование водных горок осуществляется за два этапа:

1 этап - Разработка эскизного проекта.

На основе полученного от заказчика технического задания проектировщик разрабатывает предполагаемый проект водных горок, куда входит конфигурация металлоконструкций и опорных (несущих) элементов, привязка водной горки к местности. При этом учитываются все многочисленные особенности и требования к размещению и изготовлению водных горок.

На данном этапе проектирования очень важно получить следующие данные:

- желаемый типоразмер водной горки или водного аттракциона;
- предполагаемая длина водной горки;
- желаемые отметки старта и финиша водной горки;
- план размещения водной горки на местности либо в помещении;
- также приветствуется вся дополнительная информация об объекте предполагаемого строительства (фото и видео материалы, и т.д.).

2 этап - Разработка рабочего проекта.

После согласования и утверждения эскизного проекта проектировщиком разрабатываются два рабочих проекта:

- проект на изготовление стеклопластиковых комплектующих для водных горок, по которому будут изготавливаться секции водных горок.
- проект на изготовление опорных металлоконструкций водных горок, по которому будут изготавливаться, и монтироваться все металлоконструкции и других несущие (опорные) элементы в составе водных горок.

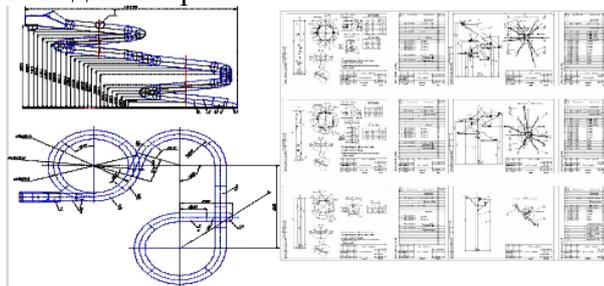


Рисунок 1. Схемы

Схема сборки водных горок, которая должна позволить избежать типичных недостатков:

- возникновение статических напряжений на фланцевых соединениях горки;
- возникновение так называемых "ступенек" на месте соединения секций;
- излишняя пластичность и деформация горки во время скатывания по ней человека;
- недостаточная герметичность в местах соединения стеклопластиковых секций между собой.

Имеются следующие особенности сборки стеклопластиковых секций (элементов горки) в состав водной горки:

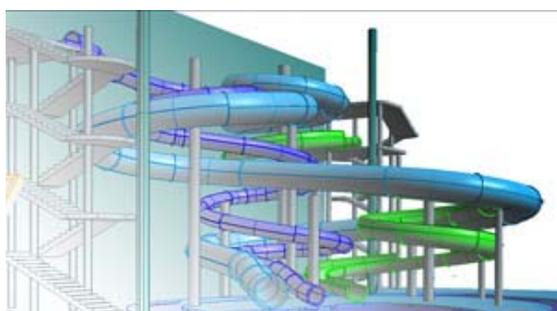
- Непосредственно процесс сборки секций в составе горки происходит уже на месте в несколько этапов. Все этапы сборки выполняются вручную, во избежание появления повреждений горки (сколов, царапин, искривлений, плохих стыков и т.д.).
- Сначала горка собирается на стенде, где происходит выверка каждого фланцевого соединения, чтобы максимальная высота "ступеньки" во внутренней

поверхности между секциями по ходу движения человека составляла не более 0,5 мм. При наличии воды (расход, в зависимости от аттракциона: 120-300 куб.м/ч) "ступенька" совершенно неощутима.

- Окончательная сборка водной горки происходит на лесах и уже под выставленные с миллиметровой точностью секции горки подводятся металлические опоры, чем обеспечивается высокая точность сборки и исключаются любые возможные искривления конструкции.

- Стыковка секций между собой выполняется при помощи болтового соединения. Герметичность соединения обеспечивается специально разработанным для этих целей клеем-герметиком. При использовании клея-герметика достигается очень высокое качество соединения стеклопластиковых секций водной горки между собой.

Сложность монтажа горок, заключается в том что, создание угла поворота горки осуществляется за счет поворота секций на определенный угол, необходимый для удержания осевой линии горки. При традиционном проектировании точный расчет координат элементов горки относительно осевой линии наиболее трудоемок, так как применяется двухмерное проектирование.



Предлагается следующая информационная технология автоматизированного проектирования:

1. Создание 3D- модели;
2. Расчет координат элементов горки относительно осевой линии;
3. Проверка на прочность конструкции;

Достичь этих целей можно при помощи пакета 3D-моделирования «SolidWorks». Пакет легок в освоении и позволяет инженерам-проектировщикам

быстро отображать свои идеи в эскизе, экспериментировать с элементами и размерами, а также создавать модели и чертежи. Использование данной программы позволяет уменьшить время проектирования.

После моделирования детали задаются физические характеристики материала, которые в дальнейшем используются в расчетных моделях, их примеры приведены на рисунках.

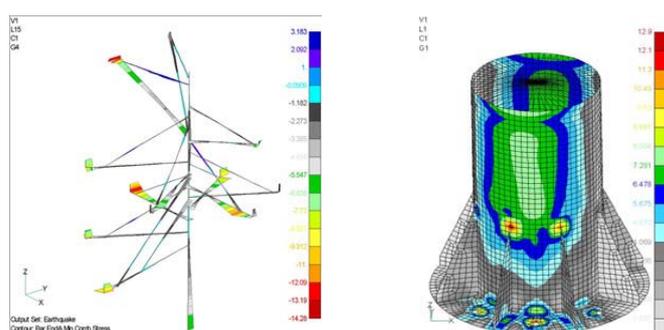


Рисунок 2. Расчет модели

## СИСТЕМА УЧЕТА ПРОДАВАЕМЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ «АВТОБРОКЕР»

Саяпин М.А. САПР-21

Научный руководитель – Левкин И.В.

Чтобы выбрать автомобиль, подходящий по характеристикам и цене среди представленных у разных производителей моделей, покупателю необходимо посетить несколько автосалонов, так как чаще всего в одном автосалоне выставляются автомобили только одной марки, что влечет потерю большого количества времени.

Барнаульский филиал «Государственная страховая компания «Югория» разрабатывает автоматизированную систему предоставления услуги подбора транспортных средств с подсистемой учета продаваемых транспортных средств «Автоброкер».

Система «Автоброкер» должна состоять из подсистем «Информационный центр» и «Автосалон».

Подсистема «Информационный центр» должна предоставлять следующие возможности:

- хранение и своевременное обновление базы данных имеющихся в продаже транспортных средств;
- добавление, редактирование и хранение информации о клиенте и зарегистрированных на него автомобилях неограниченное количество времени;
- получение сведений о клиентах (выборка информации о транспортных средствах, сортировка, создание отчетов о зарегистрированных на клиента автомобилях);
- удаление устаревшей информации;
- автоматизированное заполнение анкеты на получение кредита.

Подсистема «Автосалон» должна предоставлять следующие возможности:

- ведение базы данных имеющихся в продаже транспортных средств;
- своевременное обновление базы данных имеющихся в продаже транспортных средств подсистемы «Автосалон».

Подсистема «Автосалон» устанавливается в автосалонах, а подсистема «Информационный центр» – в головном офисе Барнаульского филиала «ГСК «Югория». Связь между подсистемами обеспечивается с помощью телефонного соединения.

К настоящему времени проведен структурный анализ системы «Автоброкер», на основе которого были построены функциональные схемы на основе SADT-диаграмм, ER-модели в RationalRose 2000.6.5.

Разработан пилот – проект системы учета продаваемых транспортных средств «Автоброкер», в котором реализованы все заявленные возможности, кроме передачи данных между подсистемами «Автосалон» и «Информационный центр». Базы данных подсистем созданы в СУБД MS Access.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ДОСТУПА К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ INTERNET – РЕСУРСУ КАФЕДРЫ САПР АЛТГТУ

Автор: Штро Яков Викторович

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Левкин И.В.

Современный этап развития общества диктует все более жесткие требования к уровню и технологиям образования. Поэтому образовательные учреждения должны уже сегодня готовить специалистов, способных свободно ориентироваться в информационном пространстве, применять полученную информацию в своей профессиональной деятельности.

В последние годы происходило активное развитие телекоммуникационных сетей и информационных технологий, внедрение новых технических средств в образовательный процесс. Однако производилась эта деятельность во многом стихийно и несогласованно с нуждами преподавания. Так в рамках Федеральной Целевой Программы Министерства Образования «Развитие единой образовательной информационной среды» 2001 - 2005 гг. была создана структура, которая обеспечивала координацию и согласование этой деятельности [1]. В Федеральной Целевой Программе Развития Образования на 2006 - 2010 годы предусмотрено внедрение новых образовательных технологий и принципов организации учебного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию новых моделей и содержания профессионального образования, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий [2]. Так же в программе планируется осуществить развитие инфраструктуры единого образовательного информационного пространства, включая развитие сетей образовательных коммуникаций, развитие сети

распределенных информационно-образовательных ресурсов и сети региональных ресурсных центров. Наличие технических средств (сервер, компьютеры), коммуникаций (сеть и выход в Internet), функционирующего сайта кафедры, а так же содержание программы развития на 2006 – 2010 годы сделали возможным и актуальным организацию распределенного доступа к образовательному Internet – ресурсу кафедры САПР.

При внедрении в процесс обучения информационно-образовательных ресурсов необходимо решить ряд задач [3].

Первая задача – это создание инструмента, который можно применить в процессе обучения. Эта задача решается, путем надстройки на имеющийся сайт «среды», которую можно использовать в образовательных целях.

Вторая задача – это организация и разграничение доступа к образовательному ресурсу, защита информации, хранящейся на нём. Задача решается внедрением ролевой модели распределения доступа и применением шифрования.

Третья задача – наполнение образовательного ресурса и формат представляемых данных. Эта задача должна решаться при непосредственном взаимодействии с преподавательским составом, с учётом накопленного педагогического опыта и спецификой предметной области.

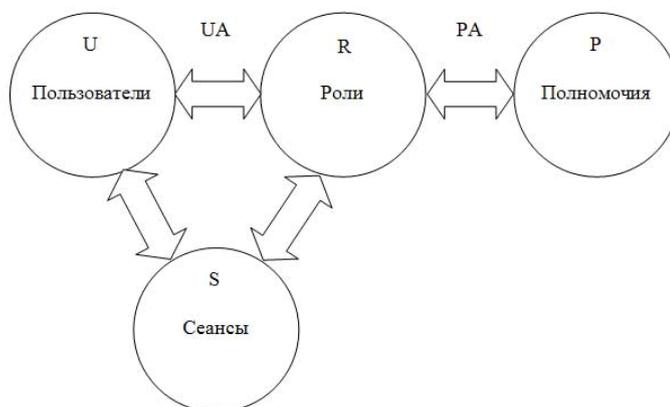


Рисунок 1 – Ролевая модель управления доступом

U – множество пользователей;

R – множество ролей;

P – множество полномочий на доступ к объектам, представленное, например, в виде матрицы прав доступа;

S – множество сеансов работы пользователей с системой.

Для перечисленных множеств определяются следующие отношения:

PA – отображает множество полномочий на множество ролей, устанавливая для каждой роли набор присвоенных ей полномочий;

UA – отображает множество пользователей на множество ролей, определяя для каждого пользователя набор доступных ему ролей.

Механизм ролевой модели [4] (рисунок 1) был применен к образовательному Internet – ресурсу кафедры САПР. А именно, в существующей среде было сделано распределение пользователей по категориям: администраторы, преподаватели, студенты, ученики, гости, фирмы. Под фирмами понимаются контакты с различными вузами, учебными и коммерческими учреждениями. Каждой категории ставился в соответствие определенный набор полномочий. Такое распределение доступа необходимо, прежде всего, для нормального функционирования ресурса и его системы защиты:

- при распределении доступа возможно проведение приватного консультирования, и обучения по личному графику, что является основой индивидуализированного образования;
- ведение переговоров и совместных разработок с фирмами;
- проведение конференций и обмен опытом среди преподавателей различных ВУЗов;
- предоставление доступа к библиотеке только зарегистрированных пользователей;

- возможность оказания платных услуг образования.

Шифрование информации следует производить в силу невозможности ограничения доступа по следующим направлениям:

- получения доступа злоумышленником, подобравшим пароль;
- перехват злоумышленником передаваемой по сети Internet информации;
- просмотр файлов, хранящихся в городском Internet, недобросовестным работником

Алтайтелекома;

- получения доступа администраторами ресурса через FTP.

В качестве программы, осуществляющей шифрование, была выбрана программа, работающая на основе алгоритма с открытым ключом PGP Desktop v. 9.0. Был отработан процесс обмена зашифрованными сообщениями, оставляемыми на Internet – ресурсе с помощью этой программы. Для шифрования сообщений производился предварительный обмен открытыми ключами между адресатами. Этот процесс был организован, путем размещения каждым пользователем на личной страничке в закрытой среде, открытого ключа. Протокол обмена зашифрованными данными представлен ниже.

1 шаг: установка программы шифрования, генерация пары ключей;

2 шаг: обмен открытыми ключами между пользователями (по почте в формате \*.pkg, или через ресурс в формате \*.asc);

3 шаг: создание сообщения или файла, которые необходимо зашифровать и передать, копирование его в буфер обмена;

4 шаг: выбор необходимого ключа шифрования (открытого ключа адресата);

5 шаг: шифрование содержимого буфера обмена, создание сигнатуры данных (цифровая подпись) с помощью своего секретного ключа;

6 шаг: отправка сообщения пользователю или загрузка файла на сервер;

7 шаг: получение зашифрованных данных адресатом, копирование их в буфер обмена;

8 шаг: проверка подлинности и целостности сообщения с помощью открытого ключа отправителя, подписавшего сообщение;

9 шаг: расшифровка с помощью секретного ключа получателя.

Для возможности обмена файлами, которые могут хранить не только текстовую и цифровую информацию, но и графическую и мультимедиа информацию был реализован обменник файлами. С его помощью пользователи могут размещать на своих страничках различные файлы, объемом не более 500 кб. Так же с помощью PGP Desktop решается проблема подлинности и целостности данных. Это возможно при применении цифровой подписи.

Актуальность этой работы состоит не только в том, что у кафедры появится свой образовательный ресурс в сети Internet, который можно применять в образовательном процессе. Так же этот ресурс поможет в накоплении опыта, который в дальнейшем можно использовать при внедрении в АлтГТУ функционально-ориентированных программно-технических комплексов. Структура таких комплексов, а так же цель создания изложена в Федеральной Целевой Программе Министерства Образования 2001 - 2005 годов.

Следует отметить, что технические средства из комплекса ПТК уже прибыли, а вот необходимых программных продуктов еще не разработали. Разработка планируется на 2006 - 2010 годы. Далее будет происходить отладка комплексов, обучение и получение навыков работы с ними. Это все займет длительное время. За счет применения сайта кафедры в образовательном процессе, взаимосвязи имеющихся ресурсов, можно уже сейчас получить достаточный опыт, навык, и подготовить специалистов для работы с ПТК. Важным вопросом при внедрении ПТК станет организация распределенного доступа к ресурсам, а так же разграничение и распределение прав пользователей, регулирование и администрирование политики безопасности.

Обучение с применением новых компьютерных технологий приведёт, в конечном счете, к изменению парадигмы образования, ядром которой станет индивидуализированное обучение в распределенной образовательной и коммуникативной среде. Основы для таких

выводов были заложены в Федеральной Целевой Программе развития образования на 2001-2005 годы и подтверждены Болонским процессом.

Использованная литература:

1. Федеральная целевая программа развития образования на 2001-2005 годы от 5 декабря 2000 г.
2. Федеральная целевая программа развития образования на 2006-2010 годы от 23 декабря 2005 г.
3. Булгаков М.В., Внотченко С.С., Гридина Е.Г. Реализация каталога образовательных интернет-ресурсов федерального портала "Российское образование". // В сборнике научных статей "Интернет-порталы: содержание и технологии". Выпуск 2. / Редкол.: А.Н. Тихонов (пред.) и др.; ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Просвещение, 2004.
4. Щеглов А.Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во НиТ, 2004. - 384 с.

### СРЕДНЕКВАДРАТИЧНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ.

Чеснокова С.В.

Агапов М.Н.

Уравнение поверхности в пространстве  $\{x,y,z\}$  может быть задано в виде  $\Phi(x,y,z)=0$ . Базовые поверхности (сфера, эллипсоид, гиперболоид, конус, цилиндр, параболоид и т.п.) определяются линейным уравнением второго порядка, которое мы запишем в виде

$$\Phi = a_1x^2 + a_2y^2 + a_3z^2 + a_4xy + a_5xz + a_6yz + a_7x + a_8y + a_9z - 1 = 0. \quad (У1)$$

В общем виде это уравнение можно записать как  $\sum_{k=1}^9 a_k \sigma_k = 1$ ; где коэффициенты

$\sigma_k$  определяются в соответствии с уравнением (У1).

Если поверхность проходит через начало координат, то в общем виде уравнение поверхности должно задаваться в виде  $\sum_{k=1}^9 a_k \sigma_k = 0$ .

В дальнейшем мы будем работать с поверхностями, которые определяются по приближенно заданным точкам. В этом случае поверхность может проходить через начало координат лишь случайно, с вероятностью, стремящейся к нулю. Поэтому в дальнейшем поверхности, точно проходящие через начало координат, рассматриваться не будут.

Если с некоторой точностью, определяемой экспериментом, заданы точки поверхности (например, N штук), то уравнение поверхности (или часть поверхности) можно попытаться задать в виде квадратичной формы (У1). В этом случае для определения неизвестных коэффициентов  $\{a_k\}$  нужно решить задачу минимизации квадратичной формы

$$\Gamma = \sum_{i=1}^N \rho_i \left\{ \sum_{k=1}^9 a_k \sigma_k - 1 \right\}^2 \quad (У2)$$

Здесь указаны весовые коэффициенты  $\rho_i$  ( $0 < \rho_i < 1$ ), которые могут быть поставлены в соответствие отдельным экспериментально определенным точкам. Например, вес точки может быть пропорционален надежности определения координат. Обычно для простоты все весовые коэффициенты полагают равными единице.

Для точек, лежащих точно на поверхности квадратичной формы  $\Phi$  с коэффициентами  $\{a_k\}$ , выражение в фигурных скобках (У2) равно нулю, минимизация

квадратичной формы  $\Gamma$  предполагает минимизацию отклонения экспериментально измеренных точек поверхности от поверхности, задаваемой аналитически квадратичной формой с коэффициентами  $\{a_k\}$ . В точке минимума квадратичной формы  $\Gamma$  должны быть равны нулю частные производные по коэффициентами  $\{a_k\}$ :  $\frac{\partial \Gamma}{\partial a_k} = 0$ . Отсюда

может быть получена система уравнений (в общем виде 9 уравнений) для определения коэффициентов  $\{a_k\}$ :

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial a_j} = \sum_{i=1}^N \rho_i \sigma_j \left\{ \sum_{k=1}^9 a_k \sigma_k - 1 \right\} = 0; \text{ или после перестановки знаков суммирования}$$

$$\sum_{k=1}^9 a_k \sum_{i=1}^N \rho_i \sigma_j \sigma_k = \sum_{i=1}^N \rho_i \sigma_j \quad (У3)$$

Номер уравнения определяется числом  $j$  в диапазоне от 1 до 9, коэффициенты  $\sigma_k$  рассчитываются для каждой экспериментальной точки. Решение полученной системы уравнений может быть получено, к примеру, методом Гаусса, в результате определяются все коэффициенты  $\{a_k\}$  аппроксимирующей квадратичной поверхности. Для точек, координаты которых известны с ограниченной точностью, вероятность точного попадания на аппроксимирующую поверхность близка к нулю.

Нами использовался следующий вычислительный эксперимент, описывающий процесс построения аппроксимирующей поверхности.

1. Случайным образом генерировались коэффициенты  $\{a_k\}$  в диапазоне  $[-5..+5]$  с точностью 0,001. Предусмотрены дополнительные возможности: генерация квадратичной формы (У1) заданного типа (плоскость, эллипсоид, параболоид и т.п.), а также генерация целочисленных коэффициентов. Всего было сгенерировано 10 тестовых поверхностей. По каждой поверхности формировался отчет, содержащий результаты эксперимента.

2. Формировался набор  $N_0$  (задаваемое априорно число, обычно равно  $10^4$ ) точек поверхности  $\{x, y, z\}_i$ . Область определения точек по каждой координате задавалась в пределах  $[-5..+5]$ . По каждой точке  $\{x, y, z\}_i$  выполнялся следующий алгоритм:

- 2.1. Случайным образом выбиралась рассчитываемая координата ( $x$ ,  $y$  или  $z$ ).
- 2.2. Две других координаты выбирались случайным образом в области определения координат с точностью 0,001.
- 2.3. Делалась попытка рассчитать третью координату по двум известным из квадратного уравнения (У1).
- 2.4. Если рассчитанная координата не попадала в область определения или решение не существует в действительных числах, то расчет координат повторялся.
- 2.5. Если существует два решения для вычисляемой координаты, случайным образом выбиралось одно из них.
- 2.6. Делалась проверка на совпадение новых точек с существующими в наборе, дубликаты не допускались. Данные в наборе упорядочивались сначала по координате  $x$ , затем по координате  $y$ , затем по координате  $z$ .
- 2.7. Делалась проверка на существование решения: если за 10 тыс. попыток в набор не попадала новая точка, поверхность из дальнейших расчетов исключалась.

3. Координаты точек поверхности  $\{x, y, z\}_i$  получали случайное приращение в пределах  $\pm \varepsilon$ , где параметр  $\varepsilon$  задавался априорно (обычно использовались 6 возможных

значений – 0.001, 0.003, 0.01, 0.03, 0.1, 0.3). В результате формировалось 6 наборов “экспериментальных” точек  $\varepsilon \{ \tilde{x}, \tilde{y}, \tilde{z} \}_i$ .

4. Проводилась случайная выборка из N “участвующих в расчете точек”, обычно вычисления проводились для числа точек 10,30,100,300,1000,3000,10000 (7 возможных значений). Для 10000 точек делалось одно испытание, для 3000 точек – три, для 1000 точек – 10 и т.д.

5. По формулам (У3) проводилось заполнение матрицы и правой части для определения коэффициентов  $\{a_k\}$ . После решения системы уравнений методом Гаусса получаем набор приближенных коэффициентов  $\{\tilde{a}_k\}$ .

6. Исследовалась зависимость отклонения коэффициентов  $\{\Delta a_k\}$  от величин  $N^{-1/2}$ ,  $\varepsilon$ . Результаты приведены в таблицах 1-4. По каждому коэффициенту данные группировались в таблицу (размерностью 6x7, см.пп.3,4), содержащую среднее и максимальное отклонение величины коэффициента в зависимости от использованных входных параметров. Усреднение по разным испытаниям делалось не арифметическое, а геометрическое. Итоговые данные (усредненные по множеству экспериментов) сгруппированы по группам коэффициентов  $\{a_k\}$  в зависимости от их степени: отдельно для  $a_1..a_6$  и отдельно для  $a_7..a_9$ .

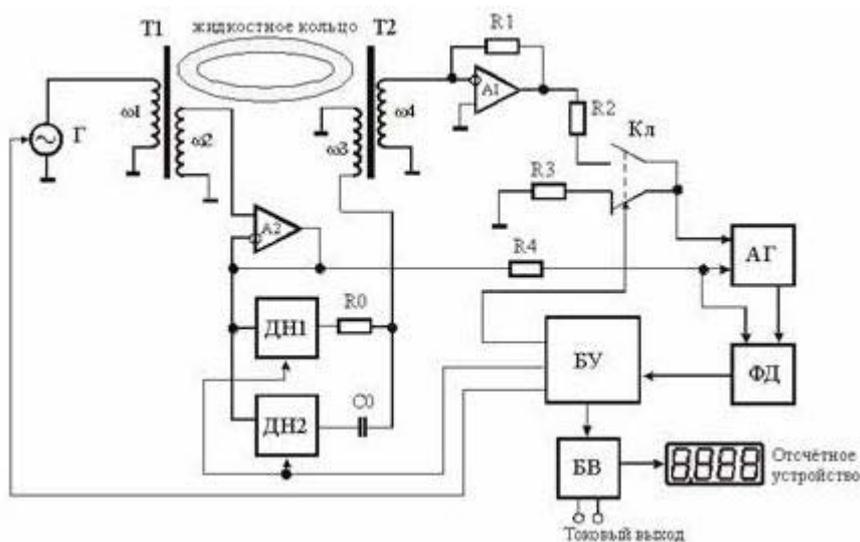
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗАННЫХ КОЛЕБАНИЙ В ПРИБОРАХ КОНТРОЛЯ

Звягольский Е.А. студент гр. ИИТ-12, АлтГТУ

Хапов А.В. студент гр. ИИТ-12, АлтГТУ

В основе измерительных преобразований разработанного прибора контроля лежит процесс перехода системы связанных колебаний из синхронного режима взаимодействия в режим асинхронный, т.е. изначально система находится в режиме синхронных колебаний, затем провоцируется переходный процесс путём создания условий существования асинхронного режима, и измеряется время переходного процесса. После чего вновь производится синхронизация колебаний для следующего цикла измерительных преобразований.

Система связанных колебаний разработанного прибора контроля представляет собой автогенератор АГ, на который, через основной элемент связи R4 (рис. 1) и дополнительную связь воздействует генератор Г. Дополнительная связь представляет собой два трансформатора T1 и T2, причём, к первичной обмотке  $\omega_1$  трансформатора T1 подключен генератор Г, а одной из вторичных обмоток является жидкостное кольцо, охватывающее чувствительный элемент, сигнал с другой вторичной обмотки  $\omega_2$  используется для формирования компенсирующего воздействия. Первичными обмотками второго трансформатора T2 являются жидкостное кольцо и компенсирующая обмотка  $\omega_3$ , вторичная обмотка  $\omega_4$  подключена к преобразователю ток-напряжение A1-R1. Коммутатор Кл обеспечивает подключение к автогенератору АГ либо дополнительной связи с генератором Г через систему трансформаторов, либо «нулевой» сигнал, причём, в последнем случае внешнее вносимое воздействие на автогенератор АГ обуславливается только элементом связи R4. Обмотка  $\omega_3$  выполнена таким образом, что ток, проходящий через неё, возбуждает магнитное поле в сердечнике T2, направленное встречно магнитному полю, обусловленному током в жидкостном кольце. Поскольку, главным образом, интересует активная проводимость жидкостного витка, образцовый элемент R0 выполнен в виде элемента активного сопротивления, используемого для формирования компенсирующего тока посредством делителя напряжения ДН1, через обмотку  $\omega_3$ . Однако, для того, чтобы максимально уменьшить «фоновый» сигнал, параллельно цепи компенсации активной проводимости введены конденсатор C0 и делитель ДН2.



Г – генератор; АГ – автогенератор; ДН1, ДН2 – делители напряжений (ЦАП); БУ – блок управления (контроллер); ФД – фазовый детектор (детектор асинхронного режима); БВ – блок вывода информационных сигналов.

Рис. 1 – Структурная схема бесконтактного прибора контроля удельной электрической проводимости жидких сред, основанного на использовании регистратора равновесия в виде системы связанных колебаний.

Поскольку реактивная составляющая проводимости жидкостного витка не является информационной и незначительно изменяется во всём диапазоне измерений активной проводимости, значение делителя ДН2 может быть установлено фиксированным при настройке прибора, тем более, что реактивность в значительной степени определяется конструктивными особенностями первичного измерительного преобразователя и электронной схемы.

В состоянии равновесия измерительной системы, магнитное поле в сердечнике трансформатора Т2 отсутствует, чему соответствует нулевое значение переменного напряжения на выходе преобразователя ток-напряжение А1-Р1. В этом случае внешнее воздействие на автогенератор АГ со стороны генератора Г не зависит от положения ключа Кл. Если воздействие со стороны жидкостного кольца превышает компенсирующее, со стороны обмотки  $\omega_3$ , воздействие генератора Г на автогенератор АГ увеличивается, и наоборот, что определяется подключением обмотки  $\omega_4$  к преобразователю ток-напряжение.

Таким образом, процесс регулирования и определение измеряемого параметра сводится к установлению такого компенсирующего воздействия, при котором реакция системы связанных колебаний на внешнее воздействие будет минимальна.

В результате, разработанный прибор контроля позволяет измерять удельную электрическую проводимость жидкости в диапазоне от 0,05 до 10 (См/м) и от 0,5 до 100 (См/м) с основной приведённой погрешностью не более 0,5%.

В заключении стоит отметить, что существуют средства измерений удельной электрической проводимости жидкости более высокого класса точности, однако, в данном приборе контроля система связанных колебаний впервые применена в качестве индикатора равновесия, и основной задачей ставилось исследовать саму возможность подобного применения, что было успешно выполнено.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СООТНОШЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ СВЯЗАННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Звягольский Е.А. студент гр. ИИТ-12, АлтГТУ  
Хапов А.В. студент гр. ИИТ-12, АлтГТУ

Условия, влияющие на распределение чувствительности в области характеризующих параметров колебательных элементов, а также способы согласования системы с объектами

измерений с целью повышения эффективности измерительных преобразований не были рассмотрены должным образом. Нашей задачей было определить условие согласования анализа распределения чувствительности, с помощью прибора бесконтактного контроля удельной электропроводности жидких сред, основанного на применении бифуркации режимов связанных колебаний. Диапазон измерений таких приборов достаточно узок, и определяется некоторой областью вблизи границы синхронизации.

Для системы с двумя степенями свободы (1), состоящей из двух колебательных элементов, существуют два устойчивых состояния – асинхронные колебания с частичным увлечением частот, и синхронные колебания, разность фаз в которых между колебательными элементами не превышает  $2\pi$ , между двумя этими состояниями находится точка бифуркации.

$$\begin{cases} \ddot{x}_1 = -\mu_1 \cdot (1 - \beta_1 \cdot \dot{x}_1^2) \cdot x_1 - \omega_1^2 \cdot x_1 + m_1 \cdot \ddot{x}_2 + m_2 \cdot \dot{x}_2 + m_3 \cdot x_2 \\ \ddot{x}_2 = -\mu_2 \cdot (1 - \beta_2 \cdot \dot{x}_2^2) \cdot x_2 - \omega_2^2 \cdot x_2 + m_1 \cdot \ddot{x}_1 + m_2 \cdot \dot{x}_1 + m_3 \cdot x_1 \end{cases}, \quad (1)$$

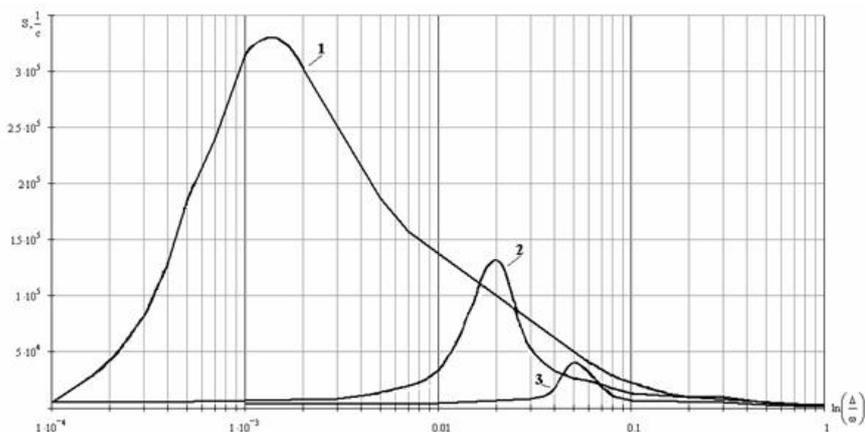
где  $\ddot{x} = \frac{d^2(x)}{dt^2}$ ,  $\dot{x} = \frac{d(x)}{dt}$ ;

$\mu$ ,  $\beta$  - коэффициенты, характеризующие нелинейный элемент автогенератора;

$\omega$  - циклическая частота свободных колебаний автогенератора;

$m_i$  – коэффициенты соответственно индуктивной, активной и ёмкостной связей автогенераторов.

Модель данной системы была реализована в программной среде Delphi 7.0, переменной являлась циклическая частота свободных колебаний автогенератора ( $\omega$ ), а исходными были: коэффициенты соответственно индуктивной, активной и ёмкостной связей автогенераторов ( $m_i$ ), коэффициенты, характеризующие нелинейный элемент автогенератора ( $\mu$ ). Таким образом исследовалось распределение чувствительности системы связанных колебаний в области расстройки частот при различных значениях показателя нелинейности, контролировались время нахождения системы в режиме синфазных и противофазных колебаниях и амплитудная модуляция.



$$1 - \frac{\mu_1}{\omega_1} = 10^{-3}, \quad \frac{\mu_2}{\omega_2} = 10^{-3}, \quad \beta_1 = -8 \cdot 10^{-7}, \quad \beta_2 = -8 \cdot 10^{-7};$$

$$2 - \frac{\mu_1}{\omega_1} = 10^{-2}, \quad \frac{\mu_2}{\omega_2} = 10^{-2}, \quad \beta_1 = -8 \cdot 10^{-7}, \quad \beta_2 = -8 \cdot 10^{-7};$$

$$3 - \frac{\mu_1}{\omega_1} = 10^{-1}, \quad \frac{\mu_2}{\omega_2} = 10^{-1}, \quad \beta_1 = -8 \cdot 10^{-7}, \quad \beta_2 = -8 \cdot 10^{-7}.$$

Рис. 1 – Зависимость показателя чувствительности системы связанных колебаний от расстройки частот колебаний автогенераторов

Одним из направлений дальнейших исследований применения нелинейных систем в измерительных преобразованиях, является исследование распределения чувствительности в области параметров колебательных элементов системы связанных колебаний (1).

В заключении можно отметить следующее, системы, состоящие из однородных нелинейных взаимодействующих элементов, могут обладать высокой чувствительностью к изменению собственных параметров под влиянием внешних или внутренних воздействий, причём характер распределения чувствительности имеет максимумы.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шмарёв Д.Н., студент гр. ИИТ-12 АлтГТУ;

Научный руководитель: Вдовин Александр Александрович

В последние несколько десятилетий микробиология все шире входит в жизнь человека. В связи с быстрыми темпами развития, а также важной ролью и задачами микробиологии, очень часто не удается оперативно справляться со всеми ее вопросами и задачами. Особенно остро отставание наблюдается в области изучения и контроля чистых культур микроорганизмов. Это связано в первую очередь с огромным разнообразием микроорганизмов и большой трудоемкостью исследовательского процесса.

Таким образом, одной из наиболее актуальных задач современной микробиологии является задача создания более совершенных автоматизированных средств исследования и контроля культур микроорганизмов.

Все методы количественного учета микроорганизмов можно разделить на 2 группы: прямые и косвенные. Прямые методы основаны на непосредственной оценке количественного и качественного состава культуры микроорганизмов, т.е. прямом подсчете количества микроорганизмов в исследуемом материале. Косвенные методы основаны на измерении параметров, величина которых зависит от количества или биомассы микроорганизмов (число колоний, выросших после высева клеток на питательную среду, рассеяние или поглощение суспензией клеток светового потока, содержание в ней белка и др.)

В группе прямых методов основными являются микроскопические методы исследования, основанные на визуальном контроле исследуемого материала с применением микроскопов различной модификации (подсчет клеток в счетных камерах, на мембранных фильтрах и т.д.). Основным достоинством микроскопических методов является их информативность, т.е. возможность наряду с количеством микроорганизмов определить ряд других важных показателей исследуемого материала (форма микроорганизмов, их размер и т.д.)

Следует заметить, что практически все микроскопические методы обладают общими недостатками, к которым, по мнению автора, можно отнести:

1. Высокую стоимость проведения эксперимента;
2. Большую погрешность измерений, обусловленную в первую очередь субъективностью оценки результатов эксперимента;
3. Длительное время, затрачиваемое на проведение эксперимента.

В группе косвенных методов наибольшее распространение получили оптические методы, а именно нефелометрический метод.

Однако оптические методы обладают рядом недостатков, к которым следует отнести:

1. Высокую стоимость оборудования и дороговизну проведения эксперимента;
2. Относительно большую, по сравнению с микроскопическими методами, погрешность результатов измерения, обусловленную косвенным методом учета микроорганизмов;
3. Область использования метода, ограниченную оптически прозрачными средами.

Все из выше рассмотренных методов позволяют получить достаточно достоверные результаты при соблюдении всех необходимых условий и требований, однако наиболее информативными и универсальными являются микроскопические методы. Тем не менее, одним из главных факторов, ограничивающих применение микроскопических методов в

количественном и качественном анализе микробиологических культур, является то, что практически все операции по учету микроорганизмов выполняются непосредственно человеком. Это делает весьма затруднительным и трудоемким применение микроскопического метода в некоторых условиях, например при анализе подвижных клеток, при очень высоких, или наоборот, очень низких концентрациях микроорганизмов в поле зрения микроскопа. Кроме того, сам процесс анализа культуры микроорганизмов представляет собой последовательность довольно трудоемких операций. К числу таких операций в первую очередь относится сбор первичной информации о культуре микроорганизмов: подсчет их количества в поле зрения объектива микроскопа, анализ их формы и динамики развития.

Автоматизация этих этапов позволила бы существенно ускорить весь процесс микроскопических исследований, значительно снизить нагрузку на персонал лаборатории, и повысить общую достоверность результатов исследований.

Наиболее предпочтительным вариантом автоматизации сбора первичной информации является разработка программного обеспечения, автоматически анализирующего изображение, получаемое в поле зрения объектива микроскопа. Причиной такого выбора является то, что микроскопический метод является прямым, и, следовательно, обеспечивает наименьшую погрешность и наибольшую информативность результатов исследования. Кроме того, такой вариант автоматизации потребует минимальных материальных затрат на переоборудование лаборатории и обучение персонала.

Программное обеспечение должно формировать выходные данные об исследуемых образцах, особенно важные для дальнейшего подробного исследования: количество микроорганизмов в поле зрения, их форма и размеры. Т.к. особый интерес представляет анализ динамики развития культуры микроорганизмов, программа должна иметь возможность работы в динамическом режиме.

Автором данной статьи была разработана программа, выполняющая цифровой анализ изображения, получаемого под микроскопом. Программа автоматически осуществляет подсчет объектов (микроорганизмов) по заданным пользователем цветовым настройкам, а также определяет площадь каждого из объектов. Предусмотрена также возможность сохранения результатов анализа в текстовый файл. Кроме того, одной из особенностей программы является возможность работы в динамическом режиме, т.е. с потоковым видеоизображением, что позволяет охарактеризовать процесс развития популяции исследуемого вида микроорганизмов.

Стоит отметить, что в программе также предусмотрена возможность определения формы объектов.

Автором была проведена оценка работы программы с типичным изображением, получаемым в поле зрения объектива микроскопа, и рассчитана относительная погрешность программы в определении количества объектов. Погрешность рассчитывалась по формуле

$$\delta = \left| \frac{N_{ист} - N_{изм}}{N_{ист}} \right| \cdot 100\%$$

где  $N_{ист}$  – истинное число микроорганизмов на изображении;

$N_{изм}$  – результат подсчета микроорганизмов в программе.

В результате проведения серии измерений средняя относительная погрешность определения количества объектов составила  $\delta_{сред} = 7\%$  при  $N_{ист} = 151$ . При этом максимальная относительная погрешность определения количества объектов не превышала 10%. Следует отметить, что анализируемое изображение было сравнительно низкого качества, обусловленного цифровыми шумами и искажениями компрессии формата jpeg. Это существенно повлияло на результаты эксперимента, и, соответственно, на погрешность измерений.

В заключении необходимо заметить, что программное обеспечение автоматического контроля культур микроорганизмов является довольно новым и перспективным направлением развития средств автоматизации микробиологических исследований. Одним из дальнейших направлений развития данного программного обеспечения является повышение точности результатов измерений, совершенствование методов распознавания объектов, а также расширение функциональных возможностей программы.

## ЗАЩИТА ОТ АТАКИ ПОДМЕНЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЧЕРЕЗ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС

Быков Ю.В.

соискатель ученой степени кандидата технических наук,  
асс. каф. «Организации и технологии защиты информации»  
Ставропольского государственного университета,

На большинстве сайтов уже не обходится без тех или иных систем разграничения доступа. Это может быть просто форум, где каждый зарегистрированный пользователь выступает от своего имени, а может быть и корпоративная информационная система, предоставляющая сотрудникам доступ через веб-интерфейс к внутренней информации. В любом случае, функционирование подобных систем предусматривает авторизацию – ввод пользователем своего имени и пароля.

Основное отличие веб-интерфейса от клиентского приложения состоит в том, что при использовании веб-интерфейса при каждом запросе пользователя, то есть при выполнении любой элементарной операции, требующей получения или отправки какой-либо информации на сервер, пользователя нужно снова авторизовать. Ясно, что заставлять пользователя каждый раз вводить свой пароль нереально, поэтому используются различные методы, позволяющие серверу при повторных обращениях авторизованного клиента распознать его и предоставить необходимую информацию в соответствии с правами данного пользователя. Таким образом, пройдя авторизацию один раз, далее пользователь авторизуется автоматически, но авторизуется все равно при каждом обращении. Обычно такая автоматическая процедура авторизации сводится к закреплению за пользователем некоего токена (небольшого количества информации), который отправляется серверу при каждом запросе, а сервер, исходя из него, определяет, от какого пользователя пришел данный запрос. В этом случае, злоумышленник, перехватив токен авторизованного пользователя, сможет выдать себя за него, т.е. реализовать атаку подмены пользователя информационной системы.

Рассмотрим, что в данном случае можно предпринять на стороне сервера, чтобы защититься от атак. Общую идею можно выразить так: помимо токена от клиента на сервер по протоколу HTTP всегда передается определенная информация безо всякого вмешательства пользователя. Относительно некоторых данных можно сделать весьма достоверные предположения, что они должны для данного сеанса работы конкретного пользователя оставаться неизменными. В этом предположении изменение этих данных в процессе работы пользователя будет указывать на возможную атаку.

Первое предположение, которое легко превратить в требование, соблюдение которого необходимо для работы с системой: пользователь должен работать в течении одного сеанса (до следующей авторизации путем ввода имени и пароля) на одном и том же компьютере. В случае необходимости продолжить работу за другим компьютером, ему придется снова авторизоваться.

Из этого предположения можно сделать несколько следствий, имеющих весьма высокую достоверность.

1. IP-адрес пользователя должен оставаться неизменным. Как правило, даже в случае использования динамического распределения адресов, период обновления достаточно велик по сравнению с временем сеанса работы с информационной системой.

2. Операционная система, в которой работает пользователь, должна оставаться неизменной. При перезагрузке в другую операционную систему, пользователь в любом

случае теряет свой токен, поэтому ему придется авторизоваться заново. Поэтому неожиданное изменение операционной системы для существующего токена однозначно указывает на нестандартную ситуацию.

3. Браузер пользователя должен оставаться неизменным. При смене браузера пользователь опять таки теряет свой токен.

4. Имя компьютера должно оставаться неизменным. Смена имени компьютера не происходит самопроизвольно, поэтому его изменение тоже однозначно указывает на нестандартную ситуацию.

Таким образом, четыре вышеперечисленных критерия с высокой вероятностью позволяют обнаружить атаку подмены пользователя и отреагировать надлежащим образом. Поэтому механизм их контроля является важной составляющей подсистемы безопасности информационной системы с веб-интерфейсом.

## ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Быков Ю.В.

соискатель ученой степени кандидата технических наук,  
асс. каф. «Организации и технологии защиты информации»

Ставропольского государственного университета

За последнее время резко возросло число информационных систем, имеющих, помимо интерфейсов в виде клиентских приложений, веб-интерфейс, позволяющий выполнять определенные операции, используя стандартные средства работы в Интернете. Такое решение пригодно к использованию и в корпоративных сетях, в составе которых есть хотя бы один веб-сервер. Главными преимуществами веб-интерфейсов являются независимость от клиентского программного обеспечения и операционной системы клиента, гибкость разработки. Далее под веб-интерфейсом информационной системы будем подразумевать специализированный веб-сайт, обеспечивающий работу пользователя с информационным наполнением системы.

Однако, вопрос разграничения прав пользователей, т.е. реализации определенной политики безопасности, при работе с системой через веб-интерфейс представляет собой одну из основных проблем веб-интерфейсов, особенно в том случае, когда серверная часть представляет собой не специальную программу-сервер, а базу данных, с которой работает клиентская часть. В случае использования специальной программы в качестве клиента, реализацию политики безопасности можно сделать в клиентской программе. Если же клиент использует веб-интерфейс, то на стороне клиента реализовать политику безопасности уже не представляется возможным. В этом случае вся работа по обеспечению политики безопасности падает на веб-интерфейс.

Как правило, основная часть информационного наполнения подразделяется на отдельные замкнутые категории, например, для системы дистанционного образования, информация о пользователях, информация о курсах обучения, информация о материалах курсов и т.д. Такие категории удобно представить в виде сущностей, а сущности в виде классов объектов и в дальнейшем строить систему разграничения доступа уже к объектам, хранящимся в БД.

Поскольку набор классов объектов определяется на уровне веб-интерфейса, то, в принципе, никаких ограничений на структуру таблиц базы данных, в которых хранится информация объектов данного класса, не накладывается. Это очень удобно при разработке веб-интерфейса к существующей информационной системе, имеющей уже определенную структуру базы данных, т.к. разработчик веб-интерфейса проектирует систему классов так, как ему удобно, без ограничений типа «один класс – одна таблица БД» или «класс, работающий с данной таблицей, должен уметь обрабатывать все поля». Использование объектно-ориентированной методологии позволяет на первом этапе создать

работоспособную систему относительно простых классов, которая будет включать не все используемые в информационной системе классы объектов или работать только с ограниченным набором свойств классов объектов, а в дальнейшем развивать ее, расширяя функциональность уже существующих классов и добавляя новые.

Практика показывает, что наиболее эффективно использовать единую подсистему разграничения доступа во всей информационной системе, чем реализовывать разграничение доступа отдельно для каждого типа объектов информации системы. Более того, те классы объектов, экземпляры которых должны быть доступны всем, и поэтому не нуждаются в системе разграничения доступа, лучше все-таки включить в число обладателей прав доступа и автоматически назначать соответствующие разрешения при создании объектов данных классов.

Итак, веб-интерфейс определяет набор классов объектов. Операции, которые можно выполнять с объектом, определены в соответствующих методах объекта. Выполнение любой операции с объектом требует проверки прав на выполнение данной операции с данным объектом.

Все общие для объектов функции, согласно объектно-ориентированной методологии, следует реализовать в отдельном классе, а все остальные классы сделать его наследниками [1]. Таким образом, все функции, связанные с обеспечением безопасности и разграничением прав доступа, реализуются в общем классе, т.е. разрабатываются сразу для всех объектов и собраны в одном месте, что упрощает их отладку и использование.

Объектно-ориентированная методология является мощным инструментом проектирования сложных систем, к каковым, несомненно, относятся информационные системы дистанционного образования. Ее использование при проектировании подсистемы безопасности и разработки системы в целом позволило построить эффективную модель безопасности, способную реализовать политику безопасности требуемой сложности.

### Литература

1. Мейер Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем. – Русская редакция, 2005.

### ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСИСТЕМЕ АУТЕНТИФИКАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Акинишина Г.В.*

*соискатель ученой степени кандидата технических наук  
ст. пр. кафедры «Организации и технологии защиты информации»  
Ставропольского государственного университета,*

*Быков Ю.В.*

*соискатель ученой степени кандидата технических наук,  
асс. каф. «Организации и технологии защиты информации»  
Ставропольского государственного университета,*

В последнее время растет число образовательных учреждений, предоставляющих услуги дистанционного образования с использованием глобальной сети Интернет. Предоставление услуг ДО подразумевает использование информационных систем различного уровня сложности. Пока еще нет общепринятых стандартов использования каких-то конкретных информационных систем для дистанционного образования, и в основном учреждения используют технологии собственной разработки. Во многом это связано с отсутствием на рынке информационных систем, обладающих достаточной универсальностью и функциональностью, что заставляет учреждения разрабатывать информационные системы под себя. Кроме того, если аудитория слушателей курсов невелика, то вполне можно обойтись без специализированной информационной системы, используя такие общедоступные технологии как электронная почта и ручной труд.

Если же стоит задача разработки информационной системы, то одной из необходимых составляющих ее является подсистема аутентификации пользователей.

В том случае, если курсы дистанционного образования не бесплатные, возникает необходимость разделять пользователей на зарегистрированных (слушателей) и незарегистрированных (посетители). Если курсов несколько, то необходимо разделять слушателей на группы, имеющие доступ только к конкретному курсу (слушатели курса №1, слушатели курса №2 и т.д.).

Если информационная система предназначена только для предоставления материалов курсов слушателям и, может быть, получения от слушателей ответов на индивидуальные задания, то предложенного разделения пользователей на группы вполне достаточно, и к подсистеме аутентификации не предъявляется никаких особых требований. При грамотном проектировании, такая информационная система достаточно хорошо защищена от атак на целостность учебных материалов, поскольку в ней не реализованы средства их модификации.

Подсистема аутентификации работает по следующему алгоритму:

- при первом обращении пользователя ему предлагается авторизоваться, введя имя и пароль;
- при успешной авторизации создается сессия для данного пользователя, пользователю передается идентификатор сессии (токен) и сохраняется в cookie.
- при последующих обращениях пользователя, на сервер автоматически передается его токен, и в случае существования открытой сессии с данным токеном, пользователь считается авторизованным;
- при выходе пользователя сессия и токен у пользователя уничтожаются.

Более функциональная система не только предоставляет доступ слушателям к учебным материалам, но и позволяет преподавателям:

- создавать и редактировать курсы, наполнять их учебными материалами;
- проверять индивидуальные задания слушателей;
- вести обсуждения на форуме
- контролировать процесс обучения слушателей;
- пополнять информационную систему справочными и учебными материалами, общими для нескольких курсов;
- выполнять другие действия, недоступные простым слушателям.

В этом случае к подсистеме аутентификации для повышения устойчивости системы к атакам подмены пользователя предъявляются следующие требования:

- наличие максимального времени бездействия пользователя;
- смена токена при каждой элементарной операции пользователя, требующей обращения к серверу;
- анализ критериев защиты от подмены пользователя.

Наличие максимального времени бездействия означает, что если между двумя обращениями пользователя прошло больше времени, чем разрешено настройками системы, то его сессия и токен уничтожаются. Для дальнейшей работы требуется повторное введение пароля.

Смена токена при каждом обращении уменьшает вероятность успешной реализации атаки путем перехвата токена за счет уменьшения его времени жизни.

Анализ критериев защиты от подмены пользователя повышает вероятность распознавания реализации атаки и предотвращения ее успешной реализации.

Таким образом, реализация приведенных требований к подсистеме аутентификации позволит существенно повысить уровень защищенности информационной системы дистанционного образования

В настоящее время непрерывно увеличивается число информационных систем, управляемых через веб-интерфейс или предоставляющих доступ к какой-либо информации в виде веб-страниц. К таковым относятся как информационные системы общего пользования, так и, получившие развитие в последнее время, информационные системы внутреннего пользования какой-либо организации. Последние подразумевают, что в организации есть корпоративная сеть (это может быть как локальная сеть, так и виртуальная частная сеть, объединяющая несколько территориально распределенных филиалов), одна или несколько баз данных (БД) с внутренней информацией организации и внутренняя политика безопасности, определяющая права пользователей на доступ к той или иной информации. Информационная система работает с БД, обеспечивая создание, изменение и предоставление информации в соответствии с политикой безопасности.

На практике в одной организации может использоваться не одна, а несколько информационных систем различной направленности, работающих с одной или несколькими БД. Поэтому для общности можно говорить о совокупности информационных систем как о наборе сервисов. Сервис внутренней корпоративной сети – это минимальный набор средств, обеспечивающих работу с определенной категорией внутренней информации в соответствии с политикой безопасности. С точки зрения пользователя, сервис – это программа-клиент или ее часть, работающая с определенной категорией информации, хранящейся в БД, а с точки зрения информационной системы, сервис – может представлять собой интерфейс обмена информацией с БД либо напрямую, либо опосредованно через другую информационную систему.

Решение задачи предоставления информации из БД в виде веб-страниц сводится к разработке набора сервисов. Если объем поставленной задачи, т.е. количество различных категорий информации, логических связей между данными внутри одной категории информации и данными разных категорий, превышает некоторый предел, то эффективная разработка возможна только при наличии системы управления сервисами, реализующей единую концепцию работы с сервисами. На практике упомянутый предел достигается очень быстро, поэтому желательно сразу исходить из того, что система управления сервисами должна быть.

В рамках системы управления сервисами должны быть реализованы, как минимум, следующие подсистемы, используемые всеми сервисами:

- аутентификации;
- разграничения прав доступа;
- отображения информации.

Подсистема аутентификации используется сервисами для авторизации пользователей.

Подсистема разграничения прав используется для назначения прав доступа к сервисам в соответствии с политикой безопасности и применения прав при работе пользователя с сервисом.

Подсистема отображения информации включает различные шаблоны и компоненты отображения данных, которые используются сервисами при генерации веб-контента.

Таким образом, при использовании системы управления сервисами разработка нового сервиса сводится к следующему:

- выделению непосредственно категории информации, предоставляемой сервисом;
- разработке шаблона отображения с применением готовых шаблонов и компонентов отображения данных;
- назначении прав доступа к сервису для пользователей в соответствии с политикой безопасности.

Ключевым моментом при разработке сервиса является выделение информационной категории в виде класса объектов, свойства которого закрепляются за определенными данными в БД или предоставляемыми другой информационной системой. Для генерации веб-содержимого сервис будет создавать объект нужного класса в соответствии с запросом пользователя и отображать с использованием шаблона, связанного с данным классом объектов.

Создавая дополнительно для каждого класса шаблоны, содержащие форму редактирования и процесс обработки можно не только отображать информацию, но и предоставлять возможность ее редактирования пользователем.

Реализация предложенной концепции позволяет существенно повысить эффективность разработки веб-ориентированных информационных систем и веб-интерфейсов к существующим информационным системам.

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB-КАМЕРЫ

Жданов Д.Н. - аспирант каф. ИТ

Зерно – живой организм, как и в любом живом организме, в нем совершается постоянный, хотя и медленный, обмен веществ, поддерживающий жизнь зародышевой клетки. Характер и интенсивность физиологических процессов, протекающих в зерновой массе, зависят не только от активности ферментативного комплекса зерна, но и от условий окружающей среды [1]. Регистрируя процесс прорастания зерна, осуществляют контроль биологической активности воды, в которой зерно прорастивалось, что позволяет оценить степень влияния внешних воздействий на воду [2].

Существующий способ определения биологической активности воды является оптическим, но визуальным, так как подсчет проросших зёрен пшеницы производится оператором контроля (т.е. самим экспериментатором). В следствие этого данный метод контроля характеризуется низкой точностью измерения из-за увеличения случайной составляющей погрешности и отсутствия повторяемости результатов измерений за счет большого разброса данных результатов, обусловленного влиянием человеческого фактора, а именно неспособностью экспериментатора производить подсчет проросших зёрен за короткий промежуток времени, а также из-за просчетов, связанных с неверным определением числа проросших зёрен. Кроме того, очевидна высокая трудоёмкость метода, что вносит ограничения на проведение крупных экспериментов, так как необходимо привлекать дополнительных операторов.

В нашем очень быстро развивающемся мире огромнейшую роль сегодня играют автоматизированные контрольно-измерительные системы для получения, хранения и обработки информации. Это и всевозможные АСУ технологических процессов, и АРМ специалистов различного профиля, и современные системы охраны, и медицинские диагностические комплексы, и всем известные системы бухгалтерского учета.

Отличительной особенностью большинства из перечисленных систем является наличие в них вычислительных устройств в виде персональных компьютеров или средств микропроцессорной техники, специализированных аппаратных средств для получения первичной информации и формирования управляющих воздействий, а также соответствующих алгоритмов и программ, решающих поставленные перед системой задачи с участием либо без непосредственного участия человека.

Таким образом, учитывая актуальность исследований, связанных с водой и водными системами, можно сказать, что создание экспериментальной установки для автоматизации метода контроля БАВ необходимо для решения многих проблем, которые были присущи существовавшему ранее неэлектрическому дифференциальному методу контроля биологической активности воды. Структурная схема предлагаемого метода контроля имеет вид, представленный на рисунке 1.

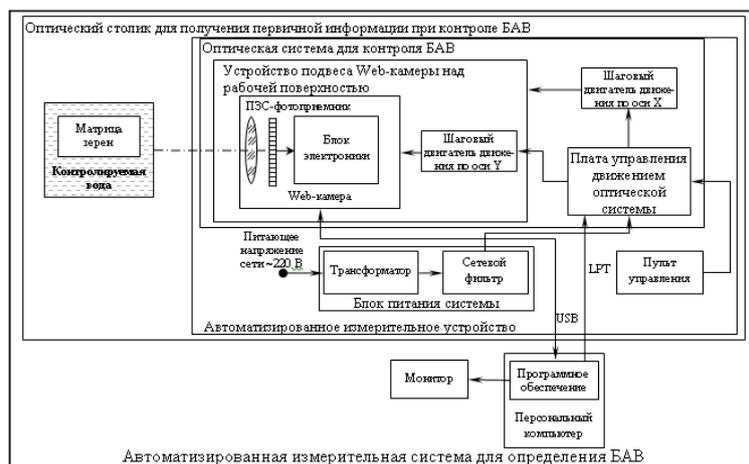


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированного метода контроля БАВ

Экспериментальная установка автоматизированного метода контроля биологической активности воды состоит оптического столика, который осуществляет получение первичной измерительной информации, и персонального компьютера, обрабатывающего измерения и выдающего итоговый результат пользователю.

Сделаем краткое описание каждого из блоков и поясним принцип работы предлагаемого метода контроля.

Автоматизированное измерительное устройство состоит из оптической системы контроля, блока питания и пульта управления.

Блок питания включает в себя трансформатор, задачей которого является преобразование переменного напряжения 220 В частотой 50 Гц сети в напряжение 24 В 50 Гц. Далее преобразованное напряжение, проходя сетевой фильтр, который предотвращает прохождение частоты отличной от  $50 \pm 5$  Гц, подается на плату управления движением оптической системы, то есть осуществляется питание механической части оптической системы.

Пульт управления размещается на лицевой стороне автоматизированного измерительного устройства и позволяет посредством кнопок управлять движением измерительной системы, но только по оси X (движение вправо/влево). Также в пульте управления находится индикатор включения системы, который сигнализирует о подачи напряжения на плату управления движением измерительной системы и готовности системы к работе.

Плата управления движением оптической системы состоит из:

- выпрямительного блока, включающего выпрямитель (диодный мост) и сглаживающий конденсатор, преобразующего переменное напряжение в постоянное;
- блока центрального процессора, который обрабатывает входящие сигналы и выдает команды на управление вспомогательным блокам;
- вспомогательные блоки состоят из логических элементов, которые выдают команды на шаговые двигатели.

Основной задачей платы управления является управление шаговыми двигателями: один двигатель, движущийся по оси X, перемещает всю установку вправо/влево; второй управляет движением по оси Y (вверх/вниз) устройства подвеса.

Управление движением оптической системой производится пользователем через программное обеспечение ПК, посредством подачи на плату управления команд через параллельный интерфейс LPT.

На устройстве подвеса закреплена Web-камера, которая осуществляет над рабочей поверхностью съёмку изображения. Питание Web-камеры производится через параллельный интерфейс USB, через него же пользователь с помощью программного обеспечения ПК осуществляет управление съёмкой и получает готовые изображения.

На рабочей поверхности расположены на специальных подносах матрицы, в которых расположены зёрна пшеницы, обработанные исследуемой водой.

Полученное при съёмке изображение обрабатывается, в результате чего определяется среднее значение биологической активности воды в каждой точке воздействия, после чего строятся зависимости БАВ от параметра воздействия. Предложенный метод контроля призван снизить трудоёмкость контроля, повысить эффективность исследования и снизить погрешность измерения.

Значение воды огромно. Лауреат Нобелевской премии физиолог Альберт Сент-Дьердьи сказал: «Тот, кто научится управлять водой, будет управлять миром» [3]. А слово «врач» в давние времена переводилось как «специалист по водолечению». Сегодня мы берем воду для своих нужд в основном из водопровода, и там она быстро теряет многие свои замечательные свойства. Кроме того, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80% всех заболеваний в мире связано с употреблением некачественной воды [3]. Отсюда очевидна необходимость изучения свойств воды, но для этого необходимо создание измерительных устройств и методов контроля, с помощью которых возможно будет осуществление нужных исследований.

Организация Объединённых Наций объявила 2005 год началом **Десятилетия воды (2005-2014)**. И мы не должны воспринимать всё это как пустые слова. В связи с вышеизложенным целесообразность создания автоматизированного метода контроля биологической активности воды очевидна, а его практическая реализация, возможно, поможет продвинуться в поиске ответов решений на многие вопросы, связанные со свойствами воды. Изучение воды, по мнению М. Эмото, – это, в каком-то смысле, исследование законов мироздания. Понять воду – значит понять вселенную, все чудеса природы и саму жизнь [4].

Использование предлагаемого метода контроля возможно в фармакологии при создании лекарственных препаратов, в других отраслях медицины при создании дозировки лекарства, в экологии при мониторинге загрязнения водных ресурсов, таким образом, очевидно, что данные вопросы напрямую касаются безопасности функционирования человека и окружающей среды.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1980.
2. Кондрашова А.Г. Неэлектрические и электрические методы контроля биологической активности воды и водных растворов: дис. ... канд. техн. наук: 05.11.13 / Кондрашова Анастасия Геннадьевна; Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (Барнаул), 2005. – 132 л.
3. <http://forum.mercana.ru>
4. Эмото М. Послания воды: Тайные коды кристаллов льда / Перев. с англ. – М.: ООО Издательский дом «София», 2006. – 96 с., ил.