

Министерство образования Российской Федерации

Алтайский государственный технический  
университет им.И.И.Ползунова

## **НАУКА И МОЛОДЕЖЬ**

62-я Всероссийская научно-техническая конферен-  
ция студентов, аспирантов и молодых ученых

**СЕКЦИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Барнаул – 2004

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

62-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, 2004. – 92 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2004 г.

Ответственный редактор к.ф.–м.н., доцент Н.В.Бразовская

© Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова

## ПОДСЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Лынов Е. С. – аспирант  
Береговой В.И. – к.т.н., профессор

Современный компьютерный мир представляет собой разнообразную и весьма сложную совокупность вычислительных устройств, систем обработки информации, телекоммуникационных технологий, программного обеспечения и высокоэффективных средств его проектирования. Вся эта многогранная и взаимосвязанная метасистема решает огромный круг проблем в различных областях человеческой деятельности, от простого решения школьных задач на домашнем персональном компьютере до управления сложными технологическими процессами.

Чем сложнее задача автоматизации и чем ответственнее область, в которой используются компьютерные информационные технологии, тем все более и более критичными становятся такие свойства как надежность и безопасность информационных ресурсов. Компьютерные системы (КС) могут иметь простую и сложную структуру. Их усложнение идет сегодня в различных направлениях. С одной стороны, в состав систем входит все большее число комплектующих элементов. С другой стороны, усложняется их структура, определяющая соединение отдельных элементов и их взаимодействие в процессе функционирования и поддержания работоспособности.

При прочих равных условиях система, состоящая из большого числа комплектующих элементов и имеющая более сложную структуру и сложный алгоритм функционирования, является менее безопасной по сравнению с более простой системой. Все это требует разработки специальных методов оценки безопасности таких систем, включая разработку математических методов.

Сегодня практика доказала невозможность проведения всесторонних испытаний сложных КС за приемлемое время. Это объясняется, в первую очередь, все возрастающей сложностью, как следствие – существенно возросла роль моделирования как наиболее объективного гаранта требуемой эффективности создаваемой системы.

Моделирование – это важнейший наукоемкий процесс в сопровождении разработки и эксплуатации КС. В результате адекватного моделирования углубляются и расширяются знания о системе, о зависимости качества от влияния различных характеристик самой системы и условий ее функционирования, наконец, о степени достижения тех целей, которые стоят перед системой. В свою очередь, эти знания позволяют заказчику аргументировано сформулировать требования технического задания, разработчику – рационально их выполнить без излишних затрат ресурсов, а пользователю – максимально эффективно реализовать на практике заложенный потенциал системы. Практическая необходимость моделирования при создании ИС констатируется в стандарте.

Как правило, сегодня для каждой КС разрабатываются свои модели, учитывающие целевое назначение и специфику ее функционирования. Существует множество аналитических моделей, позволяющих оценивать отдельные характеристики функционирования систем. Однако, практически все ИС имеют одну общую цель своего функционирования – это удовлетворение потребностей пользователей в обеспечении надежного и своевременного представления полной, достоверной и конфиденциальной информации. Степень выполнения этих потребностей характеризует качество функционирования ИС с точки зрения конкретного пользователя информации. Наряду с этим, большинство ИС базируется на использовании довольно универсальных технологий сбора, хранения, обработки и представления информации. Именно эти два обстоятельства являются аргументами в пользу создания таких комплексных моделей и инструментальных средств, которые позволяли бы достаточно адекватно оцени-

вать сформулированное выше качество функционирования различных ИС по вероятностным показателям, сравнивать варианты построения и эксплуатации ИС, выявлять “узкие места” и оптимизировать процессы сбора, хранения, обработки и представления информации. Такие оригинальные математические модели были созданы и внедрены в процесс разработки и сертификации ИС в системах сертификации ГОСТ Р и МО РФ. А их применение для анализа технических решений в процессе разработки и на сертификационных испытаниях ИС доказало работоспособность и многогранные функциональные возможности моделей. Созданный инструментально-моделирующий программный Комплекс для Оценки Качества функционирования ИС (КОК) позволяет существенно упростить и расширить применение этих моделей.

Инструментарий КОК предназначен для решения следующих научно-технических задач в процессе разработки, испытаний и функционирования ИС:

- обоснования системотехнического облика ИС и количественных требований к характеристикам технических и программных средств, к технологиям сбора, хранения, обработки и представления информации, к квалификации пользователей и обслуживающего персонала;
- оценки выполнимости требований заказчика, оценки технических решений по проектированию ИС и выявления “узких мест”;
- исследования потенциальных угроз безопасности информации в различных условиях функционирования ИС;
- оценки качества функционирования ИС в процессе испытаний и эксплуатации;
- обоснования эксплуатационных условий эффективного использования ИС и рациональных значений настраиваемых технологических параметров;
- тендерного анализа системных проектов по созданию, модернизации и развитию ИС;
- анализа рисков при управлении проектами компьютерных систем.

Инструментарий КОК применим не только для информационных систем, но и для технических систем с точки зрения анализа надежности их функционирования (модель для оценки надежности представления информации), для исследования различных систем массового обслуживания (модели для оценки своевременности представления информации), для системной оценки возможностей человека при выполнении задач в сочетании с программно - техническим обеспечением или без такового (модель для оценки безошибочности информации после контроля, модель для оценки безошибочности действий пользователей и обслуживающего персонала), для оценки эффективности различных средств и систем защиты (модель для оценки защищенности информационных и программных ресурсов от несанкционированного доступа, модель для оценки сохранения конфиденциальности информации, модели для оценки защищенности информационных и программных ресурсов от компьютерных вирусов).

Практически во всех методиках применения технологий автоматизированного моделирования центральное место занимают средства и методические приемы формализованной постановки задач, и, главное, построения структурных моделей (формализованных схем) надежности и безопасности исследуемых системных объектов и процессов. Наибольшее распространение, в настоящее время, получили методики постановки задач основанные на представлении структурных моделей надежности и безопасности систем в виде деревьев событий (отказов).

В качестве объектов структурной модели ИС идентифицируются информационные ресурсы, процессы обработки информации, средства и системы (программные и технические) обработки информации, подсистемы, локальные среды (здания, части зданий, отдельные помещения, в которых расположены ресурсы ИС), регионы в которых находятся сегменты территориально-распределенных ИС, ИС в целом. Основным критерием включения в структурную модель в качестве объекта той или иной составляющей ИС является наличие угроз возможного нарушения их безопасности, причем таких, которые не могут быть отнесены на какой-либо из элементов рассматриваемого объекта, поскольку в этом случае, этот элемент сам должен быть идентифицирован в структурной модели как объект. При этом под элементом в

формальном исследовании понимается некоторая часть системы, более детальное рассмотрение которой нецелесообразно в рамках данных конкретных условий. Степень детализации исследования определяется многими факторами: требуемой или допустимой степенью анализа, наличием детализированных исходных данных, вычислительными возможностями и т. п. К тому же понятие «элемент» определяется и самим назначением проводимого исследования.

Процесс анализа безопасности ИС нетривиальная задача. Поэтому на первоначальном этапе целесообразно выявить угрозы для отдельных компонентов ИС, наиболее критичных с точки зрения безопасности. Например, будет уместно рассмотреть угрозы для такого важного компонента, как межсетевой экран (МЭ). Множество угроз для МЭ можно представить в виде следующего дерева атак:

1. Нарушение безопасности сети, защищаемой МЭ.
  - 1.1. Нарушение безопасности сетевого компьютера.
    - 1.1.1. Перехват информации.
    - 1.1.2. Подмена информации.
    - 1.1.3. Нарушение прав доступа.
      - 1.1.3.1. Использование программных закладок.
      - 1.1.3.2. Использование недокументированных возможностей.
      - 1.1.3.3. Подбор пароля.
      - 1.1.3.4. Использование ошибок в программах.
    - 1.1.4. Отказ от обслуживания.
      - 1.1.4.1. Перегрузка процессов.
      - 1.1.4.2. Нарушение корректной работы процессов.
  - 1.2. Нарушение безопасности МЭ.
    - 1.2.1. Нарушение прав доступа к МЭ.
      - 1.2.1.1. Подбор пароля.
      - 1.2.1.2. Использование уязвимостей в коде.
    - 1.2.2. Нарушение работы функции аутентификации.
      - 1.2.2.1. Использование слабости алгоритма аутентификации;
      - 1.2.2.2. Использование уязвимостей в коде функции.
    - 1.2.3. Нарушение работы функции контроля целостности.
      - 1.2.3.1. Использование слабости алгоритма контроля целостности.
      - 1.2.3.2. Использование уязвимостей в коде функции.
    - 1.2.4. Нарушение работы функции управления доступом.
      - 1.2.4.1. Использование уязвимости в реализации политики безопасности функцией управления доступом.
      - 1.2.4.2. Использование уязвимостей в коде функции.
    - 1.2.5. Подмена информации.

Данное дерево атак можно рассматривать как некую структурную схему (дерево событий). То есть каждую из атак будем рассматривать как бинарное событие, которое может находиться в одном из двух возможных состояний. Далее, применяя операции алгебры логики И, ИЛИ, можно задать условие работоспособности МЭ – функцию работоспособности системы (ФРС), а значит и безопасность защищаемой сети. Данное условие в терминах теории надежности называется логический критерий функционирования. Это есть не что иное как логическая функция представленная в виде ДНФ. Далее с помощью так называемого комбинированного метода, на основе данной функции, строится многочлен расчетной вероятностной функции, который позволяет правильно вычислять вероятностные характеристики сложных событий, представляемых с помощью ФРС. И на последнем этапе рассчитываются вероятностные показатели системы и соответственно вероятность наступления головного события. Результирующие данные могут быть отражены в виде диаграмм, графиков или в виде отчетов или использоваться для последующих этапов моделирования.

Современная теория и технология автоматизированного общего логико-вероятностного моделирования основывается на ручной структурной постановке задачи моделирования, путем построения дерева событий исследуемой системы. Все последующие этапы определения расчетных математических моделей (логической и вероятностной) выполняются автоматически с помощью ЭВМ. Для этого разработаны специальные программные комплексы автоматизированного структурно-логического моделирования, например ПК АСМ.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАВОВЫХ ОСНОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА ЭЦП.

Яковлев Д.С. - аспирант  
Береговой В.И. - к.т.н., профессор

В настоящее время очень остро стоит проблема перехода с бумажного документооборота на электронный. В странах мира основной упор делается на придание юридического статуса электронным документам. Убираются юридические барьеры для использования электронных соглашений, отменяется "монополия бумажных документов". В связи с этим возникает необходимость в принятии законов регулирующих механизмы проверки подлинности электронных документов.

Законодательство России предусматривает следующие нормы, непосредственно предназначенные для регулирования отношений по использованию ЭЦП.

Гражданский Кодекс Российской Федерации:

- Статья 160. Письменная форма сделки: п.2. Использование при совершении сделок факсимильного воспроизведения подписи с помощью средств механического или иного копирования, электронно-цифровой подписи либо иного аналога собственноручной подписи допускается в случаях и в порядке, предусмотренных законом, иными правовыми актами или соглашением сторон.
- Статья 434, п.2. Договор в письменной форме может быть заключен путем составления одного документа, подписанного сторонами, а также путем обмена документами посредством почтовой, телеграфной, телетайпной, телефонной, электронной или иной связи, позволяющей достоверно установить, что документ исходит от стороны по договору.
- Статья 847. Удостоверение права распоряжения денежными средствами, находящимися на счете: п.3. Договором может быть предусмотрено удостоверение прав распоряжения денежными суммами, находящимися на счете, электронными средствами платежа и другими документами с использованием в них аналогов собственноручной подписи, кодов, паролей и иных средств, подтверждающих, что распоряжение дано уполномоченным на это лицом.

Закон "Об информации, информатизации и защите информации" от 25 января 1995 года.

Статья 5. Документирование информации:

1. Документирование информации является обязательным условием включения информации в информационные ресурсы. Документирование информации осуществляется в порядке, устанавливаемом органами государственной власти, ответственными за организацию делопроизводства, стандартизацию документов и их массивов, безопасность Российской Федерации.

2. Документ, полученный из автоматизированной информационной системы, приобретает юридическую силу после его подписания должностным лицом в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

3. Юридическая сила документа, хранимого, обрабатываемого и передаваемого с помощью автоматизированных информационных и телекоммуникационных систем, может подтверждаться электронной цифровой подписью. Юридическая сила электронной цифровой подписи признается при наличии в автоматизированной информационной системе про-

граммно-технических средств, обеспечивающих идентификацию подписи, и соблюдении установленного режима их использования.

4. Право удостоверять идентичность электронной цифровой подписи осуществляется на основании лицензии. Порядок выдачи лицензий определяется законодательством Российской Федерации.)

Отраслевое законодательство об ЭЦП.

В настоящее время наиболее развитым отраслевым законодательством об ЭЦП является законодательство о банковской деятельности (конкретно — об электронных платежах, расчетах, банковской финансовой отчетности). По большей части ЭЦП регулируется здесь актами Центрального Банка России (ЦБР). В частности, это постановление от 12 марта 1998 г. № 20-П, утвердившее “Временное положение о правилах обмена электронными документами между Банком России, кредитными организациями (филиалами) и другими клиентами Банка России при осуществлении расчетов через расчетную сеть Банка России”. Кроме того, можно отметить приказ от 31 января 1995 г. № 02-13 “О вводе в действие в системе ЦБ РФ государственных стандартов РФ” (речь идет о ГОСТ Р 34.10-94 и ГОСТ Р 34.11-9494 (приняты Постановлением Госстандарта России от 23 мая 1994), а также приказ от 3 апреля 1997 г. № 02-144 “О введении в действие временных требований по обеспечению безопасности технологий обработки электронных платежных документов в системе ЦБРФ”.

Закон "Об электронной цифровой подписи".

Законопроект определяет условия использования ЭЦП в электронных документах органами государственной власти и государственными организациями, а также юридическими и физическими лицами. В проекте закона устанавливаются права и обязанности обладателя электронной цифровой подписи. Определены требования к сертификату ключа подписи, выдаваемому удостоверяющим центром для обеспечения возможности подтверждения подлинности ЭЦП. Устанавливается состав сведений, содержащихся в сертификате ключа подписи, срок и порядок его хранения, а также порядок ведения реестров сертификатов. В законопроекте устанавливаются правовой статус удостоверяющих центров, их функции. Определяются отношения этих центров с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, который ведет единый государственный реестр сертификатов ключей подписей удостоверяющих центров.

Но проблема использования ЭЦП осложнена тем, что ее нельзя решить автономно законодательством одного государства. Поэтому законодательства страны должно предусматривать использование ЭЦП не только внутри государства, но и на международной арене. В связи с этим государства использующие электронный документооборот вели работу по юридическому регулированию отношений в области электронной коммерции.

В системе ООН решение этой проблемы в основном сосредоточилось в Комиссии по международному торговому праву - UNCITRAL. Здесь было разработано два модельных закона: по электронной коммерции (MLEC, 1996) и по электронным подписям (MLES, 2000). Комиссия провела громадную подготовительную работу, определила систему базовых предпосылок правового регулирования сферы электронной коммерции.

Другим международным центром разработки базовых правил регулирования электронной коммерции стало Европейское сообщество. Работа также шла в двух областях - собственно электронная коммерция и электронные подписи. Была разработана и принята Директива по электронным подписям, выработаны основные предложения и проект Директивы по электронной коммерции на внутреннем рынке. Из-за сложного законодательного процесса в Сообществе эти директивы фактически еще не применяются в полную силу, однако законодательство стран-членов ЕС уже сейчас ориентируется на них.

Все эти акты должны быть инкорпорированы в национальное законодательство. Соответствующая законодательная работа сейчас ведется во многих странах; в некоторых, например, в Соединенном Королевстве, ФРГ, США, Канаде уже существует довольно большой массив норм в этой области. В Российской Федерации в Государственную Думу внесены два

законопроекта о сделках, совершаемых при помощи электронных средств (электронных сделках) и законопроект о предоставлении электронных финансовых услуг.

Закон "Об электронной цифровой подписи" противоречит международной практике и рекомендациям. В частности:

- Директиве Евросоюза "Об инфраструктуре цифровых подписей"
- Модельному закону UNCITRAL

Основные несоответствия:

- Закон не должен содержать исчерпывающего перечня средств, которые могут быть использованы для подтверждения связи между ЭЦП и ее владельцем, и, естественно, не сводить их к одним лишь криптографическим средствам.
- Проект не содержит четких положений об основаниях и пределах ответственности уполномоченных центров. Европейское законодательство, например, ограничивает ответственность центров ответственностью за содержание сертификатов ключа подписи.
- Неудачна норма ст. 18, в соответствии с которой признание сертификата ЭЦП осуществляется по установленной российским законодательством процедуре признания иностранных документов. В связи с тем, что эти процедуры не предусматривают признания электронных документов и рассчитаны лишь на документы, носителем которых является бумага, это выполнимо лишь в том случае, если иностранный сертификат ключа подписи представляет собой документ на бумажном носителе
- Закон предусматривает обязательную процедуру лицензирования деятельности удостоверяющих центров и использование сертифицированных средств.

Но работа над приведением Российского законодательства к европейским стандартам идет. В Российской Федерации в Государственную Думу внесены два законопроекта о сделках, совершаемых при помощи электронных средств (электронных сделках) и законопроект о предоставлении электронных финансовых услуг.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ПО ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ.

Невзоров А.В. – аспирант  
Береговой В.И. – к.т.н., профессор

Обеспечение защиты информации на практике происходит в условиях случайного воздействия самых разных факторов. Некоторые из них систематизированы в стандартах, некоторые заранее неизвестны и способны снизить эффективность или даже скомпрометировать предусмотренные меры. Массовое создание, внедрение и эксплуатация информационных систем привели к возникновению спектра новых проблем в сфере безопасности личности, общества и государства. Внимание к этим проблемам закономерно. Потребность в обеспечении безопасности связана с тем, что существует множество субъектов и структур, весьма заинтересованных в чужой информации и готовых заплатить за это высокую цену. Уже в первых работах по защите информации были изложены основные постулаты, которые не утратили своей актуальности и по сей день: абсолютную защиту создать нельзя; система защиты информации должна быть комплексной.

Однако построение комплексной защиты информации проблематично без предварительной разработки четкой модели. Но даже при построении простейшей модели защиты информации возникает задача оценки эффективности защиты. Рассмотрим простейшую модель. Предмет защиты помещен в замкнутую однородную оболочку, называемую преградой. Прочность (эффективность) защиты зависит от свойств преграды. Свойство предмета защиты, в нашем случае – информации, способность привлекать нарушителя. Собственно привлекательность предмета защиты заключается в его ценности. Ценность же информации зачастую зависит от её актуальности. Если время жизни информации меньше времени, которое потребуется злоумышленнику на преодоление преграды, то в этом случае можно считать за-

щиту достаточной. Для пояснения понятия “время жизни информации” следует выявить процессы, с протеканием которых связано устаревание информации и соответственно потеря ценности. Во-первых это цикличность обновления данных. Например, ключевая информация, пароли пользователей и т.д., которые изменяются с заданной периодичностью. Во-вторых, это “одноразовость” информации, которая пока используется имеет ценность. А как только перестает использоваться, сразу теряет ценность. К таким видам информации можно отнести, например, сеансовые ключи шифрования сетевого трафика при обмене какими-либо ценными сведениями. Время жизни таких ключей невелико, и после завершения сеанса обмена уже не представляют никакой ценности. В-третьих, это обнародование закрытой информации по истечении определенного времени. Например, биржевая информация – сегодня обладая ей можно получить прибыль, а завтра этого сделать уже не получится, так как информация станет общедоступной.

Таким образом, информацию в зависимости метода обновления можно поделить на три типа:

- периодически обновляемая;
- не периодически обновляемая;
- не обновляемая.

В свою очередь каждый из этих трех типов в зависимости от времени жизни информации можно разбить на три подтипа следующим образом:

- малое (минуты, часы);
- среднее (дни);
- продолжительное (месяцы, годы).

Следовательно, время жизни информации является важнейшим фактором при построении системы защиты информации. В процессе разработки системы необходимо оценить время жизни информации, и её важность и ценность для злоумышленника. Так как нецелесообразно строить систему защиты, превышающую стоимость самой информации. В то же время оценка продолжительности жизненного цикла информации необходима для оптимального выбора компонентов системы защиты информации. В том случае, например, если время жизни информации в системе обработки можно определить как “среднее”, информация обновляется не периодически и в дальнейшем не планируется изменение вида обрабатываемой информации, то нет смысла строить защиту рассчитанную на хранение информации имеющую “продолжительное” время жизни.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО И ОРГАНИЗАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АРМА АДМИНИСТРАТОРА КОРПОРАТИВНОГО УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА

Скворцов А.А. – студент группы ПОВТ-93  
Никитин В.М. – к.т.н., доцент

Важную роль в системе электронного документооборота играет администрация системы. Она обеспечивает контроль за соблюдением абонентами единых правил работы, участвует в разборе конфликтных ситуаций, управляет ключевой системой и, что очень важно, поддерживает у всех абонентов справочники открытых ключей в актуальном состоянии.

Одна из основных идей законопроекта об ЭЦП - это создание системы удостоверяющих центров, которые будут выдавать пользователям - юридическим и физическим лицам - ключи электронной подписи. Вернее будет сказать: сертификат ключа подписи – это документ на бумажном носителе или электронный документ с электронной цифровой подписью уполномоченного лица удостоверяющего центра, которые включают в себя открытый ключ электронной цифровой подписи. Этот документ выдается удостоверяющим центром участнику информационной системы для подтверждения подлинности ЭЦП и идентификации владельца сертификата ключа подписи.

В корпоративной информационной системе статус удостоверяющего центра определяется владельцем информационной системы или соглашением участников этой системы.

Функции удостоверяющего центра:

- изготавливает сертификаты ключей подписей;
- создает ключи ЭЦП;
- приостанавливает и возобновляет действие сертификатов ключей подписей, а также аннулирует их;
- ведет реестр сертификатов ключей подписей;
- проверяет уникальность открытых ключей ЭЦП;
- выдает сертификаты ключей подписей в форме документов на бумажных носителях и (или) в форме электронных документов с информацией об их действии;
- осуществляет подтверждение подлинности ЭЦП в электронном документе;
- возможны дополнительные услуги, связанные с использованием ЭЦП.

Для успешного развития систем ЭЦП, необходимо, чтобы она отвечала следующим требованиям к программным или аппаратным средствам ЭЦП:

1) Криптостойкость: Криптостойкость ЭЦП должна обеспечивать большую трудоемкость ее подделки любым лицом, не имеющим доступа к секретному ключу подписывающего. Трудоемкость подделки должна быть велика как для постороннего, так и для участника данной сети. Кроме того, система ЭЦП должна обеспечивать еще и защиту от несанкционированного доступа к хранящемуся секретному "образцу подписи".

Криптостойкость ЭЦП определяется прежде всего используемым для ее создания криптоалгоритмом с открытым ключом. Кроме того, принципиально важен правильный выбор хеш-функции и системы защиты программного комплекса от несанкционированного доступа. Поэтому в соответствии с данным требованием мной был реализован алгоритм хэш-функции по ГОСТ Р 34.11-94, а также алгоритм выработки и проверки ЭЦП на основе эллиптических кривых по ГОСТ Р 34.10-2001.

2) Скорость работы: Под скоростью работы понимается скорость выполнения операций постановки подписи, проверки подписи и генерации ключа подписи.

Скорость работы зависит прежде всего от скоростных качеств криптоалгоритма, реализующего ЭЦП. Как правило, чем выше криптостойкость используемого алгоритма ЭЦП, тем ниже ее скоростные характеристики. Также важна скорость работы хеш-функции. Но если с развитием компьютеров, а именно их мощности последний пункт становится не таким существенным, то для компьютерных сетей существенным параметром может оказаться длина подписи. В тех случаях, когда передаваемый файл (например, команда) мал, а число передаваемых файлов велико, длина подписи может повлиять на скорость обмена информацией (сильно возрастет трафик в канале).

3) функциональные возможности: Средства ЭЦП обеспечивают постановку, проверку подписей, могут предоставлять проверяющему определенную информацию о том, кому принадлежит эта подпись. Кроме того, подпись может как присоединяться к документу, так и храниться в отдельном файле.

Удобство пользователя: Удобство пользователя прежде всего обеспечивается дружелюбным интерфейсом, многооконным меню, структурированной системой подсказок, выбором палитры цветов и др.

Разработанный программный продукт предназначен для работы администратора корпоративного Удостоверяющего центра. В настоящее время корпоративных Удостоверяющих центров не так много. Но с развитием крупных организаций, которые заботятся о безопасности своего бизнеса и понимают всю важность надежного и оперативного документооборота, таких центров будет становиться все больше и больше. В принципе, любая организация имеющая на своем балансе достаточное количество ЭВМ может заинтересоваться данным ПП.

## СЕРВЕР ОТПРАВКИ КОРОТКИХ СООБЩЕНИЙ SMS ИЗ СЕТИ INTERNET

Лежнев А.П. – студент гр. ПОВТ-93

Горшков Д.Ю. – старший программист ОИТ ОАО «Алтайсвязь»

Средства связи и коммуникации давно стали определяющим фактором жизни человечества, они охватывают практически все сферы жизни общества. Без средств связи невозможно представить ни современный офис, ни производственную линию, ни образовательное учреждение. Поэтому неудивительно постоянное совершенствование коммуникационных технологий. На смену проводной связи пришли беспроводные технологии, аналоговые телефонные системы постепенно уступают место цифровым.

В начале 80х годов начался период бурного развития аналоговых систем сотовой телефонии в странах Европы. Главной проблемой являлось то, что каждая страна разрабатывала свою систему, которая была несовместима с остальными ни по принципам работы, ни по применяемому оборудованию. Это, в свою очередь, определяло целый ряд недостатков. Разработчики осознали это довольно скоро, и в 1982 году на конференции почтовых и телеграфных служб Европы (CEPT) для изучения данного вопроса была сформирована группа под названием Groupe Special Mobile (GSM), которая должна была после подробного изучения проблемы разработать общедоступную систему мобильной цифровой связи.

Стандарт сотовой связи GSM разрабатывался с ориентацией на будущее - это цифровой стандарт, обеспечивающий кроме голосовой связи много других услуг. Вы можете передать информацию различными способами: позвонив, отправив факс или электронную почту, соединившись с провайдером услуг Internet все через тот же сотовый телефон. Однако часто бывают случаи, когда необходимо передать или получить совсем небольшое сообщение и неразумно ради этого звонить и платить деньги за время на линии. На этот случай предусмотрена еще одна услуга - сервис передачи коротких сообщений SMS (Short Message Service), которая обрела огромную популярность.

Эта популярность не случайна, т.к. сервис имеет низкую стоимость, функцию подтверждения доставки сообщения абоненту, не требует использования дорогостоящих каналов связи. Наконец, если нужный вам абонент в данный момент недоступен, отправленное SMS-сообщение дождется его появления в сети. В течение 2002 года в одной только Западной Европе было отправлено 186 миллиардов текстовых сообщений. В наши дни SMS является сервисом, который используют 85% абонентов мобильной связи, и это число постоянно растет. К 2006 году вышеуказанное число отправляемых сообщений достигнет 365 миллиардов.

Для организации Short Message Service создается центр обработки сообщений SMSC (Short Message Service Center), который выполняет функции получения, промежуточного хранения и контроля доставки сообщений абонентам.

Популярность службы SMS определила ее интеграцию с глобальной сетью Internet. На основании этого сервиса реализуется целый ряд услуг. Среди них прием и отправка электронной почты, новостные Internet-рассылки, взаимодействие с популярным в Internet сервисом ICQ. Число услуг велико и постоянно растет. С другой стороны, интеграция с Internet имеет ряд недостатков. Например, в апреле 2000 года жертвами так называемого «спама» (циклическая, массовая или широковещательная рассылка сообщений) стали абоненты нескольких американских операторов сотовой связи. Отследить недобросовестных рекламодателей не удалось и, чтобы прекратить лавину непрошенных сообщений, операторам пришлось установить специальное программное обеспечение для отслеживания и уничтожения спама. Аналитики США утверждают, что SMS-спам может подорвать дальнейшее использование службы доставки SMS-сообщений, потому что его объемы достигли угрожающих масштабов.

Применение ICQ-клиента для отправки SMS-сообщений так же чревато угрозой спама. Это может негативно отразиться на владельце мобильного телефона и остаться безнаказанным для того, кто его применяет, т.к. существует множество методов сокрытия следов. Поэтому необходима разработка и применение метода защиты, который позволил бы избежать подобных угроз.

Наиболее распространены технологии борьбы со спамом в электронной почте, т.к. массовые рассылки больше всего затронули именно этот сервис сети Internet. Но основная часть этих методов применяется и для борьбы с SMS-спамом.

В общем случае, существующие методики борьбы с массовыми рассылками делятся на формальные и лингвистические.

К формальным методам борьбы относят:

1) Ведение списков (проверка письма на вхождение адреса отправителя и IP-адреса в черные списки, которые ведут провайдеры и различные общественные организации (RBL – Real-time Black Lists); списки ведутся динамически, периодически объединяются и обновляются).

2) Анализ формальных признаков письма (отсутствие адреса отправителя, большое число получателей, отсутствие IP-адреса в системе Internet-адресов DNS и др.).

Лингвистические (контентные) методы включают в себя:

1) Сигнатуры (ведение базы образцов писем со спамом, позволяет распознать письмо даже с небольшими модификациями).

2) Эвристики (проверка наличия в письме определенного набора специфических словосочетаний и их распределения по письму).

К эвристическим методам относят и применение различных статистических алгоритмов. В частности, Пол Грэм разработал прототип фильтра, в котором каждому встречающемуся в сообщении слову присваивается значение его вероятности наличия в спаме. На основании этих значений с помощью алгоритма Байеса вычисляется вероятность того, что данное письмо является спамом. Эффективность этой системы зависит от индивидуальной настройки, и имеет практически нулевое число ложных срабатываний.

Программная разработка «Сервер отправки коротких сообщений SMS из сети Internet» – это система, реализующая возможность формирования SMS-пакетов на основе текстовых сообщений, полученных от ICQ-сервера и их отправку на SMS-центр (SMSC) компании сотовой связи стандарта GSM.

Были сформулированы общие требования к системе – посреднику между SMSC и сетью Internet, в соответствии с которыми выполнялась разработка:

1) пропускная способность – не менее 30 сообщений в секунду;

2) наличие фильтра спама (большой объем базы знаний, быстрая обучаемость, универсальность (поддержка эффективных методов анализа сообщений), защита от циклической и массовой рассылки – применение алгоритма подсчета контрольной суммы CRC32);

3) соответствие стандартам Европейского института стандартов телекоммуникаций ETSI – ETSI/GSM 03.38, ETSI/GSM 03.40, ETSI/GSM 03.41;

4) простота администрирования.

В дальнейшем на базе разработанного программного решения планируется модификация спам-фильтра и его универсализация, а также реализация двустороннего обмена сообщениями через Internet-сервис ICQ. Используя опыт разработки, возможно создание на базе SMSC почтовых e-mail сервисов, а также различных служб рассылок.

## БАЗА ДАННЫХ МЕЖДУГОРОДНЕГО РАСПИСАНИЯ ТРАНСПОРТА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Русаков А.Л. – студент гр. ПОВТ-93

Лукоянычев В.Г. – к.т.н., доцент

Инвестиционная привлекательность края зависит как от экономических показателей, так и от транспортной составляющей. Строительство дорог в любое время было выгодно для всех регионов России. Благодаря дорогам, в частности, развивается торговля и как следствие увеличивается прибыль региона в целом.

Однако для того, чтобы использовать эти важнейшие стратегические и экономические ресурсы (дороги) необходима информация, которая позволила бы упорядочить использование этих ресурсов. Эта информация и является всевозможного рода расписаниями различных видов транспорта.

Часто отказ от экономического сотрудничества с регионами связан с отсутствием географического представления о местоположении региона, а также отсутствием средств транспортной доставки. То есть невозможность определить как добраться в нужную точку и при этом оценить время, является серьезным препятствием для экономического сотрудничества регионов.

В связи со складывающейся ситуацией в крае одной из стратегических задач руководства является туристический бизнес. Отсутствие информации о транспортных средствах доставки отпугивает потенциальных туристов и как следствие уменьшает бюджет края в целом.

Приток инвестиций в край значительно увеличится, если будет четкое, удобное и стабильное расписание всех видов транспорта края, а также способов транспортной доставки в край. Также при наличии такого расписания туристический бизнес приобретет еще большую актуальность, что обеспечит его развитие в целом.

Существуют различные расписания движений поездов, автобусов, речного транспорта в масштабе Алтайского края. Здесь кроется основная проблема, так как такие расписания в основном ограничиваются двумя точками назначения – начальный город и конечный город. Возникает резонный вопрос: Что если человеку нужно попасть не в конечный пункт назначения, а в какой-то промежуточный или же что еще сложнее необходимо при поездке совершать пересадки. На формирование таких маршрутов оказывают влияние важные факторы, такие как : время затраченное в пути, время на совершение пересадки. Конечно, можно самостоятельно разработать свой маршрут, выбрать оптимальный, то есть наиболее подходящий по общему затраченному времени. Однако на это нужно затратить время: необходимое на изучение расписания движения различных видов транспорта и составления своего маршрута. Предлагается автоматизировать этот процесс поиска оптимального пути из базы данных.

Программный продукт представляет собой комплекс программного обеспечения для работы с базой данных междугороднего расписания транспорта Алтайского края. В нем сосредоточено расписание поездов, речного транспорта, междугородних автобусов, электропоездов, авиатранспорта. С помощью этого программного продукта можно удобно и быстро получить расписание всего транспорта Алтайского края. Пользователь имеет возможность получить только его интересующие сведения о нужном маршруте, введя необходимый ему пункт назначения, такие как время отправления и следования, если маршрутов несколько, то на каждый маршрут будут выведены такие данные. Также пользователь может получить расписание маршрутов, с помощью которых, он мог бы добраться до Барнаула, например из Москвы через Новосибирск (или напрямую). Расписание между Москвой и Новосибирском будет выведено с некоторой вероятностью правильности.

Итоговый проект представляет собой комплекс программного обеспечения, состоящий из отдельных зависимых и независимых между собой модулей :

- 1) База Данных расписания междугороднего транспорта Алтайского края;
- 2) Internet-приложение, обеспечивающее отображение и построение маршрутов между городами (населенными пунктами), включая Москву, Новосибирск, Омск, Томск, Алтайский край;
- 3) Internet-приложение, анализирующее актуальность информации (расписания междугороднего транспорта), представленной на сайтах Новосибирска, Омска, Томска, Москвы, путем сравнения этой информации с основными постоянно обновляемыми ресурсами Internet, такими, как Московское железнодорожное расписание транспорта России и расписание авиатранспорта России;
- 4) Internet-приложение, позволяющее в автоматическом режиме получать данные из Internet, для выполнения анализа, описанного в пункте 3.

Программа реализована на языке Object Pascal с использованием среды разработки Borland Delphi 6.0, с использованием СУБД Oracle 8.0. Часть программы написана с использованием Java-сервлетов, для обеспечения доступа к базе данных из Internet. Для реализации использовался Java Development Kit 1.3. Для успешного функционирования программы необходимо следующее программное обеспечение:

- ОС семейства Windows 9X, NT
- Microsoft Excel 97, 2000.
- На удаленной машине должен быть запущен сервер СУБД Oracle 8.0
- На сервере должна быть запущена виртуальная Java машина.
- Доступ к Internet.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Власов С.В., Корней А.И. – студенты гр. ПОВТ-93  
Загинайлов Ю.Н. – к.в.н., доцент

Проблема обеспечения безопасности информационных технологий занимает все более значительное место в реализации компьютерных систем и сетей по мере того, как возрастает их роль в информатизации общества. Обеспечение безопасности информационных технологий (ИТ) представляет собой комплексную проблему, которая решается в направлениях совершенствования правового регулирования применения ИТ, совершенствования методов и средств их разработки, развития системы сертификации, обеспечения соответствующих организационно-технических условий эксплуатации.

Многие потребители ИТ из-за недостатка знаний, компетентности или ресурсов не уверены в безопасности применяемых продуктов и систем ИТ и не хотят полагаться исключительно на заверения разработчиков. Чтобы повысить свою уверенность в мерах безопасности продукта или системы ИТ, потребители требуют разрабатывать методы и средства обеспечения безопасности в соответствии с общепризнанными международными стандартами безопасности ИТ, что обеспечивает единый подход к процессу проектирования защищенных систем и предоставляет возможность сторонним организациям давать оценку уровня их защищенности.

Процесс проектирования и оценки защищенности трудоемок и требует привлечения высококвалифицированных специалистов в области информационной безопасности, однако вероятность ошибок достаточно велика, в связи со сложностью технологии проектирования и большим объемом оформляемой при этом документации.

Учитывая эти доводы, актуальна проблема автоматизации процесса проектирования защищенных компьютерных систем (ЗКС) на основе международных стандартов безопасности. Эта проблема может быть разрешима путём разработки системы автоматизации проектирования защищённых компьютерных систем, которая автоматизирует наиболее трудоёмкие этапы проектирования ЗКС.

Система автоматизированного проектирования защищенных компьютерных систем обладает следующими функциональными возможностями:

- 1) построение схемы компьютерной системы в специально разработанном графическом редакторе;
- 2) в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408 – 2002 автоматизировать формирование профиля защиты и задания по безопасности защищенной компьютерной системы спроектированной в графическом редакторе;
- 3) формирование отчетов по спроектированной компьютерной системе.
- 4) возможность модификации спроектированных ранее систем.

Для построения схемы компьютерной системы разработан графический редактор, который обеспечивает:

- визуальное построение структуры компьютерной сети с использованием основных ее элементов, таких как сервер, рабочая станция, маршрутизатор, коммутатор, кабельная система и т.д.;
- при необходимости задание для каждого элемента сети его полной конфигурации, с возможностью последующего ее изменения;
- проверку возможности соединения элементов сети в процессе проектирования кабельной системы, что позволит исключить недопустимые соединения элементов;
- построение структуры компьютерной сети с учетом географического расположения ее элементов, что позволит строить не абстрактную модель сети, а сеть с учетом архитектуры зданий, в которых она расположена;
- добавление, удаление, изменение элементов компьютерной сети в графическом редакторе;
- определение показателей среды безопасности на основе построенной схемы компьютерной сети.

При автоматизации проектирования профиля защиты и задания по безопасности в качестве исходных данных приняты три вида критериев, которые обуславливают конфигурацию формируемых профиля защиты и задания по безопасности:

- 1) уровень важности активов;
- 2) модель нарушителя;
- 3) структура компьютерной системы.

Разработана среда для задания элементов профиля защиты и задания по безопасности, которые не подлежат автоматизации.

При проектировании новых систем предусмотрена возможность использования профилей защиты и заданий по безопасности спроектированных ранее для подобных компьютерных систем.

Предусмотрена возможность изменения элементов профиля защиты и задания по безопасности не понижая уровень защищенности компьютерной системы.

Разработана система формирования следующих отчетов:

- схема сети, конфигурации элементов сети;
- профиль защиты;
- задание по безопасности.

В основу автоматизированного проектирования заложены международные стандарты в области информационных технологий, принятых в России в качестве государственных стандартов и введенных в действие с 1.01.2004 г.:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные требования безопасности.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-3-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Требования доверия к безопасности.

В качестве языка программирования выбран объектно-ориентированный язык программирования Borland Delphi 6.0, поскольку он позволяет создать удобный пользовательский интерфейс, обеспечивающий быстрое и эффективное оперирование с необходимыми компонентами программы, а также создать встроенный графический редактор схемы ЗКС. В этом языке хорошо отлажен механизм работы с базами данных.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА НА ПРИМЕРЕ ЗАО БМК «МЕЛАНЖИСТ АЛТАЯ»

Гилёв Е.М. – студент гр. ПОВТ-93

Митрофанова М.Н. – начальник отдела ЗАО БМК «Меланжист Алтай»

Недостаток квалификации персонала и особенности национального менталитета неумолимо накладывают отпечаток на общую эффективность организации рабочего процесса. Компьютеры в большей своей массе продолжают использоваться как усовершенствованные печатные машинки, и авторитетные специалисты не раз отмечали, что внедрение вычислительных средств без серьезной проработки информационной структуры предприятия лишь усиливает неразбериху.

С задачей поиска нужных документов так или иначе связаны 30% перемещений сотрудников по офису, в общей сложности этот процесс отнимает у них около одного месяца в год, причем 15% бумажных документов безвозвратно теряются. На согласование документов уходит 60-70% рабочего времени. В свете вышеуказанного, 20-30% поставленных задач вообще не решаются. Все эти проблемы призвана решить грамотная организация безбумажных технологий управления.

Делопроизводство как система правил и технологий работы с документами охватывает процессы подготовки документов (документирование) и организацию работы с документами (хранение, использование, движение) вплоть до их уничтожения или передачи на архивное хранение.

Важнейшим технологическим процессом работы с документами в организации является документооборот - движение документов с момента их создания или получения и до завершения исполнения, отправки или сдачи в дело. Под документооборотом понимаются следующие процессы: регистрация документов, организация и контроль их рассмотрения и исполнения.

Автоматизация делопроизводства основана на том, что при регистрации бумажного документа он полностью или частично переводится в электронную форму, и дальнейшая работа ведется в основном с электронными регистрационными карточками и представлениями документов.

Внедрение такой технологии позволяет:

- ускорить движение документов по организации;
- гарантировать своевременное рассмотрение документов;
- обеспечить эффективный контроль исполнения документов и принятия управленческих решений;
- повысить эффективность работы как отдельных чиновников, так и организации в целом;
- снизить издержки на размножение, передачу и хранение множества копий бумажных документов;
- при принятии решений повысить их обоснованность и качество за счет предоставления исполнителю максимально полной документационной базы.

При таком подходе появляются дополнительные издержки в процессе регистрации документа. Впрочем, их можно избежать, если значительную часть документов организация будет получать в электронном виде.

Идея электронного документооборота состоит в том, что для документов вообще не создается бумажных версий. Это позволит значительно поднять эффективность и снизить издержки по сравнению со смешанным документооборотом.

Разработанный программный продукт «Система электронного документооборота» удовлетворяет следующим требованиям.

### 1. Требования к работе с документами.

Гибкость системы электронного документооборота во многом определяется теми возможностями, которые она предоставляет для работы с документами. Идеальным вариантом является случай, когда существующие бумажные документы имеют эквивалентное отображение в электронной форме, другими словами документ одного типа на бумаге и на экране выглядит одинаково. Для этого необходимо наличие редактора типов документов и конструк-

тор форм для типов документов. Последний должен обеспечивать возможность компоновки структуры документа с помощью различных полей, создание и редактирование самих полей.

При работе с большим количеством входящей и исходящей корреспонденции будет представлять интерес конвертации документов из других типов файлов, возможность хранения документов других форматов в хранилище.

Наличие функции истории документа или журналирования операций позволит проследить действия, проводившиеся над документом в течение его жизни. Это даст возможность выяснить от какого пользователя проводилась та или иная операция.

## 2. Требования бизнес - логики

Делопроизводство подразумевает не только запись и извлечение документов из хранилища, но и различного рода действия над документами – рецензирование, работу над документами, различные процессы, порождающие и использующие в своей деятельности эти документы. Невозможно создать программный комплекс, автоматизирующий делопроизводство и подходящий под процессы делопроизводства всех предприятий. С другой стороны подстраивание существующих процессов под внедряемую программу может провалиться из-за многих факторов – от невозможности перестроить процесс под электронный документооборот до саботажа сотрудниками автоматизации их процессов в связи с нарушением их привычной работы.

Следовательно, система электронного документооборота должна обладать механизмом, позволяющим реализовать бизнес-процессы предприятия и гибко под них подстраиваться.

Одной из наиболее важных функций систем электронного документооборота является работа с маршрутом документа. Это необходимо для организаций имеющих положение о делопроизводстве, в котором регламентируется работа с различными видами документов. Например, заявка от клиента поступает в канцелярию, затем начальнику отдела по работе с клиентами, он в свою очередь назначает сотрудника для выполнения данного задания. После выполнения работы сотрудник составляет отчет и направляет документ обратно в канцелярию. На каждом из этапов возможны какие-то дополнительные задачи для лица, работающего с документом. Система должна поддерживать проведение подобных операций.

## 3. Требование к идентификации пользователей

Идентификация пользователей включает в себя две основные концепции – *аутентификацию* и *авторизацию*. Аутентификация – это способность подтвердить личность пользователя. Авторизация занимается предоставлением доступа к определенным данным или операциям, при условии, что пользователь тот, за кого он себя выдает.

В документопоток организации может быть вовлечено множество людей, за каждым из которых закреплен ряд выполняемых операций и группа документов, с которой он работает. Другими словами сотрудники выступают в определенной роли относительно системы документооборота. Естественным желанием будет ожидание поддержки в программном продукте таких ролей.

К вопросам авторизации в системе документооборота относятся механизмы разграничения доступа к данным и функциям системы. Это, например, наличие возможности у руководителя отдела просматривать все документы, над которыми работают сотрудники отдела, в то время как каждый сотрудник видит лишь свою часть работы и не видит документы, над которыми работают другие. Данный подход позволяет соблюдать разграничение доступа к документам, каждый работник видит лишь нужные ему по служебной деятельности группы документов. Каждый из документов может иметь установленные для него права доступа на чтение, изменение, удаление.

## 4. Требование к удобству использования системы документооборота

Удобство в использовании - это удобство работы с системой для конечного пользователя. Наиболее простой путь для определения этого состоит в рассмотрении сложности выполнения пользователями типичных операций с документами. Например, что нужно сделать пользователю, чтобы создать документ – сколько пунктов меню пройти, сколько движений мышью сделать, что ввести с клавиатуры. Критерием простоты служит количество и доступность последовательных операций.

## МЕТОД ВСКРЫТИЯ ШИФРА ПРОСТОЙ ЗАМЕНЫ И ШИФРА ВИЖИНЕРА

Щучинов Р.Л.- студент гр. КЗОИ-01, АлтГТУ  
Ленюк С.В.- к.ф.-м.н.

Разработаны две компьютерные программы по вскрытию шифра простой замены и шифра Вижинера. Вскрытие шифра происходит на основе закрытого текста с возможностью использования опорного слова.

Основная идея, заложенная в решении обеих задач – применение рекурсивного алгоритма перебора возможных вариантов и формирование временных правил преобразования закрытого текста в открытый текст. Усечение рекурсии производится с помощью словаря, который также имеет рекурсивную структуру. Организация словаря в виде дерева позволяет произвести усечение на ранней стадии перебора, отсекая значительное число вариантов. В большинстве случаев, анализ криптограммы ограничивается перебором лишь нескольких миллиардов вариантов вместо цифры в  $Factorial(33)$  для криптоанализа шифра простой замены. Более подробно алгоритмы можно описать следующим образом.

Шифр простой замены. Как известно, преобразование открытого текста в закрытые с помощью этого шифра происходит путем простого переобозначения символов исходного текста. В таком шифре каждый символ закрытого текста взаимнооднозначно соответствует символу открытого текста. Классический метод вскрытия данного шифра основывается на неравномерном распределении букв в тексте и предполагает создание специальных частотных таблиц, на основе которых машина создает предполагаемые правила преобразования текста. Данный метод незаменим для текстов большой длины, поскольку статистический анализ хорошо применим для большого числа ситуаций. Например, если брать в рассмотрение только первые четыре наиболее популярных символа для текста на русском языке, то скорее всего это будет комбинация “о”, ”а”, ”е”, ”и” (гласные в словаре встречаются намного чаще согласных). Проанализировав текст на основе составленной частотной таблицы, аналитик может легко вычислить наиболее часто встречаемые и самые редкие символы. Для коротких же криптограмм подсчет частоты обнаружения каждого символа совершенно неприменим. В этом случае перед аналитиком оказывается слишком большое число равновероятных вариантов частотных таблиц, выбрать из которых правильный можно только путем тщательного анализа. Например, простое предложение длиной 40 символов, составленное студентами группы, не удовлетворяло ни одной из имеющихся таблиц, хотя в таблицу были включены лишь первые четыре наиболее “популярных” символа. Следующий алгоритм поиска правильного варианта открытого текста более подходит для коротких криптограмм.

В данном методе все слова, которые могут встречаться в открытом тексте собраны в словарь. Размер словаря зависит от ресурсов компьютера – вычислительной мощности процессора и объема оперативной памяти. Для тестирования использовалась урезанная версия словаря в 141 000 слов. Полный словарь насчитывает более 800 тыс. слов (здесь следует сразу оговориться, что падежные формы одного и того же слова считаются разными словами, как, например, слова “картина” и “картине”). Словарь имеет рекурсивную структуру дерева, поскольку для перебора возможных вариантов используется опять же рекурсивная процедура. Каждый элемент дерева – буква. Корень дерева содержит ссылки на те элементы, которые могут открывать слово. Т.е. ссылка под номером “0” не может быть пустой, так как она соответствует букве “а”, которая вполне может стоять в начале слова. А вот ссылка, соответствующая номеру 27, т.е. букве “ь” окажется пустой, т. к. не существует слова, начинающегося с мягкого знака. Элементы дерева, которые могут закрывать слово (т.е. являться последней буквой слова) имеют специальную пометку. Для конечных узлов дерева, которые не имеют детей массив ссылок отсутствует (для экономии памяти). Разумеется, это не самая эффективная организация дерева в плане размещения в памяти, но в данном случае память – вторичный ресурс, которым можно пожертвовать ради повышения скорости программы.

Если раскрывать алгоритм вскрытия шифра замены, то здесь программа формирует правила преобразования букв закрытого текста в буквы открытого и пытается применить их для

преобразования текущего символа криптограммы в букву из словаря. Если правило не подходит, то оно заменяется следующим, иначе происходит переход к следующему символу закрытого текста. Для анализа шифра простой замены выигрыш в скорости происходит за счет правил перехода, которые ограничивают перебор с той же эффективностью, что и частотный анализ текста. Если же описать работу программы буквально, то весь процесс выглядит следующим образом. Перед началом работы весь текст трансформируется в числовой эквивалент, т.е. символы заменяются на соответствующие числа. Букве “а” соответствует число 0, букве “я” – число 32. После этого указатель элемента дерева ставится в корень. Машина считывает первый символ  $X$  в память и рассматривает ссылки в дереве, на которые можно перейти. Первой такой ссылкой окажется ссылка на букву “а”, которая открывает слово. Далее, машина формирует правило  $X \rightarrow "а"$  и перемещает указатель по ссылке на элемент дерева “а” – просто происходит вызов рекурсивной программы с новыми параметрами. При возврате из рекурсии правило  $X \rightarrow "а"$  удаляется. В случае отсутствия вариантов перехода программа проверяет, может ли текущая буква завершить начатое слово (в данном случае слово началось с буквы “а”) и если завершить слово можно, ставится соответствующая пометка, указатель в дереве словаря переводится на корень и снова происходит вызов процедуры. Ситуаций, которые могут возникнуть при переходе, немного. Первая – правила перевода символа нет, но можно сформировать новое правило перевода, которое не вступит в коллизию с уже имеющимися, т.е. некоторое правило  $X \rightarrow Z$ . В этом случае процедура просто создает новое правило и перемещается по закрытому тексту на 1 позицию вправо и смещает указатель в дереве словаря на ссылку  $Z$ . При возврате из рекурсии новое правило удаляется. Вторая ситуация – правило  $X \rightarrow Z$  уже есть. Здесь просто происходит переход по ссылке  $Z$ . Третья ситуация включается, когда отработали первые два варианта. Здесь программа проверяет, можно ли закончить слово текущей ссылкой в словаре и если это можно сделать, происходит установка указателя дерева словаря на корень и повторный вызов процедуры. Иначе – возврат из процедуры. Вскрытие шифра происходит достаточно быстро – для этого затрачивается несколько минут. Алгоритм построен так, что заранее проигрышные варианты отсекаются в самом начале. В случае формирования ошибочного правила, в котором часто встречаемый символ заменяется редким для русского текста символом, программа на следующем шаге скорее всего просто не сможет подобрать нужную ссылку в словаре. Поэтому в самом начале перебора мы имеем не 33 варианта перехода, а 30 (исключаются слова с начальными буквами “ь”, ”Ь”, “ы”). С каждым новым шагом число вариантов перехода внутри словаря сокращается и в итоге получаем цифру, значительно меньшую чем  $Factorial(33)$ . Установка счетчика внутри программы позволила определить, что процедура поиска решения во время поиска перебирает около 4 миллиардов решений, хотя число рассматриваемых вариантов опять же зависит от случая.

Шифр Вижинера. Данный метод шифровки применяется до сих пор, правда с небольшой модификацией – длина пароля совпадает с длиной открытого текста. Классический метод криптоанализа шифра предполагает предварительное вычисление длины ключа с помощью пробных паролей, подстановка которых в текст должна давать одинаковые биграммы. Анализ текста с помощью биграмм оправдан в случае, когда длина ключа намного меньше длины закрытого текста и сам текст имеет достаточно большие размеры. Предлагаемый метод вскрытия ориентирован на короткие сообщения и представляет небольшую модификацию ранее описанного алгоритма для шифра простой замены. Шифр Вижинера вскрывается применением более сложного алгоритма. Сложность здесь обусловлена наличием большего числа возможных ситуаций, которые могут возникнуть при решении задачи. Для поиска пароля используется метод постепенного увеличения длины ключевого слова на единицу. Дело в том, что результаты поиска решения, т.е. пароля заданной длины могут использоваться для поиска паролей большей длины. Например, если в самом начале перебора подстановка слова “свет” дало при однократной подстановке слово или часть слова из словаря, то оно может быть использовано как начало нового пароля длины 5, например, “света”. Варианты, которые могут дать решение в будущем сохраняются в виде дерева. После прогона алгоритма дерево прохо-

дит процедуру оптимизации, т.е. из него удаляются те узлы, которые гарантированно не могут дать решения. Например, для поиска пароля длиной 6 слова длиной в 4 буквы не годятся, так как невозможно из них невозможно получить 6-буквенное слово подстановкой всего одной буквы. Отличие данного метода от классического анализа текста с помощью биграмм состоит в большей приспособленности к криптограммам малой длины (менее 100 символов) и достаточно больших паролей (длиной более 10 символов). Возможных ситуаций здесь немало больше, но их также можно перечислить. Первая ситуация предполагает, что позиция рассматриваемой буквы меньше длины пароля. В этом случае происходит переход по одному из вариантов дерева результатов, с формированием соответствующего правила и переводом указателя в дерево словаря на соответствующую ссылку. Вторая ситуация – позиция символа совпадает с длиной пароля. Здесь, на основе имеющихся непустых ссылок словаря для текущего узла дерева происходит формирование нового правила и занесение его в дерево результатов, после чего происходит перевод указателя в дерево словаря и рекурсивный вызов программы. Третья ситуация – позиция символа в тексте больше длины словаря. Тогда просто применяется уже сформированное правило, и, если переход по данному правилу возможен, то происходит рекурсивный вызов процедуры с переводом указателя в дерево словаря. Четвертая ситуация – нет пути дальше по сформированным правилам. Программа проверяет, можно ли закончить слово текущим символом и если нельзя, то происходит возврат из рекурсии, иначе происходит перевод указателя в корень дерева и все повторяется сначала.

Время вскрытия шифра описанными методами и число вариантов интерпретации закрытого текста зависит от исходного закрытого текста и дополнительных параметров. В частности, в обеих программах имеется возможность задания ограничений для используемых в словаре слов, а именно - установка минимальной длины слова и использование опорного слова. На современной машине при сравнительно небольшой длине текста, шифр простой замены вскрывается в течение нескольких минут. Наиболее критичным параметром для машины, на которой проводится перебор, является объем памяти, размер которой не может быть меньше 200 Мб, но, как уже было сказано, память в данном случае играет вторичную роль, так как основной показатель программы – временная емкость перебора. Оба метода эффективнее применять к небольшим криптограммам, расшифровка которых классическими методами довольно затруднительна.

## ЗАЩИЩЕННАЯ СИСТЕМА РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ДАННЫХ

С.С. Ермошин – студент гр. КЗОИ-01

А.А. Шальнев – ассистент

Информация играет огромную роль в жизнедеятельности каждого предприятия и организации. Для любого субъекта информационных отношений наиболее важны и ценны те сведения, которыми владеют или пользуются только они и никто больше.

Остроту межгосударственного информационного противоборства можно наблюдать в оборонной сфере, высшей формой которой являются информационные войны. Не менее остро стоит вопрос информационного противоборства и на уровне организаций, отдельных граждан. Об этом свидетельствуют многочисленные попытки криминальных элементов получить контроль над компьютерными технологиями для извлечения материальной выгоды.

С развитием рыночных отношений многие виды информации приобретают огромную коммерческую ценность, становясь такими же активами, как основные средства или товарные запасы. Боязнь лишиться таких активов заставляет компании создавать различные системы защиты.

Эта боязнь вполне оправдана, так как существует огромное количество угроз информации, воздействие которых может привести к несанкционированному доступу к информации, утечке, в случае если информация конфиденциальна, или к нарушению доступности и целостности информации. Все множество потенциальных угроз безопасности информации может

быть разделено на два класса: преднамеренные, такие как несанкционированный доступ и воздействие на информацию и случайные – стихийные бедствия и аварии, сбои и отказы технических средств, ошибки пользователей. Согласно данным Национального Института Стандартов и Технологий США (NIST) 65% случаев нарушения безопасности информации приходится на случайные угрозы.

Реализация случайных угроз в целом приводит к наибольшим потерям информации (по статистическим данным - до 80% от ущерба, наносимого информационным ресурсам любыми другими угрозами). При этом могут происходить уничтожение, нарушение целостности и доступности информации.

В связи с этим стала актуальной проблема защиты от случайных угроз. Одним из самых эффективных способов обеспечения целостности информации, является её дублирование. Этот метод обеспечивает защиту информации, как от случайных угроз, так и от преднамеренных воздействий.

В соответствии с процедурой копирования различают несколько методов дублирования:

- полного копирования;
- зеркального копирования;
- частичного копирования;
- комбинированного копирования.

При полном копировании дублируются все файлы. При зеркальном копировании любые изменения основной информации сопровождаются такими же изменениями дублирующей информации. При таком дублировании основная информация и дубль всегда идентичны.

Частичное копирование предполагает создание дублей определенных файлов, например, файлов пользователя. Одним из видов частичного копирования, получившим название инкрементного копирования, является метод создания дублей файлов, измененных со времени последнего копирования.

Комбинированное копирование допускает комбинации, на пример, полного и частичного копирования с различной периодичностью их проведения. Этот метод наиболее гибкий из всех рассмотренных, поэтому было решено найти его программную реализацию.

Был проведен анализ существующих программных продуктов реализующих метод комбинированного дублирования. В результате не было найдено ни одного программного продукта без существенных недостатков. Таким образом, возникла необходимость разработать программный продукт, лишенный таких недостатков как: высокая стоимость, отсутствие гибкой системы настройки копирования, и других.

В результате получается продукт, включающий в себя помимо основной функции - реализации метода дублирования, ряд дополнительных функций, таких как аудит, систему разграничения доступа к архивам, криптостойкий алгоритм шифрования данных, планировщик задач, систему отслеживания изменений архивируемых данных и систему поиска необходимых файлов в архивах, то есть создать защищенную систему резервного копирования данных. Аудит позволит отслеживать все действия выполняемые программой. Система разграничения доступа к архивам оградит архивы одного пользователя от доступа к ним других пользователей. Криптостойкий алгоритм шифрования данных защитит архивы от несанкционированного доступа. Система отслеживания изменений архивируемых данных позволит реализовать метод зеркального копирования, то есть пропадет необходимость копировать файлы, которые не изменились со времени прошлого копирования, что позволит увеличить производительность программы.

На сегодняшний день разработана версия продукта реализующего метод комбинированного дублирования, который заключается в том, что дублируется определенная информация необходимая пользователю и восстанавливается по мере необходимости. Программный продукт включает в себя также систему разграничения доступа к архивам, необходимую для того, чтобы оградить информацию, хранящуюся в архивах одного пользователя от доступа к ней других пользователей. Она отличается от предыдущей версии наличием планировщика задач. Таким образом, пользователю необходимо лишь один раз настроить правила копиро-

вания, задав временные интервалы, и дальше программа будет работать автоматически. В случае реализации угроз повлекших за собой утрату рабочей информации, пользователь должен вручную восстановить информацию из архивов. Одним из основных достоинств программного продукта является прозрачность интерфейса, позволяющего интуитивно понять работу программы.

В следующей версии планируется реализовать аудит и алгоритм шифрования данных. Разработка программного продукта ведется с использованием средства разработки Borland C++ Builder 6.0

Конечный программный продукт сможет найти применение практически в любой области, где используется компьютер, так как его применение позволяет сократить последствия случайных угроз до минимума.

## ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

Суворов Д.А. – студент гр. КЗОИ-11  
Загинайлов Ю.Н. – к.в.н., доцент

В компьютерных технологиях сегодня отчетливо просматривается стремление с минимальными потерями перенести в виртуальный мир объекты мира реального. Объектно-ориентированная СУБД — именно то средство, которое обеспечивает запись объектов в базу данных «как есть». Данное обстоятельство стало решающим аргументом в пользу выбора ООСУБД для переноса семантики объектов и процессов реального мира в сферу информационных систем.

Защита корпоративных информационных систем – непростая задача, и в особенности это относится к защите данных. Технологии безопасности всегда отставали от других областей, таких как сетевые и коммуникационные средства. Многие модели, предложенные еще в середине – конце 80-х годов (например, поддержка различных уровней защиты данных, хранящихся в одной базе данных), только сейчас начинают внедряться в коммерческие продукты. Если в течение долгого времени развитием большинства аспектов безопасности баз данных двигали интересы правительственных – в частности оборонных – учреждений, то теперь в игру все активнее вступают интересы коммерческих структур. При этом уровень развития средств безопасности в ООСУБД существенно ниже, чем в реляционных СУБД, но, в основном, в силу относительной "молодости" объектно-ориентированных технологий.

Безопасность вообще и безопасность баз данных в частности – это дорогое удовольствие, всегда связанное с определенными неудобствами. Почти любая мыслимая мера безопасности вступает в конфликт с теми или иными преимуществами в других сферах, таких как связность, простота использования, производительность.

Еще одна проблема отчасти заключается в том, что у разных организаций существуют весьма разнообразные потребности в информационной защите. Для некоторых коммерческих организаций случайные утечки информации не составляют большой угрозы, для них важны проблемы доступности систем, предотвращением порчи приложений. В то же время в других организациях – например в военных ведомствах – раскрытие данных высокого уровня секретности может нанести значительный ущерб.

Вопросы компьютерной и коммуникационной безопасности приобрели особый статус после того как Министерство обороны США издало в 1985 г. документ под названием "Критерии оценки надежных компьютерных систем". Этот документ, известный также под названием "Оранжевая книга", предлагает стандартизированный подход к оценке компьютерной безопасности на основе иерархической структуры, состоящей из нескольких классов безопасности. Выделяется четыре уровня безопасности, от D (самый низкий уровень защиты) до А, причем уровни С и В подразделяются на несколько классов (от низшего к высшему: С1, С2, В1, В2, В3).

На самом элементарном уровне концепции обеспечения безопасности баз данных исключительно просты. Необходимо поддерживать два фундаментальных принципа: проверку полномочий и проверку подлинности (аутентификацию).

Теоретически можно поддерживать матрицу безопасности, устанавливающую отношения между всеми пользователями и процессами системы с одной стороны и всеми объектами с другой. В каждой клетке матрицы хранится список, содержащий от 0 до N операций, которые данный пользователь или процесс может выполнять по отношению к данному объекту. Однако, такая всемогущая и неуязвимая система недостаточна для обеспечения хотя бы минимального уровня безопасности. Ведь, если Процессу 2 удастся выдать себя за Процесс 1, то он сможет выполнять действия, разрешенные Процессу 1 (но не Процессу 2).

Проблемы проверки подлинности обычно относят к сфере безопасности коммуникаций и сетей.

Более фундаментальным подходом к защите баз данных является многоуровневая защита: в вычислительной системе хранится информация, относящаяся к разным классам секретности; часть пользователей не имеют доступа к максимально секретному классу информации. Многоуровневая защита баз данных строится обычно на основе модели Белл - ЛаПадула, которая предназначена для управления субъектами, т. е. активными процессами, запрашивающими доступ к информации, и объектами, т. е. файлами, представлениями, записями, полями или другими сущностями данной информационной модели. Объекты подвергаются классификации, а субъекты причисляются к одному из уровней благонадежности. Классы и уровни благонадежности называются классами доступа или уровнями. Класс доступа характеризуется двумя компонентами. Первый компонент определяет иерархическое положение класса (сов. секретно, секретно и т.д.). Второй компонент представляет собой множество элементов из неиерархического набора категорий, которые могут относиться к любому уровню иерархии (ядерное оружие, планы строительства вооруженных сил).

Любая БД должна максимально точно отражать категории реального мира (сотрудник военного ведомства может иметь некоторое прикрытие, тогда в базе нужно хранить и его настоящую должность и прикрытие). В этом случае база данных может маскировать значения, недоступные пользователю или процессу по соображениям безопасности, и такое маскирование обычно осуществляется при помощи пустых значений. В связи с этим в СУБД с многоуровневой защитой возникает проблема обработки таких операций, поскольку на самом деле значение столбца непустое, и замещать его нельзя. Однако неудача при выполнении операции модификации открывает определенные возможности, получившие название косвенных каналов (для получения закрытой информации), т.е. пути для снижения классификации данных (преднамеренного или случайного, что будет обсуждаться далее). Отказ в выполнении вполне вроде бы законной транзакции на модификацию пустых значений в базе данных с многоуровневой защитой выдает информацию о том, что эти элементы на самом деле не пусты, а содержат классифицированные данные. Уведомляя не наделенного соответствующими полномочиями пользователя или процесс о наличии классифицированных данных, мы открываем тем самым косвенный канал.

Косвенный канал памяти открывается, когда некоторая область памяти, например содержащая объект базы данных, прямо или косвенно используется как средство раскрытия классифицированных материалов. Воспользоваться таким каналом можно, если посредством «тройного коня» сверхсекретные данные перенести в область памяти для секретных данных.

Косвенные каналы времени заключаются в анализе сетевого трафика неклассифицированными или низкоуровневыми процессами путем сравнения имеющегося трафика с трафиком при передаче несекретных данных и получении данных об объеме секретных данных. Косвенные каналы времени обычно исключаются за счет соответствующих решений в сфере коммуникаций, например за счет заполняющего трафика, позволяющего замаскировать истинные объемы передаваемой информации.

Так каково же нынешнее положение дел с безопасностью баз данных? Хотя в этой области немало было сделано за последние годы, в особенности в отношении многоуровневой за-

щиты (четкое выделение понятия многозначности, выработка соответствующих методик и их уточнение), однако факт остается фактом – коммерческие реализации все еще значительно отстают от исследовательских результатов. Как отметил Сушил Джаджодиа, "относительно несложно обеспечить безопасность на 99%, но последний 1% может не только обойтись слишком дорого, но и оказаться недостижимым".

Сегодня лишь небольшое число СУБД проходят сертификацию на причисление к классу безопасности В1. Это говорит о том, что многие вопросы, например, исключение косвенных каналов, еще не нашли адекватного решения в предлагаемых СУБД. Политики принудительного управления доступом еще только начинают внедряться в коммерческие продукты.

Однако путь, который предстоит пройти, простирается значительно дальше. Нужно решить следующие проблемы.

Определение семантики операций для баз данных с многоуровневой защитой. Это означает, что следует точно определить, какие действия произведет, например, операция DELETE или UPDATE над всеми затрагиваемыми ею объектами. Необходимо расширить определение семантики операций в условиях многозначности, доведя его до уровня, приемлемого для реализации в коммерческих СУБД. Велико и значение стандартизации подобных определений – важно, чтобы оператор DELETE выполнялся одинаково в любой СУБД с многоуровневой защитой.

Предотвращение нежелательных выводов. Проблема вывода возникает, когда из совокупности фактов, относящихся к классу секретности С1, можно вывести полную или частичную информацию, имеющую более высокий класс секретности. При этом в области изучения способов вывода в условиях многоуровневой защиты не получено пока ни формальных, ни количественных результатов, за исключением отдельных частных решений.

В заключение хотелось бы отметить, что средства безопасности баз данных, несомненно, будут активно развиваться, просто в силу необходимости. Мы живем в опасном мире, не только в "географическом" плане, но и в отношении коммерческих интересов. Промышленный шпионаж постоянно усиливается, и защита корпоративной информации становится все более настоятельной потребностью.

Нельзя предсказать, до какой степени в действительности будут развиты средства безопасности. Тот самый "последний 1%", о котором говорит Сушил Джаджодиа, может оказаться непреодолимым препятствием для достижения стопроцентной защиты. Тем не менее достижения ближайшего будущего и их внедрение в коммерческие продукты обеспечит значительно более высокий уровень безопасности, чем мы имеем сегодня – возможно, достаточный для защиты от всех угроз, за исключением действий исключительно высококвалифицированных злоумышленников.

# ПОДСЕКЦИЯ “ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ”

## ПОСТРОЕНИЕ ГРУПП АВТОМОРФИЗМОВ КОНЕЧНОЙ ГРУППЫ

АКСЕНОВА Н.В. - студентка гр. ИВТ-91  
ИЛЬИН В.И. – научный руководитель

Знание и умение вычислять группы автоморфизмов конечных групп имеет фундаментальное значение для решения многих вопросов в теории конечных групп, в частности, для теории расширений групп. Исходными данными является задание группы  $G$  образующими и определяющими соотношениями, или короче, копредставлением, или кодом группы. Применяя алгоритм Тодда-Коксетера к копредставлению конечной группы  $G$ , можно получить таблицу умножения  $T_{ум}(G)$  элементов группы  $G$ , занумерованных натуральными числами и таблицу соответствия и порядков  $T_{сп}(G)$  всех ее элементов. Используя эти таблицы, можно построить таблицы: группы внутренних автоморфизмов  $T_{Int}(G)$ , полной группы автоморфизмов  $T_{Aut}(G)$ , группы внешних автоморфизмов  $T_{Out}(G)$ , голоморфа группы  $Hol(G)$ .

Заголовок таблицы  $T_{Int}(G)$  содержит трансформирующий элемент, образующие элементы из копредставления группы  $G$  и список элементов группы  $G$ , записанных через образующие. Нулевая строка таблицы стандартная и является первой строкой любого автоморфизма. Она содержит 0 в 1-ом столбце, номера исходных образующих элементов и номера всех элементов группы. Остальные строки являются вторыми строками соответствующего автоморфизма. Они содержат трансформирующий (сопрягающий) элемент, под действием которого на исходные образующие и элементы группы получаются новые образующие и элементы группы.

Заголовок таблицы  $T_{Aut}(G)$  состоит из номера, списка образующих из копредставления и списка элементов группы  $G$ , записанных через образующие. 0-ая строка таблицы содержит номера исходных образующих и исходный нумерованный список элементов группы  $G$ , полученный в результате перечисления по ТК-процедуре. Последующие строки содержат 2-ую строку автоморфизма, в которой содержатся: номер автоморфизма, номера образующих, в которые этот автоморфизм переводит исходные номера образующих и вычисленные по таблице умножения  $T_{ум}(G)$  значения элементов, соответствующие новым номерам образующим. Отметим, что здесь мы используем свойство любого автоморфизма сохранять соотношения в группе, записанные через образующие.

Новые номера для образующих выбираются из следующих соображений: любой автоморфизм должен:

1. сохранять порядки элементов;
2. переводить систему образующих в систему образующих;
3. новая система образующих должна удовлетворять исходным определяющим соотношениям группы.

1-му условию удовлетворить несложно, используя таблицу соответствия и порядков элементов группы  $T_{сп}(G)$ . Выполнение 2-го и 3-го условий проверяется путем вычислений с использованием таблицы умножения  $T_{ум}(G)$ , 0-строки и определяющих соотношений группы.

Проиллюстрируем вышеизложенную методику на примере трех хорошо известных небольших неабелевых групп  $S_3$ ,  $D_4$ ,  $Q_8$  – симметрической на 3 символах, диэдральной порядка 8 и группы кватернионов – соответственно. Они имеют следующие копредставления:

$$S_3 \cong D_3, \quad |S_3| = 6 = 2 \cdot 3; \quad S_3 = \langle s, t \mid s^3 = t^2 = (st)^2 = 1 \rangle = \langle s, t \mid s^3 = t^2 = 1, t^{-1}st = s^{-1} \rangle; \quad (1)$$

$$D_4, \quad |D_4| = 8 = 2^3; \quad D_4 = \langle s, t \mid s^4 = t^2 = (st)^2 = 1 \rangle = \langle s, t \mid s^4 = t^2 = 1, t^{-1}st = s^{-1} \rangle; \quad (2)$$

$$Q_8, \quad |Q_8| = 8 = 2^3; \quad Q_8 = \langle s, t \mid s^2 = t^2 = (st)^2 \rangle = \langle s, t \mid s^2 t^{-2} = s^{-1} t s t^{-1} = 1 \rangle. \quad (3)$$

Применяя алгоритм Тодда-Коксетера к копредставлениям (1), (2), (3) мы получим для группы  $S_3$ :

таблица  $T_{\text{спэ}}(S_3)$ таблица  $T_{\text{ум}}(S_3)$

номера	1	2	3	4	5	6
элементы	1	s	s <sup>2</sup>	t	st	s <sup>2</sup> t
порядки	1	3	3	2	2	2

*	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	1	5	6	4
3	3	1	2	6	4	5
4	4	6	5	1	3	2
5	5	4	6	2	1	3
6	6	5	4	3	2	1

Применяя вышеизложенную методику, получим следующие таблицы групп автоморфизмов:

таблица  $T_{\text{Int}}(S_3)$

N	g <sub>i</sub>	s	t	1	s	s <sup>2</sup>	t	st	s <sup>2</sup> t	автоморфизмы	порядки φ <sub>i</sub>
0		2	4	1	2	3	4	5	6		
1	1	2	4	1	2	3	4	5	6	φ <sub>1</sub> =1	1
2	2	2	5	1	2	3	5	6	4	φ <sub>2</sub> =(4,5,6)	3
3	3	2	6	1	2	3	6	4	5	φ <sub>3</sub> =(4,6,5)	3
4	4	3	4	1	3	2	4	6	5	φ <sub>4</sub> =(2,3)(5,6)	2
5	5	3	5	1	3	2	6	5	4	φ <sub>5</sub> =(2,3)(4,6)	2
6	6	3	6	1	3	2	5	4	6	φ <sub>6</sub> =(2,3)(4,5)	2

$$|\text{Int}(S_3)|=6, \text{Int}(S_3) \cong S_3$$

таблица  $T_{\text{Aut}}(S_3)$

N	s	t	1	s	s <sup>2</sup>	t	st	s <sup>2</sup> t	автоморфизмы φ <sub>i</sub>	порядки φ <sub>i</sub>
0	2	4	1	2	3	4	5	6		
1	2	4	1	2	3	4	5	6	φ <sub>1</sub> =1	1
2	2	5	1	2	3	5	6	4	φ <sub>2</sub> =(4,5,6)	3
3	2	6	1	2	3	6	4	5	φ <sub>3</sub> =(4,6,5)	3
4	3	4	1	3	2	4	6	5	φ <sub>4</sub> =(2,3)(5,6)	2
5	3	5	1	3	2	5	4	6	φ <sub>5</sub> =(2,3)(4,5)	2
6	3	6	1	3	2	6	5	4	φ <sub>6</sub> =(2,3)(4,6)	2

$$|\text{Aut}(S_3)|=6, \text{Aut}(S_3)=\text{Int}(S_3), \text{Out}(S_3)=1$$

для группы  $D_4$ :

таблица  $T_{\text{спэ}}(D_4)$ таблица  $T_{\text{ум}}(D_4)$

номера	1	2	3	4	5	6	7	8
элементы	1	s	s <sup>2</sup>	s <sup>3</sup>	t	st	s <sup>2</sup> t	s <sup>3</sup> t
порядки	1	4	2	4	2	2	2	2

*	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	4	1	6	7	8	1
3	3	4	1	2	7	8	5	6
4	4	1	2	3	8	5	6	7
5	5	8	7	6	1	4	3	2
6	6	5	8	7	2	1	4	3
7	7	6	5	8	3	2	1	4
8	8	7	6	5	4	3	2	1

таблица  $T_{\text{Int}}(D_4)$

N	$g_i$	s	t	1	s	$s^2$	$s^3$	t	st	$s^2t$	$s^3t$	автоморфизмы $\varphi_i$	порядки $\varphi_i$
0		2	5	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	2	5	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_1=1$	1
2	2	2	7	1	2	3	4	7	8	5	6	$\varphi_2=(5,7)(6,8)$	2
3	3	2	5	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_3=\varphi_1$	2
4	4	2	7	1	2	3	4	7	8	5	6	$\varphi_4=\varphi_2$	1
5	5	4	5	1	4	3	2	5	8	7	6	$\varphi_5=(2,4)(6,8)$	2
6	6	4	7	1	4	3	2	7	6	5	8	$\varphi_6=(2,4)(5,7)$	2
7	7	4	5	1	4	3	2	5	8	7	6	$\varphi_7=\varphi_5$	2
8	8	4	7	1	4	3	2	7	6	5	8	$\varphi_8=\varphi_6$	2

$\text{Int}(D_4) \cong D_4/Z(D_4)$ ,  $Z(D_4) = \{1, s^2\}$ ,  $\text{Int}(D_4) = \{\{\varphi_1, \varphi_3\}, \{\varphi_2, \varphi_4\}, \{\varphi_5, \varphi_7\}, \{\varphi_6, \varphi_8\}\}$

$|\text{Int}(D_4)|=4$ ,  $\text{Int}(D_4) \cong Z_2 \times Z_2$

таблица  $T_{\text{Aut}}(D_4)$

N	s	t	1	s	$s^2$	$s^3$	t	st	$s^2t$	$s^3t$	автоморфизмы $\varphi_i$	порядки $\varphi_i$
0	2	5	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	5	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_1=1$ внутр	1
2	2	6	1	2	3	4	6	7	8	5	$\varphi_2=(5,6,7,8)$	4
3	2	7	1	2	3	4	7	8	5	6	$\varphi_3=(5,7)(6,8)$ внутр	2
4	2	8	1	2	3	4	8	5	6	7	$\varphi_4=(5,8,7,6)$	4
5	4	5	1	4	3	2	5	8	7	6	$\varphi_5=(2,4)(6,8)$ внутр	2
6	4	6	1	4	3	2	6	5	8	7	$\varphi_6=(2,4)(5,6)(7,8)$	2
7	4	7	1	4	3	2	7	6	5	8	$\varphi_7=(2,4)(5,7)$ внутр	2
8	4	8	1	4	3	2	8	7	6	5	$\varphi_8=(2,4)(5,8)(6,7)$	2

$\text{Aut}(D_4) \cong D_4$ ,  $|\text{Aut}(D_4)|=8$ ,  $\text{Out}(D_4) = \text{Aut}(D_4)/\text{Int}(D_4) = \{\{1, \varphi_3, \varphi_5, \varphi_7\}, \{\varphi_2, \varphi_4, \varphi_6, \varphi_8\}\}$

для группы  $Q_8$ :

таблица  $T_{\text{спз}}(Q_8)$     таблица  $T_{\text{ум}}(Q_8)$

номера	1	2	3	4	5	6	7	8
элементы	1	s	$s^2$	t	$s^3$	st	$s^2t$	$s^3t$
порядки	1	2	4	4	4	4	4	4

*	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	5	6	1	7	8	4
3	3	5	1	7	2	8	4	6
4	4	8	7	3	6	2	1	5
5	5	1	2	8	3	4	6	7
6	6	4	8	5	7	3	2	1
7	7	6	4	1	8	5	3	2
8	8	7	6	2	4	1	5	1

таблица  $T_{\text{Int}}(Q_8)$ 

N	$g_i$	s	t	1	s	$s^2$	t	$s^3$	st	$s^2t$	$s^3t$	автоморфизмы $\varphi_i$	порядки $\varphi_i$
0		2	4	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_1=1$	1
2	2	2	7	1	2	3	7	5	8	4	6	$\varphi_2=(4,7)(6,8)$	2
3	3	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_3=\varphi_1$	1
4	4	5	4	1	5	3	4	2	8	7	6	$\varphi_4=(2,5)(6,8)$	2
5	5	2	7	1	2	3	7	5	8	4	6	$\varphi_5=\varphi_2$	2
6	6	5	7	1	5	3	7	2	6	4	8	$\varphi_6=(2,5)(4,7)$	2
7	7	5	4	1	5	3	4	2	8	7	6	$\varphi_7=\varphi_4$	2
8	8	5	7	1	5	3	7	2	6	4	8	$\varphi_8=\varphi_6$	2

$\text{Int}(Q_8) \cong Q_8/Z(Q_8)$ ,  $Z(Q_8) = \{1, s^2\}$ ,  $\text{Int}(Q_8) = \{\varphi_1, \varphi_2, \varphi_4, \varphi_6\}$ ,  $|\text{Int}(Q_8)| = 4$ ,  $\text{Int}(Q_8) \cong Z_2 \times Z_2$

таблица  $T_{\text{Aut}}(Q_8)$ 

N	s	t	1	s	$s^2$	t	$s^3$	st	$s^2t$	$s^3t$	автоморфизмы $\varphi_i$	порядки $\varphi_i$
0	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	$\varphi_1=1$ внутр	1
2	2	6	1	2	3	6	5	7	8	4	$\varphi_2=(4,6,7,8)$	4
3	2	7	1	2	3	7	5	8	4	6	$\varphi_3=(4,7)(6,8)$ внутр	2
4	2	8	1	5	3	8	5	4	6	7	$\varphi_4=(4,8,7,6)$	4
5	4	2	1	4	3	2	7	8	5	6	$\varphi_5=(2,4)(5,7)(6,8)$	2
6	4	5	1	4	3	5	7	6	2	8	$\varphi_6=(2,4,5,7)$	4
7	4	6	1	4	3	6	7	2	8	5	$\varphi_7=(2,4,6)(5,7,8)$	3
8	4	8	1	4	3	8	7	5	6	2	$\varphi_8=(2,4,8)(5,7,6)$	3
9	5	4	1	5	3	4	2	8	7	6	$\varphi_9=(2,5)(6,8)$ внутр	2
10	5	6	1	5	3	6	2	4	8	7	$\varphi_{10}=(2,5)(4,6)(7,8)$	2
11	5	7	1	5	3	7	2	6	4	8	$\varphi_{11}=(2,5)(4,7)$ внутр	2
12	5	8	1	5	3	8	2	7	6	4	$\varphi_{12}=(2,5)(4,8)(6,7)$	2
13	6	2	1	6	3	2	8	4	5	7	$\varphi_{13}=(2,6,4)(5,8,7)$	3
14	6	4	1	6	3	4	8	5	7	2	$\varphi_{14}=(2,6,5,8)$	4
15	6	5	1	6	3	5	8	7	2	4	$\varphi_{15}=(2,6,7)(4,5,8)$	3
16	6	7	1	6	3	7	8	2	4	5	$\varphi_{16}=(2,6)(4,7)(5,8)$	2
17	7	2	1	7	3	2	4	6	5	8	$\varphi_{17}=(2,7,5,4)$	4
18	7	5	1	7	3	5	4	8	2	6	$\varphi_{18}=(2,7)(4,5)(6,8)$	2
19	7	6	1	7	3	6	4	5	8	2	$\varphi_{19}=(2,7,8)(4,6,5)$	3
20	7	8	1	7	3	8	4	2	6	5	$\varphi_{20}=(2,7,6)(4,8,5)$	3
21	8	2	1	8	3	2	6	7	5	4	$\varphi_{21}=(2,8,4)(5,6,7)$	3
21	8	4	1	8	3	4	6	2	7	5	$\varphi_{22}=(2,8,5,6)$	4
23	8	5	1	8	3	5	6	4	2	7	$\varphi_{23}=(2,8,7)(4,5,6)$	3
24	8	7	1	8	3	7	6	5	4	2	$\varphi_{24}=(2,8)(4,7)((5,6))$	2

$\text{Aut}(Q_8) \cong S_4$ ,  $|\text{Aut}(Q_8)| = 24 = 2^3 \cdot 3$ ,  $\text{Out}(Q_8) = \text{Aut}(Q_8)/\text{Int}(Q_8) = \{ \{ \varphi_1, \varphi_3, \varphi_9, \varphi_{11} \}, \{ \varphi_2, \varphi_4, \varphi_{10}, \varphi_{12} \}, \{ \varphi_5, \varphi_6, \varphi_{17}, \varphi_{18} \}, \{ \varphi_7, \varphi_8, \varphi_{19}, \varphi_{20} \}, \{ \varphi_{13}, \varphi_{15}, \varphi_{21}, \varphi_{23} \}, \{ \varphi_{14}, \varphi_{16}, \varphi_{22}, \varphi_{24} \} \}$ ,  $\text{Out}(Q_8) \cong S_3$ ,  $|\text{Out}(Q_8)| = 6$ .

## ПОСТРОЕНИЕ ТАБЛИЦЫ УМНОЖЕНИЯ КОНЕЧНОЙ ГРУППЫ

АКСЕНОВА Н.В. - студентка гр. ИВТ-91

ИЛЬИН В.И. – научный руководитель

Одной из интересных задач в теории конечных групп является задача построения таблицы умножения конечной группы, заданной порождающими и определяющими соотношениями, или, как говорят кратко, копредставлением, или генетическим кодом.

Рассмотрим для примера три хорошо известные небольшие неабелевы группы  $S_3$ ,  $D_4$ ,  $Q_8$  – симметрическая на 3 символах, диэдральная порядка 8 и группа кватернионов – соответственно. Они имеют следующие копредставления:

$$S_3 \cong D_3, |S_3| = 6 = 2 \cdot 3; S_3 = \langle s, t \mid s^3 = t^2 = (st)^2 = 1 \rangle = \langle s, t \mid s^3 = t^2 = 1, t^{-1}st = s^{-1} \rangle; \quad (1)$$

$$D_4, |D_4| = 8 = 2^3; D_4 = \langle s, t \mid s^4 = t^2 = (st)^2 = 1 \rangle = \langle s, t \mid s^4 = t^2 = 1, t^{-1}st = s^{-1} \rangle; \quad (2)$$

$$Q_8, |Q_8| = 8 = 2^3; Q_8 = \langle s, t \mid s^2 = t^2 = (st)^2 \rangle = \langle s, t \mid s^2 t^{-2} = s^{-1} t s t^{-1} = 1 \rangle. \quad (3)$$

Конечно для этих групп и им подобных легко выписать общий вид группового элемента через образующие, используя данные соотношения, найти закон перемножения этих элементов, а затем построить соответствующие таблицы умножения элементов этих групп. Выглядеть эти таблицы будут довольно громоздко. Для более сложных копредставлений этот путь построения таблицы умножения может оказаться очень непростым. Существует другой более эффективный и элегантный способ построения, основанный на применении к заданному копредставлению (если известно, что данным копредставлением описывается конечная группа) алгоритма Тодда-Кокстера (Т-К) перечисления смежных классов группы по единичной подгруппе. В результате применения (Т-К)-алгоритма к копредставлениям (1), (2), (3) получают следующие 3 таблицы перечисления смежных классов по единичной подгруппе соответственно:  $T_{\text{пск}}(S_3/1)$ ,  $T_{\text{пск}}(D_4/1)$ ,  $T_{\text{пск}}(Q_8/1)$ .

s s s t t s t s t s s s s t t s t s t	s s t^{-1} t^{-1} s^{-1} t s t s t s t^{-1}
1 2 3 1 1 4 1 1 2 5 4 1	1 2 3 4 1 1 5 8 7 1 1 2 6 4 1
2 3 1 2 2 5 2 2 3 6 5 2	2 3 4 1 2 2 6 2 2 3 7 6 2
3 1 2 3 3 6 3 3 1 4 6 3	3 4 1 2 3 3 7 3 3 4 8 7 3
4 6 5 4 4 1 4 4 6 3 1 4	4 1 2 3 4 4 8 4 4 1 5 8 4
5 4 6 5 5 2 5 5 4 1 2 5	5 1 2 7 5 5 3 7 6 5 5 1 4 8 5
6 5 4 6 6 3 6 6 5 2 3 6	6 4 8 5 6 6 7 1 2 6 6 4 3 5 6
	7 6 5 8 7 7 3 7 7 6 2 3 7
	7 6 4 1 7 7 8 2 3 7 7 6 5 1 7
8 7 6 5 8 8 4 8 8 7 3 4 8	8 7 6 2 8 8 4 3 5 8 8 7 1 2 8

Из каждой таблицы можно извлечь много полезной информации о соответствующей группе:

- над каждой таблицей выписаны посимвольно слова, соответствующие всем определяющим соотношениям данной группы;
- то, что в таблицах нет пустых мест, свидетельствует о том, что процесс перечисления прошел успешно;
- число строк в таблице равно порядку группы, т.е. количеству элементов в группе;
- элементы группы занумерованы натуральными числами  $1, 2, 3, \dots, n$ ;  $n$ -порядок группы;
- каждый образующий или ему обратный элементы группы записывается между двумя соседними столбцами левым и правым, т.е. правый столбец надо рассматривать как результат покомпонентного перемножения левого столбца на образующий элемент;
- если теперь для образующих группы записать их левый и правый окаймляющие столбцы в 2-ух строчную запись, то мы очевидно получим их регулярное подстановочное представление, из которого можно получить представление элементов группы словами из образующих и им обратных, или как еще говорят-каноническое множество слов;
- располагая регулярным представлением для образующих и им обратных, а также каноническим множеством слов, легко получить регулярное представление для всех элементов группы;

- заключительный шаг состоит в построении таблицы умножения элементов группы, т.е. столбцы таблицы составляются из вторых строчек всех регулярных подстановок;

Проиллюстрируем сказанное выше для группы  $S_3$ :

Из образующих  $s, t$  и окаймляющих их столбцов можно получить следующую систему равенств из двух столбцов :

$1s=2 \quad 1t=4$  из левой системы равенств следует  $1s=s=2$  (1-единица группы),  $2s=s^2=3$ ,  
 $2s=3 \quad 2t=5$  из правой системы равенств с учетом предыдущего  $1t=t=4, 2t=st=5$ ,  
 $3s=1 \quad 3t=6 \quad 3t=s^2t=6$ , таким образом мы получили соответствие между элементами  
 $4s=6 \quad 4t=1$  группы, записанными в виде слов в образующих и их нумерацией  
 $5s=4 \quad 5t=2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6$  отождествляя образующие  $s, t$  с их регулярными  
 $6s=5 \quad 6t=3 \quad 1 \quad s \quad s^2 \quad t \quad st \quad s^2t$  представляющими подстановками получим:

$$s = \begin{pmatrix} 123456 \\ 231645 \end{pmatrix} = (1,2,3)(4,6,5), \quad t = \begin{pmatrix} 123456 \\ 456123 \end{pmatrix} = (1,4)(2,5)(3,6),$$

вычисляя остальные элементы  $s^2, st, s^2t$  получим:

$$s^2 = \begin{pmatrix} 123456 \\ 312564 \end{pmatrix} = (1,3,2)(4,5,6), \quad st = \begin{pmatrix} 123456 \\ 564312 \end{pmatrix} = (1,5)(2,6)(3,4), \quad s^2t = \begin{pmatrix} 123456 \\ 645231 \end{pmatrix} = (1,6)(2,4)(3,5).$$

$1 = \begin{pmatrix} 123456 \\ 123456 \end{pmatrix}$ . В соответствии с нумерацией строим таблицу умножения  $T_{\text{ум}}(S_3)$  симметрической группы  $S_3$ :

$T_{\text{ум}}(S_3)$	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	1	5	6	4
3	3	1	2	6	4	5
4	4	6	5	1	3	2
5	5	4	6	2	1	3
6	6	5	4	3	2	1

Обрабатывая подобным образом остальные таблицы получим для группы  $D_4$ : образующие регулярные подстановки:

$$s = \begin{pmatrix} 12345678 \\ 23418567 \end{pmatrix} = (1,2,3,4)(5,8,7,6), \quad t = \begin{pmatrix} 12345678 \\ 56781234 \end{pmatrix} = (1,5)(2,6)(3,7)(4,8)$$

таблица соответствия:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	s	s <sup>2</sup>	s <sup>3</sup>	t	st	s <sup>2</sup> t	s <sup>3</sup> t

таблица умножения  $D_4$ :

$T_{\text{ум}}(D_4)$ :	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	4	1	6	7	8	5
3	3	4	1	2	7	8	5	6
4	4	1	2	3	8	5	6	7
5	5	8	7	6	1	4	3	2
6	6	5	8	7	2	1	4	3
7	7	6	5	8	3	2	1	4
8	8	7	6	5	4	3	2	1

Для группы кватернионов  $Q_8$ :

образующие регулярные подстановки:

$$s = \begin{pmatrix} 12345678 \\ 23581467 \end{pmatrix} = (1,2,3,5)(4,8,7,6), \quad t = \begin{pmatrix} 12345678 \\ 46738512 \end{pmatrix} = (1,4,3,7)(2,6,5,8).$$

таблица соответствия:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	s	s <sup>2</sup>	t	s <sup>3</sup>	st	s <sup>2</sup> t	s <sup>3</sup> t

таблица умножения Q<sub>8</sub>:

T <sub>ум</sub> (Q <sub>8</sub> ):	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	5	6	1	7	8	4
3	3	5	1	7	2	8	4	6
4	4	8	7	3	6	2	1	5

По таким таблицам умножения легко строить различного рода подгруппы: центр группы  $Z(G)$ , коммутант  $[G,G]$ , подгруппу Фраттини  $\Phi(G)$ , централизаторы и нормализаторы подгрупп, подгруппы порожденные данным множеством элементов, группы автоморфизмов  $\text{Aut}(G)$ ,  $\text{Int}(G)$ ,  $\text{Out}(G)$ ,  $\text{Hol}(G)$ , различного рода расширения групп и многое другое.

## ПРИМЕНЕНИЕ РАСТРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ РАЗМЕРОВ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Аль-Кайси А.А. - аспирант  
Сучкова Л.И. - к.т.н., доцент  
Якунин А.Г. - д.т.н., профессор

Современный уровень развития компьютерной техники позволяет эффективно решать проблемы, связанные с получением, обработкой, хранением и передачей информации. Для получения информации могут использоваться технические средства, позволяющие не только принимать сигналы с датчиков, но и производить в реальном режиме времени обработку сигналов. Наиболее перспективным является создание многокомпонентных структур, состоящих из набора узкоспециализированных технических средств, подключенных к персональному компьютеру. В качестве таких средств могут быть использованы, например, растровые фотоэлектрические измерители размеров и перемещений. Они формируют аналоговые сигналы, несущие информацию о величине перемещения и координатах объекта. Обработка этих сигналов осуществляется путем их аналогово-цифрового преобразования и передачи в компьютер через последовательный порт для дальнейших вычислений.

В качестве алгоритмической основы расчета линейных и угловых перемещений можно использовать интерполяционный метод контроля перемещений, который основан на использовании данных предварительной обработки сигналов с растровых преобразователей, включающих два фотодатчика. В результате обработки для периодов измерительного раstra формируются зависимости перемещения от значений амплитуд сигналов с преобразователя, причем эти зависимости являются однозначными из-за разбиения периода раstra на последовательные участки, для каждого из которых характерно свое соотношение амплитуд сигналов с растрового измерителя. При проведении измерений по фактическим значениям амплитуд сигналов с растрового преобразователя  $i_1$  и  $i_2$  в каждый момент времени однозначно определяется номер последовательного участка периода измерительного раstra, который изменяется от 1 до 4 или от 1 до 6. Номер периода измерительного раstra вычисляется, исходя из динамики изменения номеров участков. После определения номера периода измерительного раstra и номера участка на периоде по эталонным зависимостям значений амплитуд сигналов от величины перемещения выбирают интервалы, которым принадлежат фактические значения амплитуд сигналов с преобразователя. Тогда перемещение, соответствующее амплиту-

дам  $i_1$  и  $i_2$ , вычисляется по интерполяционным формулам таким образом, чтобы значения  $i_1$  и  $i_2$  совпали с дискретными значениями амплитуды сигнала в эталонных зависимостях.

Установлено, что для уменьшения методической составляющей погрешности измерения координат объекта, обусловленной возможной ошибкой при определении номера участка и, следовательно, номера периода растра, целесообразно дополнить алгоритм вычисления перемещения дополнительным анализом амплитуд сигналов. Этот анализ может быть основан на экстраполяции значений перемещений объекта, вычисленных по их значениям на предыдущих шагах в предположении о постоянстве скорости перемещения растра. Экстраполированное значение перемещения используется для уточнения номера последовательного участка периода измерительного растра. Оно сравнивается с граничными значениями перемещений в эталонных зависимостях «амплитуда – перемещение», соответствующих участкам, граничащих с предварительно найденным по анализу соотношения амплитуд сигналов участком. Таким образом, на каждом шаге выполняется прогнозирование следующего значения перемещения, его сравнение с получаемым в результате измерения, и выполняется коррекция перемещения и координат объекта.

Разработанные растровые измерители размеров и перемещений имеют практическое применение в компьютерных системах обработки информации в АСУ ТП, а также при автоматизированных системах медицинского назначения.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯЗЫКОВ В INTERNET-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Ботвинский И.Н. – студент гр.ПОВТ-92  
Крючкова Е.Н. к.ф.-м.н., профессор

Разрабатываемая система морфологического анализа русского языка основывается на процедурном методе анализа. Суть метода заключается в хранении не полного словаря слов, а в выделении основ и определении их флективной группы. Флективная группа основы это множество флективных типов, к которым она принадлежит, а флективный тип это множество слов с одинаковыми правилами словообразования. Важными достоинствами системы являются возможность анализа сложных существительных и прилагательных, исправления одной ошибки и обработка чередований в слове. Для анализа сложных слов система должна знать правильные основы, но так как в процедурном методе анализа словарь заполняется автоматически, система не всегда выделяет правильные основы. Для решения этой проблемы в базе данных системы хранятся все (не только правильные по мнению системы) основы, полученные при обучении при этом они связаны со словами из которых они получены. Таким образом, правильная для русского языка основа обязательно попадет в словарь и по связям можно будет примерно восстановить основу правильную с точки зрения системы.

Алгоритм анализа сложных слов заключается в следующем:

- система пытается всеми возможными вариантами из слова выделить две или три основы (в русском языке не бывает сложных слов с более чем тремя основами), учитывая соединительные буквы. Причем вариант с двумя основами является более предпочтительным;
- затем по последней основе и окончанию определяем ее морфологические параметры, а предыдущие основы ставим в ту же форму, что и последнюю, но часть речи устанавливаем как существительное, так и прилагательное.

Данный вариант разбора позволяет получить из сложного слова достаточно осмысленное словосочетание, которое в дальнейшем может пройти синтаксический и семантический анализы (примеры: хлебозавод – хлебный завод, газосварка – газовую электрическую сварку).

Чередования не учитываются на этапе обучения системы, так как это ведет к чрезмерному усложнению алгоритма и вряд ли даст хорошие результаты. Они обрабатываются вместе с

ошибками на этапе анализа слова путем замены некоторой его части по разработанным правилам. В случае обработки ошибок эти правила позволяют исправлять одну ошибку в слове, так как исправление большего числа ошибок ведет к перебору слишком большого числа вариантов. При обработке чередований велика вероятность того, что только одна из форм основы попала в словарь системы и, заменив соответствующую часть слова, мы сможем проанализировать его. При разработке правил в левые их части включалось по возможности максимальное количество букв, чтобы минимизировать ненужные замены.

## СИСТЕМА КЛАСТЕРИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ЗАДАЧАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Глушкова С.В. - студентка гр.ПОВТ-92  
Крючкова Е.Н.- к.ф.-м.н., профессор

Существует множество различных подходов к реализации интеллектуальных систем и экспертных систем. Большинство из них подразумевают применение логического вывода или элементов теории множеств и ручное заполнение баз знаний экспертом по знаниям или очень квалифицированным пользователем. В то время как мышление не возможно вне языка. Все явления внешнего мира находят отражение в виде категорий представления. И лишь осуществляя работу с языковыми структурами, можно добиться наиболее полного отражения внешнего мира.

Одной из центральных задач, решаемых в интеллектуальных системах является задача кластеризации знаний. Решение данной задачи даёт возможность оперировать с большими объемами знаний с высокой достоверностью, решать такие задачи как классификация информационных ресурсов, интеллектуальный поиск, имеющие большое прикладное значение.

Данная работа посвящена кластеризации знаний в рамках интеллектуальной системы, основанной на декларативных знаниях, источниками которых являются тексты на естественном языке.

В рамках данной работы разработаны следующие модели.

**Модель знаний и базы знаний.** В рамках данной модели разработаны алгоритмы автоматического формирования базы знаний на основе текстов на естественном языке, представленных в форме суперпозиций, включая алгоритмы формирования функций, понятий, иерархических и ассоциативных связей между понятиями. Данные алгоритмы базируются на идее, что всё множество фраз естественного языка представимо в форме суперпозиции слов, выражающих функции и понятия знаний.

**Модель кластеризации знаний.** Данная модель является ключевой в системе и основывается на понятии области ассоциации знаний. В ходе работы экспериментально доказано, что наиболее достоверным является независимое рассмотрение и исследование ассоциаций объектных знаний (по понятиям) и функциональных знаний, так как кластеры по объектному и функциональному признаку далеко не всегда являются однотипными.

Модели объектного и функционального ассоциативных рядов строятся следующим образом.

Пусть  $c_1$  – понятие,  $\overline{F}_1$  – область функций, а которых данное понятие является аргументом (то есть  $c_1 \in \overline{A}_{F_1}$ ). Пусть  $S(c_1)$  – область ассоциации понятия  $c_1$ . Тогда понятие

$c_2 \in S(c_1) \Leftrightarrow \exists \overline{F} \forall f \in \overline{F} c_1, c_2 \in \overline{A}_f \text{ и } \frac{|\overline{F}|}{|\overline{F}_1|} > associationLimit$ . Аналогично строится модель для

функционального ряда.

Используя данные модели можно дать понятия объектного и функционального кластеров следующим образом.

Пусть *повторность*  $R_i(f_1, f_2)$  определяет количество суперпозиций входного текста, в которых качестве  $i$ -го аргумента функции  $f_1$  стоит функция  $f_2$ . В функциональном кластере зна-

ний можно рассматривать *определяющую* функцию, задающую основную семантику блока, и функции её *окружающие*.

Определим расстояние между смежными функциями

$$S(f_1, f_2) = \frac{\max_i R_i(f_1, f_2)}{R_{\max}},$$

где  $R_{\max}$  – макимальная повторность в базе знаний. Таким образом, чем выше повторность, тем короче расстояние.

Неформально, *функциональный кластер* – это совокупность сцепленных через аргументы функций с центром в определяющей функции и радиусом не более предельного  $Rd$  (радиус определяется как сумма расстояний от функции к функции).

Теперь дадим формальное определение кластера.

Обозначим  $f_a \rightarrow f_b$  («связан»), если  $S(f_a, f_b) < Rd$ .

Тогда *кластер с определяющей функцией*  $f_{det}$  – это множество функций  $F$ :

$$\forall f_i \in F \quad f_{det} = f_0 \rightarrow^{s^0} f_1 \rightarrow^{s^1} \dots \rightarrow^{s^k} f_k = f_i : \sum_{j=1}^k S_j < Rd .$$

Основным моментом, который позволяет добиться построения достоверных кластеров является дополнительное ограничение, накладываемое на связи между функциями. Оно заключается в том, что при установлении сцепления функции для сцепления выбираются не все понятия из аргументом, а лишь их подгруппы, образующие объектные ассоциативные ряды.

При построении объектных кластеров аналогичное ограничение накладывается на на связи через функции образующие функциональные ассоциативные ряды.

Ясно, что кластеризация знаний сводится к выявлению определяющих функций и понятий. В этих целях для проведения последовательной кластеризации построены модели детализации и слияния кластеров, а также отсекающие неспециализированных функций и понятий.

Ещё одной моделью, рассматриваемой в работе является модель обучения по аналогии на кластеризованных знаниях. Рассматриваемые в рамках данной модели механизмы являются ярким примером применения задачи кластеризации знаний, когда обучение выполняется на уровне кластера учителя и неполного кластера ученика, знания которых подобны.

Рассматриваемая интеллектуальная система реализуется под платформу .NET с применением современных технологий XML и Web Services, что делает её легко масштабируемой и открытой для внешнего использования и построения на её основе различных поисковых и интеллектуальных систем любой сложности, призванных функционировать в рамках глобальной сети.

## РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

Ждановский Е.Ю. – студент гр. ПОВТ-91  
Инютин С.М. – к.т.н., доцент

Целью данной работы является создание обучающей системы, облегчающей понимание студентами технологии программирования, а именно: что такое алгоритм, как работает алгоритм и как построить правильный алгоритм.

Программный продукт представляет собой среду разработки, основанную на методе структурных схем.

Система имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, схожий со многими известными пользователям программами. Снабжена обычной и контекстной помощью, из которой пользователь может узнать подробную информацию о структурных схемах вообще и о каждом блоке в частности. Основную часть экрана занимает рабочая область, на которой, в зависимости от режима изображается либо структурная схема, либо текст программы соответст-

вующий этой схеме. Наиболее часто используемые функции вынесены на панель инструментов, которая располагается непосредственно над рабочей областью. Кнопки снабжены всплывающими подсказками.

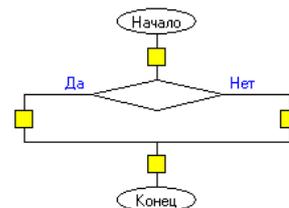
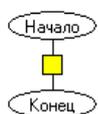
Полный перечень возможностей предоставляемых программой находится в главном меню. Доступ ко всем возможным на конкретном этапе функциям можно также получить через контекстное меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши.

Функциональное назначение системы:

1. Построение структурной схемы алгоритма;
2. Проверка построенной структурной схемы;
3. Выполнение алгоритма по шагам;
4. Перевод построенной структурной схемы в текст программы.

#### 1. Построение структурной схемы алгоритма.

В данном приложении реализовано семь типов блоков: блок вычислений, условный оператор, цикл со счетчиком, цикл с предусловием, цикл с постусловием, оператор ввода и оператор вывода. **Предлагаемый метод построения исключает возникновение ошибок в структуре схемы.** Построение алгоритма происходит следующим образом. На схеме определены места в которые можно вставить вышеуказанные блоки. Они обозначены жёлтыми квадратиками. *Например, при создании новой схемы существует единственное место, в которое можно вставить блок. И находится оно между «началом» и «концом».* Для того чтобы вставить блок, пользователю необходимо выбрать место на схеме, то есть щелкнуть мышкой по нужному квадратику (после чего активизируется панель кнопок обозначающих соответствующие блоки) и после этого выбрать вид блока. В результате на схеме появляется выбранный блок, а мест для вставки становится больше, по крайней мере на одно. *Допустим мы выбрали условный оператор. Теперь новые блоки можно добавлять перед условным оператором, после него и в места соответствующие истинной и ложной ветям.*



#### 2. Проверка построенной структурной схемы.

Так как схема строится изначально правильно, то её структуру проверять не нужно. Ошибки могут возникнуть при вводе с клавиатуры условных выражений или операторов. Для проверки правильности вводимой информации в программе реализованы анализатор выражения и анализатор оператора присваивания. Анализаторы реализованы с помощью нисходящей стратегии разбора: методом синтаксических диаграмм. Оба анализатора работают до первой ошибки. Анализаторы распознают такие ошибки как «переменная не описана», «комментарий не закрыт», «неизвестный символ» и тому подобные. Если анализатор встречает неизвестную переменную, то программа предлагает описать её. Для описания переменной нужно указать её обозначение и тип.

#### 3. Выполнение алгоритма по шагам.

Для реализации этой возможности в программу встроен интерпретатор.

За один шаг интерпретатор выполняет один блок. Если это условный оператор, то в зависимости от условия выбирает по какой из ветвей нужно пойти, если цикл, то определяет, нужно ли делать ещё одну итерацию и так далее.

По ходу интерпретации возможен просмотр значений некоторых переменных. В списке трассируемых переменных есть три поля: обозначение переменной, значение переменной до выполнения текущего блока и значение переменной после выполнения текущего блока. Предусмотрена возможность изменения значения второго поля. То есть значения переменной до выполнения текущего блока.

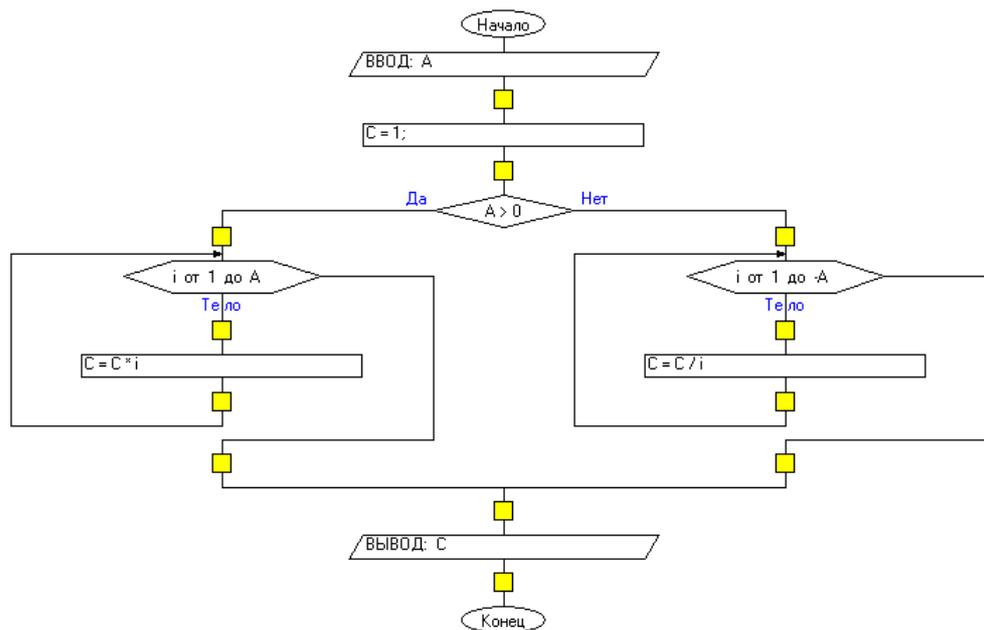
#### 4. Перевод построенной структурной схемы в текст программы.

Для реализации этой возможности в программу встроен транслятор, который строит текст программы, в соответствие со структурной схемой, на языке программирования Pascal. Транслятор работает следующим образом. Он рекурсивно просматривает структурную схему алгоритма и каждому блоку ставит в соответствие оператор языка программирования.

Система имеет следующие возможности:

- 1.Строить достаточно сложные структурные схемы.
- 2.Рабочее поле не ограничено размерами экрана и снабжено полосами скроллинга.
- 3.Работать сразу с несколькими схемами. Это реализовано с помощью закладок, поэтому пользователь может видеть названия всех открытых в данный момент схем, закладки располагаются над рабочей областью.
- 4.Описание переменных реализовано с помощью отдельного окна, которое можно расположить в любом месте экрана.
- 5.Переключение между режимами показа структурной схемы и режимом показа текста программы также реализовано с помощью закладок, расположенных под рабочей областью.

Программа показала хорошие результаты при обучении студентов специальностей ТНМ и ПКМ.



## СОЗДАНИЕ ПОИСКОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ХАРАКТЕРА

Завертайлов В.В.- студент гр.ПОВТ-92  
Крючкова Е.Н.- к.ф.-м.н., профессор

### 1.Назначение системы

При разработке мультимедийных альбомов, содержащих большие объемы текстовой информации, появляется задача создания механизма, способного быстро и точно найти статьи по запросу пользователя. Такие приложения рассчитаны на большую аудиторию, должны иметь интуитивно понятный интерфейс и общаться с человеком на естественном языке. Формулируя запрос к поисковой системе, пользователь ожидает от нее не только поиска по полному или частичному совпадению, но и по семантике.

Значительное упрощение такой поисковой системы можно получить, предположив, что семантика текста определяется только именами существительными, содержащимися в нем. Таким образом, статья отождествляется с запросом пользователя, если все существительные, содержащиеся в запросе, встречаются в статье. При этом такая система обязана выполнять поиск по всевозможным словоформам, чтобы пользователь не заботился об «изменчивости» слов, и сортировку статей по релевантности. Такая поисковая система не должна использовать СУБД, так как это требует инсталляции и настройки дополнительного ПО, что неприемлемо для мультимедийных компакт-дисков. Кроме того, система должна быть компактной,

что обусловлено невысокой скоростью чтения дисков. Дополнительным требованием является возможность быстрой и простой интеграции этой системы с имеющимся мультимедийным приложением.

## 2. Компоненты системы.

При проектировании поисковая система была разбита на четыре уровня. Первые три являются подготовительными и служат для обучения системы. Последний уровень это собственно поиск статей по запросу и их сортировка по релевантности. Рассмотрим каждый уровень более детально.

### 2.1. Создание базы словоформ.

На этом этапе требуется выявить из большого объема текстов всевозможные словоформы со статистикой появления словоформ в тексте. Для этого были вручную получены списки морфем русского языка. Полнота этих списков существенно влияет на качество поиска.

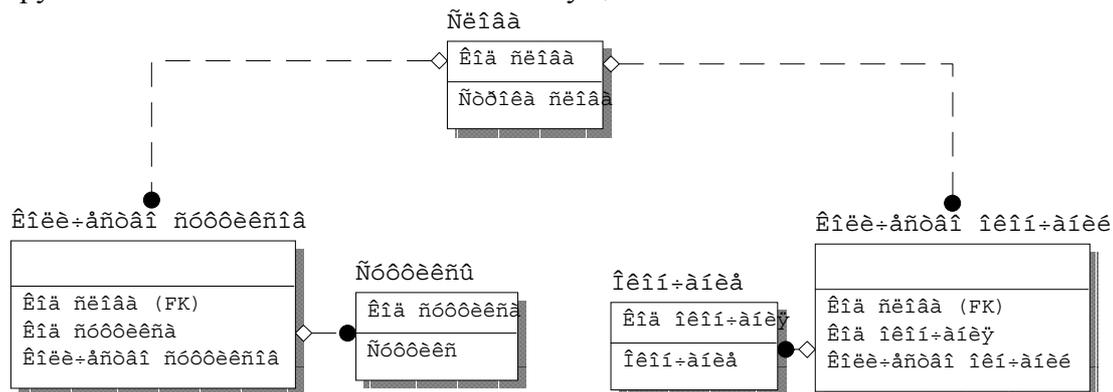


Рис. 1. Логическая модель результирующей базы первого этапа работы системы.

Каждое выделенное слово поступает на обработку. Сначала от него отделяется самая длинная последовательность приставок, а затем суффиксов. Морфема-кандидат проверяется на соответствие в базах приставок, суффиксов или окончаний с использованием бинарного поиска. Экспериментально получено, что достаточен поиск не более трех приставок и не более трех суффиксов. Все полученные словоформы подвергаются дальнейшей обработке. Для каждой словоформы выполняется поиск среди уже известных словоформ. Если поиск успешен, то счетчики окончаний и суффиксов, с которыми словоформа была встречена в тексте, увеличиваются. Если же поиск дал отрицательный результат, словоформа копируется в базу вместе со своими счетчиками суффиксов и окончаний.

Для хранения базы словоформ используется b-дерево. Ключи в дереве представляют собой индексы в массиве словоформ. Для навигации по дереву вызывается функция, которая сравнивает заданные словоформы. Ожидаемое количество словоформ составляет порядка двух миллионов (данные получены экспериментально). Таким образом, оптимальное количество ключей в узле дерева – 256 и при поиске словоформы выполняется не более 24-25 сравнений строк, и дерево компактно располагается в памяти. Счетчики суффиксов и окончаний представляют собой массивы. В целях экономии памяти один счетчик занимает полубайт.

Для отработки этого этапа необходимо иметь достаточно оперативной памяти (порядка 500Мбайт). Результат обработки двух Гбайт текста помещается на 200Мбайт дискового пространства. Скорость работы (для AMD-450, под управлением MS.Windows 2000) около 7200 слов в секунду.

### 2.2. Создание базы существительных.

На следующем этапе работы системы ставится задача выделения из общего списка словоформ имен существительных. При этом необходимо сократить словарь, оставив в нем только начальные формы слов.

Впервые интересное решение этой проблемы было описано в работе Г.Г. Белоногова. Алгоритм основан на том, что существует сильная корреляционная связь между грамматическими характеристиками слов и буквенным составом их окончаний и суффиксов. Например,

слова "ложка" и "поварешка" – существительные женского рода, единственного числа. Можно заметить, что любая попытка получить новую словоформу первого слова, используя допустимые суффиксы, приставки и окончания, может быть без проблем повторена и со вторым, а морфологические признаки образованных слов будут совпадать.

Таким образом, можно ввести понятие флективного типа - множества слов, к которым могут быть применены одинаковые словообразовательные функции, чтобы полученные в результате слова имели сходную морфологическую информацию.

В результате анализа структуры русского языка, для имен существительных было получено более 60 флективных типов. Каждый из них задавался списком конечных морфем, допустимых для данного флективного типа при склонении слова.

Когда в систему поступает очередная основа, требуется определить, с какой вероятностью она относится к каждому флективному типу. Для этого отдельно вычисляются вероятности соответствия для суффиксов Vs и окончаний Vt. Результирующая вероятность вычисляется как  $verPrio * Vt + (1 - verPrio) * Vs$ , где  $verPrio$  - приоритет окончаний перед суффиксами при расчете вероятности принадлежности основы заданному флективному типу.

Рассмотрим вычисление Vt (Vs вычисляется аналогично). Будем последовательно суммировать вероятность для очередного окончания, если текущий флективный тип употребим с ним, и вычитать в противном случае. Пусть  $terms[i]$  – количество i-х окончаний, найденных в тексте с текущей обрабатываемой основой. Тогда  $terms[i] / termsCol$  – искомая вероятность, где  $termsCol$  – число, показывающее с какого количества окончаний можно считать, что слово 100% употребимо в данной форме. После выполнения суммирования Vt делится на количество окончаний, известных в системе.

Результирующая вероятность принадлежности слова к флективному типу умножается на 100, для наглядности расчетов, и округляется так, чтобы лежать в интервале от 0 до 100.

Текущее слово относится к какому-либо флективному типу, если вычисленная вероятность составляет около 90. Эта информация запоминается в новой базе. База индексируется (используется b-дерево, и механизм, алогичный тому, что применялся на первом этапе).

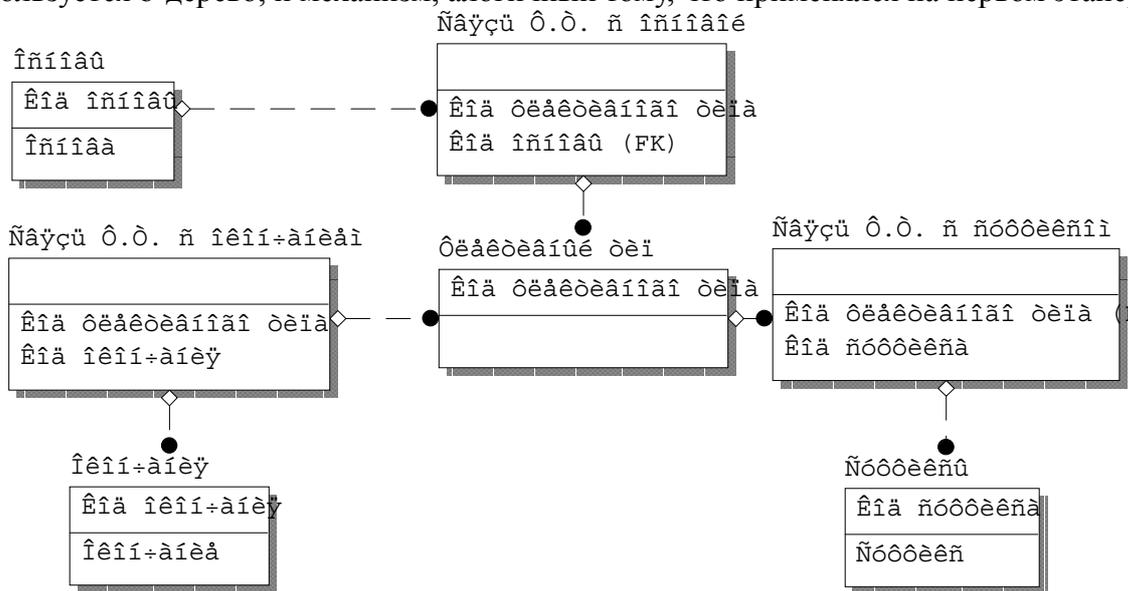


Рис .2. Логическая модель результирующей базы второго этапа работы системы.

### 2.3. Индексирование текста.

На этом этапе требуется выяснить, какие имена существительные сколько раз встречались в каждой из индексируемых статей. На вход подаются статьи. Далее каждая статья сканируется, а из каждого слова выделяются все возможные словоформы, аналогично тому, как это происходило на этапе 1. Далее каждая полученная словоформа ищется в базе, построенной на этапе 2. Если словоформа найдена, то для каждого сопоставленного ей флективного

типа выполняется проверка на принадлежность ему отсканированного слова. Если это условие выполнено, то создается запись о том, что данная словоформа встречалась в текущей обрабатываемой статье (либо увеличивается счетчик этой словоформы в текущей статье). Эта запись и будет индексом на последнем этапе работы системы. Для ускорения доступа к этим индексам во время работы системы строится б-дерево, позволяющее быстро искать основы.

#### 2.4. Поиск по запросу.

Это последний модуль системы, и именно результат его работы получает конечный пользователь. На вход подается строка запроса. Эта строка разбивается на отдельные слова, а из слов, путем отсечения морфем, строятся всевозможные словоформы (аналогично тому, как это происходило на первом и третьем этапе работы системы). Далее, для каждой полученной словоформы осуществляется поиск в базе, полученной на 3-м этапе работы системы. Если поиск успешен и отсканированное слово относится к какому либо флективному типу, связанному с найденной основой, то запоминается список статей, в которых фигурирует найденная основа.

После того, как обработаны все слова запроса, список статей сортируется по релевантности. Сначала выбираются группы статей. Статья входит в N-ю группу, если в ней найдено N различных слов, содержащихся в строке запроса. Группы сортируются по убыванию. Статьи внутри слов сортируются по убыванию суммы счетчиков основ. На выход подается количество статей, не превышающее заданную величину.

#### 3. Проблемы, возникшие при работе алгоритма.

При попытке применить предложенный алгоритм возникли следующие проблемы:

- 1). Часть глаголов попала во флективные типы существительных, а часть существительных была отброшена системой.
- 2). Если в систему добавляется новая морфема, или новый флективный тип, то необходимо переобучить систему полностью, что занимает достаточно много времени.
- 3). Система никак не учитывает числительные.
- 4). Система не всегда создает индексы для имен собственных, так как набранной на первом этапе статистики оказывается недостаточно для сопоставления слова флективному типу.
- 5). Некоторые тексты содержат сокращения. Задача поиска в них не укладывается в рамки данной системы и вряд ли решается вообще без глубокого семантического анализа.

## АДАПТИВНЫЙ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЯЗЫК И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ

Казаков М.Г. – студент гр.ПОВТ-21  
Крючкова Е.Н. к.ф.-м.н., профессор

На текущий день мы можем наблюдать явный застой в области программирования; большинство современных технологий не многим ушли от идей, заложенных еще полвека назад. Если посмотреть на изменение языков программирования за последнее время, можно заметить тенденцию перехода к виртуальным машинам и интерпретаторам. Такая эволюция, безусловно, повышает гибкость программного обеспечения и предоставляет больше возможности разработчикам, однако до сих пор так и нет языков, имеющих принципиальные отличия от базовых идей.

Несмотря на то, что современные машины, согласно принципу фон Неймана, обрабатывают код наравне с данными, поддержка этой идеи со стороны языков программирования остается довольно слабой, а в классических языках образца Си - нулевой. Программы, выполненные на этих языках, заключаются в четкие границы, определяемые временем компилирования и нет никакой возможности повлиять на код в процессе выполнения программы. Мы можем наблюдать код программы как неизменный слепок алгоритмов, полученный при компиляции. Такие подходы обусловлены стремлением повысить производительность, и, безусловно, являются основополагающими. Но в современном мире мы можем наблюдать стремительный рост производительности аппаратуры, и, как следствие, появляются возмож-

ности на практике попробовать пересмотреть эти подходы, делая упор на языки с поддержкой самомодифицирующегося кода.

Одно из наиболее перспективных направлений развития информационных технологий – это моделирование искусственного интеллекта. Главное свойство интеллекта – способность к развитию. И именно это свойство мешает эффективно моделировать ИИ в терминах классических языков программирования из-за статичности кода. Однако можно попытаться изобразить простейшие случаи ИИ в виде множества алгоритмов, меняющихся в процессе работы. Именно здесь можно эффективно использовать языки, в которых данные, обрабатываемые программой, могут реально влиять на код программы.

На сегодняшний день можно назвать немало языков с поддержкой самомодифицирующегося кода (Perl, Forth), но они имеют свои недостатки, и в большинстве случаев эффективно используются только в узких областях.

Мною было принято решение разработать язык, который имел бы:

- возможность на языковом уровне работать с кодом наравне с данными
- удобочитаемый синтаксис
- возможность использоваться в разных областях
- производительность, соизмеримую с виртуальными машинами
- был бы платформенно-независимым.

Как образец синтаксиса был избран язык Си как самый распространенный и, на мой взгляд, самый удобный. Язык выполнен в виде интерпретатора и реализован на C++ в виде свободно портируемой библиотеки.

Одной из первоначально принятых идиом было полное отсутствие какого-либо компилирования, даже в байт-код. Из этой, казалось бы, незначительной детали и появляются наиболее интересные моменты этого языка. Во-первых, если у нас отсутствует скомпилированный код, значит, нам негде адресоваться, и значит, отсутствует понятие адреса или номера исполняемой команды. Это добавляет гибкость исполняемым алгоритмам. Во-вторых, раз у нас нет компилирования, у нас нет и программируемых пользовательских типов. Однако тут же появляется замечательная возможность вообще отказаться от типизации в привычном смысле этого слова (разумеется, за исключением элементарных типов). В этом языке все объекты не имеют определенного типа и являются в общем случае уникальными, их структуру можно менять в ходе работы программы. Далее – раз уж все объекты уникальны, имеют уникальную структуру, то почему бы не сделать и методы – частью объектов, чтобы каждый отдельный объект мог иметь исключительно свои данные и исключительно свои методы обработки этих данных. Итак, можно сказать, что заложена основа для создания некоторой альтернативы существующей объектно-ориентированной технологии.

В качестве примера использования была написана простейшая система диагностики. Система напоминает нейронную сеть, на ее входы подаются симптомы, на выходе система отдает поставленный диагноз. Фактически имеется массив объектов-диагнозов, которые имеют методы с именами симптомов, возвращающие весовые коэффициенты для этих симптомов у конкретного диагноза. При работе перебираются все имеющиеся диагнозы, им на входы подаются имеющиеся симптомы, каждый диагноз вызывает свои методы с этими именами, вычисляя среднее арифметическое возвращенных ими значений. Если же такого метода в объекте не имеется, он добавляет его, инициализируя случайным числом. Затем выбирается тот диагноз, результат у которого выше. В режиме обучения, когда известен заранее правильный диагноз, у этого диагноза переписываются методы с именами симптомов, повышая возвращаемые ими коэффициенты, у неправильных диагнозов эти коэффициенты понижаются.



## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Колтовских С.В. – студент гр. ПОВТ-02

Инютин С.М. – к.т.н., доцент

Начиная с середины 20-го века наблюдается ускорение темпов развития техники и технологий, быстрый рост количества сложности изделий и технологий, рост разнообразия самих систем, сокращение времени их создания и морального старения.

Появилось большое число типовых решений, а часто возникает необходимость получать новые нетрадиционные решения быстрым способом и по возможности широкому кругу специалистов, что возможно только с помощью методов инженерного творчества, которые позволяют разбить стереотипы инженера и расширить возможность решения изобретательских задач.

Основой методов служат законы развития техники и психологические особенности творческого процесса. Под каждую задачу ищется свой метод решения, состоящий из набора известных методов и неизвестных, так как в процессе жизнедеятельности человека постоянно меняются условия, цели, а, следовательно, и задачи.

Основной проблемой в поиске решения задачи является выход на “поле поиска”, в котором находится решение. Каждый из методов, собственно, и “охватывает” свое поле поиска.

Существует классификация методов поиска решений по типу стратегии поиска:

- эвристические методы (стратегия случайного поиска);
- методы функционально-структурного исследования объектов;
- класс комбинированных алгоритмических методов (стратегия логического поиска).

Вместе с тем, любые методы не могут гарантировать получения оптимального варианта решения. Это и понятно, т.к. в получении решения включен человек (субъективный фактор), компьютер только помогает в поиске лучшего решения.

Таким образом, решение задачи зависит от характера задачи, от степени полноты и достоверности исходной информации, и от личных качеств разработчика: от его способности умело ориентироваться в информационной среде, от степени владения методологией познания и творчества.

Помимо прямого продукта творческой деятельности, отвечающего поставленной цели, возникает и побочный. В удачный момент этот побочный продукт может проявиться в виде подсказки, ведущей к интуитивному решению.

В связи с необходимостью работы с большими объемами данных для решения конкретной изобретательской задачи, используя методы инженерного творчества, возникает потребность реализации нескольких, наиболее распространенных методов на ЭВМ, таких как:

- метод гирлянд-ассоциаций;
- морфологический анализ;
- метод эвристических приёмов;
- метод мозговой атаки.

Данные методы в комплексе позволяют подойти к проблеме в целом. На самых ранних стадиях разработки, когда для изобретателя существует только цель ему необходимо определиться: что это за объект, как его следует решать и т.д., рекомендуется использовать метод мозговой атаки, т.к. наиболее оптимальное решение в таких ситуациях возникает обычно в коллективе. Когда объект проектирования условно разбит на части необходимо заняться проработкой деталей, а для того, чтобы более полно рассмотреть варианты решения деталей используются остальные методы.

Предлагаемая система в комплексном применении помогает пользователю получать новые нетрадиционные объекты и решать изобретательские задачи за более короткое время и с большей продуктивностью.

Обработка информации с помощью данного продукта обеспечивает высокую эффективность использования методов инженерного творчества, просмотр и выбор всех полученных

комбинаций и вариантов решения задачи. Кроме того, данный продукт позволит применять эти методы в комплексе.

Задача данной системы: создать как можно благоприятную атмосферу для творческой работы, а также используя различные способы расшевелить мыслительные способности изобретателя.

Новизной данного комплекса является выполнение ее с соблюдением самых современных требований к дизайну и интерфейсу программы с пользователем (грамотный подбор цветовых гамм, расположение информации на дисплее), использование принципа открытости системы для дальнейших модификаций.

В связи с простым, интеллектуально понятным интерфейсом работа с системой не вызывает трудностей. Первоначально предлагается меню для выбора метода. Работа с каждым из них — автономна, но осуществляется в едином стиле. Результатом работы каждого метода и системы в целом является отчет в виде текстового документа, в котором могут храниться все пришедшие в голову идеи или мысли (для дальнейшей проработки), конкретные альтернативные варианты решений или окончательно сформированный объект. Отчет может редактироваться как системой, так и стандартными средствами типа MS Word с последующей распечаткой. В системе предусмотрена развернутая «Помощь», консультирующая по системе в целом, по конкретным методам, по этапам работы с методами.

Данная система опробована в курсе «Основы инженерного творчества» для специальностей МАХП и ПО.

#### РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОГА АНАЭРОБНОГО ОБМЕНА И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

Копкова Ю.А. – студент гр. ПОВТ-91  
Тушев А.Н. – к.т.н., доцент

Важным показателем аэробной работоспособности организма является порог анаэробного обмена (ПАНО), при котором происходит переход от аэробного энергообеспечения к анаэробному. Высота порога зависит от тренированности организма человека. Повышение ПАНО является одним из важных факторов при тренировке спортсменов, реабилитации больных, перенесших кризисы сердечно-сосудистой системы.

Момент  $t$  перехода от аэробного к анаэробному обмену обуславливается прекращением снабжения клеток кислородом в каждом клеточном цикле. В клетке возникает процесс бескислородного окисления с выделением молочной кислоты.

Измерение ПАНО с фиксированием момента перехода  $t$  проводится на велоэргометре по двум методикам:

- при постоянной нагрузке в течение определенного интервала времени;
- со ступенчатым увеличением уровня нагрузки в течение короткого интервала времени.

Главным недостатком этого метода является периодическое взятие проб крови для анализа на содержание молочной кислоты.

Было выдвинуто предположение о том, что ПАНО связан с такими легко измеряемыми показателями как частота дыхания (ЧД) и частота сердечных сокращений (ЧСС). Предполагается, что в окрестности ПАНО происходит достаточно резкое изменение скорости нарастания одного из этих показателей или обоих.

Либо при продолжительной нагрузке, либо при ее увеличении, сначала дыхание возрастает относительно медленно. При увеличении работы, клетки не успевают насыщаться кислородом, и ЧД резко возрастает, чтобы обеспечить необходимый приток кислорода.

Для ЧСС ситуация противоположная. При увеличении нагрузки, ЧСС резко возрастает, чтобы обеспечить необходимый приток и отток крови, связанный с увеличением работы клеток.

Однако для сердечной мышцы существует естественный предел ЧСС, выше которого происходят нарушения работы сердца. Поэтому существует переход от быстрого возрастания ЧСС к медленному возрастанию. Обозначим через  $z$  момент времени, когда происходит ПАНО, через  $x$  – момент резкого возрастания ЧД, и через  $y$  – момент времени от резкого возрастания ЧСС к плавному возрастанию. Предполагается, что данные величины связаны соотношением  $z = f(x, y)$ . В предположении, что функция  $f$  – гладкая, ее можно разложить в ряд Тейлора  $f(x, y) = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2 + \dots$

На практике из-за наличия помех обычно ограничиваются линейными или линейными и квадратичными членами разложения, относя более высокие к ошибкам.

Рассмотрим линейную модель  $z = \gamma + \alpha x + \beta y + \varepsilon$ ,

где  $\varepsilon$  – ошибка, а оценка коэффициентов  $\gamma, \alpha, \beta$  выполняется методом наименьших квадратов по таблице экспериментальных данных:

Пациент	ПАНО	Момент перехода от быстрого возрастания ЧСС к медленному	Момент перехода от медленного возрастания ЧСС к быстрому
1	$z_1$	$x_1$	$y_1$
2	$z_2$	$x_2$	$y_2$
...	...	...	...
N	$z_N$	$x_N$	$y_N$

Коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  находятся по методу наименьших квадратов:  $\min_{\alpha, \beta} \sum_i (z_i + \alpha x_i + \beta y_i)^2$ . Анализ коэффициентов, оценка ПАНО и построенной модели является целью настоящего исследования.

Для регистрации частоты сердечных сокращений и частоты дыхания используется программное обеспечение диагностического прибора ЭФКР-4, разработанного в Алтайском государственном техническом университете, позволяющем проводить широкий комплекс исследований, в частности, электрографии, реографии, спирографии и других.

Для автоматического определения ЧСС было разработано программное обеспечение, решающее основную проблему, связанную с дрейфом изолинии. Для этого использовался пороговый метод с предварительным преобразованием сигнала, подавляющим все особенности сигнала (Р- зубец, ST-сегмент, Т – зубец), оставляя только QRS-комплекс, поскольку по R – зубцам и определяется удар пульса. Также, полностью подавляются низкочастотные составляющие, определяющие дрейф изолинии.

Дрейф изолинии также препятствует применению простых алгоритмов для определения ЧД. При определении ЧД проблема дрейфа изолинии также препятствует применению простых алгоритмов. Для решения этой задачи использовался разработанный метод просмотра сигнала вперед с приблизительной оценкой величины порога и последующим его уточнением.

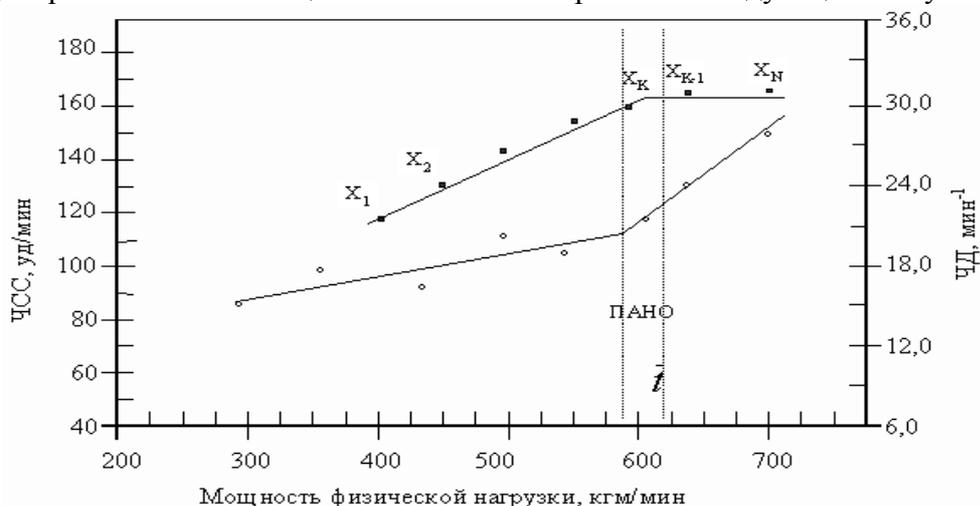


Рис.1. Зависимость ЧСС и ИД от мощности физической нагрузки

На рис. 1 приведен пример расчета ЧД и ЧСС в зависимости от увеличивающейся мощности на велоэргометре.

По результатам расчета ЧД и ЧСС определяются точки резкого изменения скорости возрастания. Для этого необходимо разработать алгоритм, позволяющий находить эти точки. Одним из таких методов является аппроксимация экспериментальных данных ЧД и ЧСС на интервале  $[t_0, t_1]$  двумя отрезками прямых:

Точка пересечения отрезков определяет искомый показатель.

$$y = a_1 t + b_1, t \in [t_0, \tau], y = a_2 t + b_2, t \in [\tau, t_1].$$

Для нахождения параметров метода наименьших квадратов минимизируется следующая сумма:

$$\sum_{i=1}^K (y_i - a_1 t_i - b_1)^2 + \sum_{i=k+1}^N (y_i - a_2 t_i - b_2)^2$$

при ограничениях  $a_1 \tau + b_1 = a_2 \tau + b_2$ , где оптимальные  $\tau$  и  $K$  определяются методом половинного деления, а при каждом фиксированном  $\tau$  и  $K$  оптимальные  $a_1, b_1, a_2, b_2$ , - путем решения системы линейных уравнений, полученной по методу условной оптимизации множителей Лагранжа.

Поскольку пересчет ПАНО производится в программе в течение нескольких секунд, скорость предложенного алгоритма достаточна для решения задачи в реальном времени.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАССЛЕДОВАНИЯ УБИЙСТВА

Кушвид А.С. – студентка группы ПОВТ – 91

Лагоха Д.А. – студент группы ПОВТ – 91

Астахова А. В. – к.э.н., доцент

Шамонова Т. Н. – к.ю.н., доцент

Развитие компьютерной техники, информационного и программного обеспечения расширяет возможности инновационных технологий и позволяет решать задачи моделирования процессов принятия индивидуальных решений.

Все более широкое распространение на практике и в учебных целях получают интеллектуально-диалоговые, аналитические и экспертные системы, способные оказывать преподавателю помощь в учебном процессе. Чтобы помощь была действительно реальной, соответствующий программный продукт должен отвечать довольно высоким требованиям.

Рассмотрим реализацию основных из этих требований на примере экспертной системы «Частная методика по расследованию убийства», имитирующей процессы принятия решений на основе условной исходной информации по факту обнаружения трупа. Обучающиеся при работе с данной программой должны исходить из требований действующего уголовно-процессуального законодательства, дополнений и изменений к нему, а также использовать полученные практические рекомендации обобщенного опыта расследования уголовных дел об убийствах.

Начиная работу в рамках рассматриваемой экспертной системы, обучающиеся знакомятся с описанием исходной ситуации: «В ночь на 22 декабря 2003 г. в РОВД Центрального района гор. Н. в 1 час 45 мин. обратился гражданин Буров А.Н., 17 лет, с заявлением об обнаружении трупа своей матери по месту жительства: ул. Гагарина, д. 32, кв.11. Дежурный РОВД направил по указанному адресу следственно-оперативную группу (СОГ) в составе следователя, старшего оперуполномоченного уголовного розыска, участкового инспектора отделения милиции; специалистов: судебного медика, техника-криминалиста экспертно-криминалистического отделения, кинолога. На месте происшествия на 3-м этаже в квартире № 11 обнаружено тело гражданки Буровой Н.А., 42-х лет. Организацию расследования данного происшествия осуществлял руководитель СОГ - следователь РОВД, начав осмотр места происшествия с определения его границ, узлов (участков со следами) и центра (места обнаружения трупа)».

В ходе виртуального расследования этого происшествия обучающиеся должны выдвинуть и проверить общую версию по факту обнаружения трупа человека; выявить основания к возбуждению уголовного дела и обстоятельства, подлежащие установлению и доказыванию в ходе расследования; провести расследование, направить в суд уголовное дело с обвинительным заключением.

Для реализации контролирующего режима при имитации расследования преступления экспертная система (ЭС) как «интеллектуальный программный продукт» должна иметь в своей базе знаний необходимую информацию в виде фактов и правил. Как обучаемый, так и ЭС должны знать, что в соответствии с теоретическими положениями криминалистики и следственной практикой по факту обнаружения трупа человека могут быть выдвинуты следующие общие версии: убийство, самоубийство, несчастный случай, смерть от естественных причин. Указанные версии должны проверяться в ходе осмотра места происшествия (ОМП) и оперативно-розыскных мероприятий (ОРМ). ЭС «знает», что с учетом результатов последующего ОМП и трупа рассматриваемое событие должно характеризоваться как убийство.

В базе знаний экспертной системы хранится в формализованном виде также информация о поводах и основаниях к возбуждению уголовного дела и обстоятельствах, подлежащих установлению и доказыванию в ходе расследования. Поводами и основаниями к возбуждению уголовного дела по факту убийства являются: а) заявления граждан (сообщение в печати, явка с повинной и др.); б) признаки, указывающие на преступление, полученные в ходе ОМП (трупа) и в результате ОРМ. К обстоятельствам, подлежащим установлению и доказыванию по факту совершения убийства гражданки Буровой Н.А., относятся:

- преступление как событие (время, место, способ и др. обстоятельства совершения преступления);
- виновность лица (лиц) в совершении преступления, форма его вины и мотивы;
- обстоятельства, характеризующие личность обвиняемого;
- характер и размер вреда, причиненного преступлением;
- обстоятельства, исключающие преступность и наказуемость деяния;
- обстоятельства, смягчающие и отягчающие наказание;
- обстоятельства, которые могут повлечь за собой освобождение от уголовной ответственности и наказания.

Криминалистическое исследование начинается, как правило, в ходе первоначального следственного действия – осмотра места происшествия, где по наличию следов и самой обстановки следователь и/или помогающий ему специалист-криминалист может сделать предварительный вывод о характере взаимоотношений преступника и потерпевшего. На рис. 1 представлен вид экрана компьютера при работе ЭС, когда обучаемый, выбрав режим работы «Следственные действия», принимает решение осуществить «Осмотр места происшествия и трупа» и в окне «Объекты осмотра» выбирает курсором объект из списка.

После подтверждения выбора ЭС выдает на экран компьютера из своей базы знаний информацию по соответствующему объекту, которая «подшивается» к делу. Например, при осмотре входной двери квартиры № 11 установлено, что «с внешней стороны дверь обита дерматином черного цвета; повреждений с внешней и внутренней стороны нет; дверь закрывается на накладной замок; на замке никаких повреждений не обнаружено». Принято решение – «замок изъять».

Подобного рода информация относится к описанию фактов базы знаний ЭС. Таких фактов в базе знаний – сотни. Факты базы знаний есть логические умозаключения, принимаемые в рассматриваемой ситуации как истинные (имевшие место в действительности). Экспертная система использует эти факты в дальнейшем для проверки общей и частных версий, выдвигаемых в ходе расследования. Проверка версий в ЭС состоит в целенаправленном собирании доказательств предусмотренном законом процессуальном порядке путем моделирования следующих действий и мероприятий:

- следственные действия;

- оперативно-розыскные мероприятия;
- иные процессуальные действия;
- процессуальные решения;
- проверка по криминалистическим учетам.

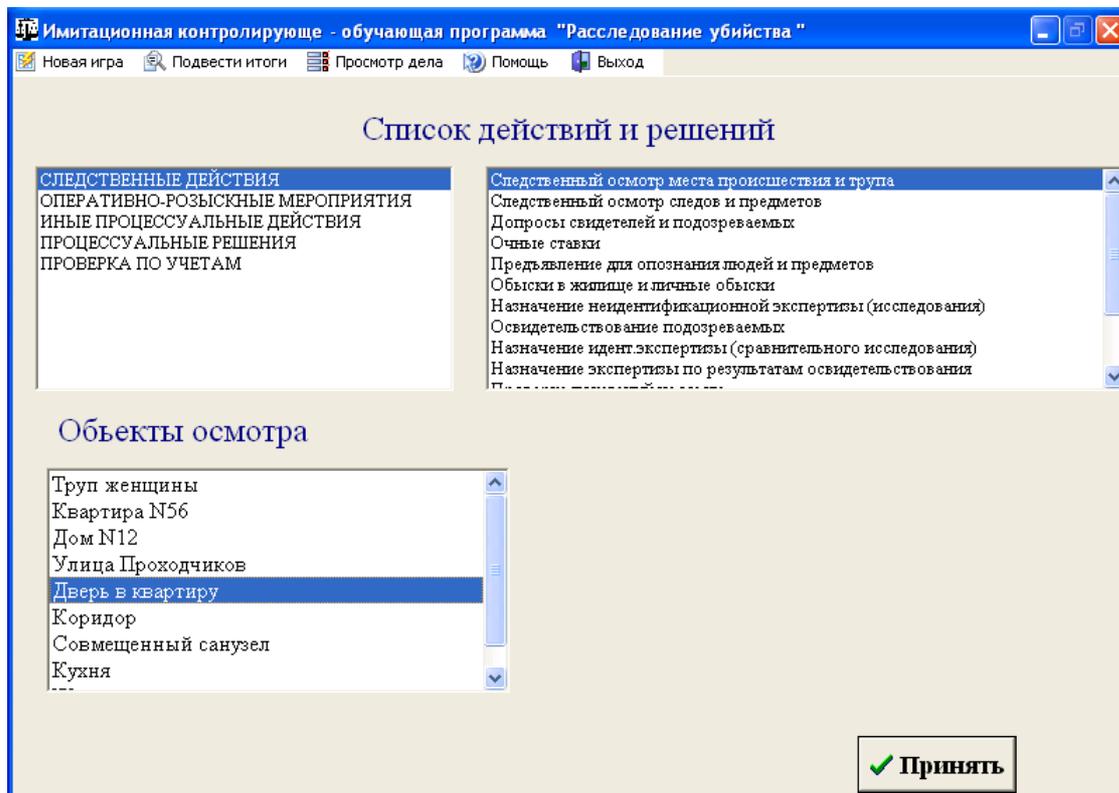


Рис.1 Вид экрана компьютера при выборе режима работы «Осмотр места происшествия и трупа»

Выбор обучаемым того или иного действия не является детерминированным, однако он должен подчиняться логике расследования преступления.

Основной блок экспертной системы – система логического вывода – предусматривает контроль корректности того или иного действия, проверяя условия, при которых это действие можно осуществить. Например, если Н.П. Бурову предъявлены для опознания сережки, подаренные им его бывшей жене, но выемка этих сережек в ломбарде «Неман» еще не произведена, то в ЭС предусмотрено сообщение о некорректном действии по предъявлению для опознания. Такой контроль системой логического вывода осуществляется на основе хранящегося в базе ее знаний множества правил вывода. Правила вывода представляют собой формализованную запись логических условий моделируемой системы. Основной формой правила является запись вида:  $A \rightarrow B$  («из «А» следует «В»»).

Криминалистическое исследование рассматриваемой ситуации должно представлять, с одной стороны, некую совокупность взаимосогласованных действий следователя и криминалиста по установлению истины по делу, а с другой стороны, неразрывную цепь логически обоснованных доказательств вины обвиняемого. Итоговая цепочка доказательств может быть не единственной: каждый следователь строит ее по-своему, то есть база знаний содержит лишь фрагменты выводов. Отдельные звенья доказательств могут строиться параллельно друг другу, и только по окончании расследования их можно выстроить в виде непрерывной единой цепи доказательств вины обвиняемого.

По итогам виртуального расследования обучаемому ставится оценка с выдачей на экран компьютера сообщения о допущенных ошибках. Разработанный вариант ЭС планируется использовать в учебном процессе для специальности «Прикладная информатика в юриспруденции» при изучении дисциплины «Интеллектуальные информационные системы».

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ РАНЖИРОВАНИЯ ВЕРШИН ГРАФА ВЕБ

Масибут Е.Н. – студент гр. ПОВТ-91

Перепелкин Е.А. – д.т.н., доцент

Методам математического моделирования всемирной паутины (World Wide Web) посвящены работы многих авторов: Рави Кумара (IBM Almaden Research Center), Моника Хензингер (google.com), Игоря Некрестьянова и Надежды Пантелеевой (Санкт-Петербургский Государственный университет) и других.

Основным подходом к моделированию WWW является представление Всемирной паутины в виде ориентированного графа, в котором вершинами являются страницы WWW, а дугами – гиперссылки с одной страницы на другую. Такой граф обычно называют Веб-графом или графом Веб. Алгоритмы, использующие свойства графа Веб, позволяют более качественно отсортировать страницы по запросу пользователя. Различные модификации таких алгоритмов используются во всех коммерческих поисковых системах Интернета.

Множество документов, которые необходимо ранжировать может быть получено различными способами. Можно анализировать весь Веб-архив некоторой поисковой системы или множество страниц, полученных в результате запроса пользователя системы. Во втором случае сбор множества документов осуществляется следующим образом: пользователь составляет запрос для поисковой системы, состоящий из набора слов, которые должны присутствовать в найденных документах. Поисковая система возвращает некоторый набор документов, удовлетворяющих запросу, который называется *корневым множеством*. На основе корневого множества формируется *базовое множество*: к начальному (корневому) множеству добавляются все документы найденные поисковым сервером, ссылающиеся на любой из сайтов начального множества и все документы, на которые в свою очередь ссылаются сайты из начального множества. На основе полученного множества формируется Веб-граф. Анализируя этот граф, алгоритмы ранжирования упорядочивают документы по «качеству» и полученный список документов отправляется пользователю, например, в виде HTML-документа.

Чтобы можно было использовать свойства графа Веб и различные алгоритмы, использующие преимущества такого подхода к организации Веба, делаются два немаловажных и весьма логичных предположения:

1. Гиперссылка со страницы  $p$  на страницу  $q$  – это своего рода рекомендация автора страницы  $p$ .
2. Если страница  $p$  и страница  $q$  связаны гиперссылкой, они могут быть посвящены одной и той же теме.

Схемы ранжирования на основе связей можно разделить на два класса:

- схемы, не зависящие от запросов, которые присваивают показатель странице независимо от данного запроса;
- схемы, зависящие от запросов, в которых показатель присваивается странице в контексте данного запроса.

В первом случае показатель качества присваивается один раз для всех документов (без построения графа соседей – на основе глобального графа Веб  $G$ ) и используется при каждом запросе. Оценивать качество страниц можно по-разному: пусть  $x_i$  – показатель качества страницы  $i$ . Тогда  $x_i = \sum_{\forall x_j \in G} \text{link}(x_j \rightarrow x_i)$ . То есть за качественный показатель принимается количество ссылок с других страниц, указывающих на данную. Наиболее известным расширением данного алгоритма является PageRank, который определяет важность страницы  $p$  рекурсивно на основе информации о ссылающихся на  $p$  страницах:

$$\text{PageRank}(p) = \frac{(1-d)}{n} + d \sum_{\forall q: q \rightarrow p} \frac{\text{PageRank}(q)}{\text{links}(q)},$$

где  $d$  – некоторый параметр (в интервале от 0,7 до 0,9),  $n$  - количество страниц (вершин в графе),  $links(q)$  – количество ссылок, исходящих со страницы  $q$ .

Во втором случае строится граф на основе базового множества страниц, и документы ранжируются на основе результатов изучения его структуры. Один из простейших алгоритмов ранжирования, зависящего от запроса – это алгоритм Кляйнберга поиска документов по заданной теме на базе гиперссылок (hyperlink-induced topic search — HITS) – предполагает, что информация по теме может распределиться между страницами с хорошим информационным наполнением по теме, называемым «авторитетами», и страницами, напоминающими каталоги, со множеством ссылок на другие страницы, посвященные данной теме, называемые «концентраторами» и пытается выделить хорошие концентраторы и авторитеты. Авторитетность страницы  $p$  вычисляется как сумма значимостей как посредников страниц, указывающих на  $p$ :  $a_p = \sum_{\forall q:q \rightarrow p} h_q$ . Значимость страницы  $p$  как посредника вычисляется как

сумма показателей авторитетности страниц, указывающих на  $p$ :  $h_p = \sum_{\forall q:q \rightarrow p} a_q$ . Начальные показатели страниц как посредников выставляются равными для всех документов (например, равными 1). Существует несколько вариаций этого алгоритма (PHITS, SALSA).

Цель работы заключалась в создании программной системы анализа графа Веб для проведения численных экспериментов и исследования свойств алгоритмов ранжирования.

В программной системе реализованы алгоритмы: HITS, усредняющий алгоритм Кляйнберга, пороговые алгоритмы Кляйнберга. Произведены численные эксперименты с графом Веб, построенным на основе запросов: “Computational Geometry”, “Computational Complexity”, “Movies”, “Net Censorship” к поисковой системе AltaVista ([www.cs.toronto.edu/~tsap/experiments/www10-experiments](http://www.cs.toronto.edu/~tsap/experiments/www10-experiments)).

В таблице 1 в качестве примера приведены результаты ранжирования графа Веб для запроса “Movies” (5757 страниц, 24451 ссылка).

ТАБЛИЦА 1

№/ Алгоритм	HITS	Усредняющий	Пороговый по посредникам	Пороговый по авторитетам
1.	P-609	P-1042	P-889	P-4973
2.	P-1991	P-946	P-2484	P-4972
3.	P-2031	P-4282	P-5244	P-4971
4.	P-2029	P-975	P-2479	P-4970
5.	P-2027	P-66	P-2490	P-4969
6.	P-2026	P-544	P-5321	P-4968
7.	P-2025	P-982	P-5	P-4967
8.	P-1989	P-966	P-2455	P-4966
9.	P-2046	P-972	P-2491	P-4965
10.	P-2061	P-1936	P-2492	P-4964

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СВЯЗНЫХ СПИСКОВ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ .NET.

Шальнев А.А. - аспирант  
Крючкова Е.Н.- к.ф.-м.н., профессор

Рассмотрим способы реализации связанных списков под управлением платформы .net.

Один из способов это создать класс, который хранит ссылку на следующий элемент и данные. Это наиболее простой способ реализации связанного списка, который дает наилучшую производительность. Однако можно предложить другой способ реализации связанного списка, который имеет лучшие характеристики по памяти. Рассмотрим этот способ.

Понятно, что для управления памятью менеджер должен хранить некоторую информацию о выделенном участке памяти. Предлагается создать класс кучи. В этом классе будет

храниться массив, в который будут попадать элементы связного списка, массив с количеством ссылок на элемент массива, методы для получения элемента массива (увеличивают количество ссылок на элемент) и освобождения элемента массива (уменьшают количество ссылок). Добавление нового элемента производится под индексом количество ссылок на который равно 0. В качестве ссылки на другой элемент связного списка используется индекс в кучи. Стоит отметить, что очень важно использовать в качестве элемента связного списка структуру, т.к. это value type. Если же мы используем классы, то в массиве будут храниться не элементы связного списка, а указатели на классы с элементами связного списка, в последнем случае мы израсходуем даже больше памяти, чем в первом способе реализации. Также стоит отметить, что при реализации кучи нам придется увеличивать и уменьшать размеры массив (для хранения элементов связного списка и для хранения количества ссылок), рекомендуется использовать три константы. Первая содержит размер, на который увеличивается массив при нехватки элементов. Вторая содержит размер, на который уменьшается массив при избытки элементов. Третья константа содержит количество удаление после, которого нужно попробовать уменьшить массивы. В таком случае можно оптимизировать нашу кучу для получения большей экономии памяти или повышения быстродействия. Есть, конечно, и недостатки у предложенного способа, это то что мы должны следить в своей программе за правильным увеличением и уменьшением количества ссылок. Но это достаточно легко реализуется, т.к. следить за количеством ссылок нам нужно лишь там, где мы работаем с массивом, а в нашем случае это лишь класс связного списка.

Тестирование этих двух способов реализации производилось на вставке, удалении и проходу по элементам связного списка. Память замерялась с помощью метода GC.GetTotalMemory(true). В результате экспериментов было выяснено, что с параметрами 16384, 65536, 65536 (размер на который увеличивается массив, размер на который уменьшается массив, количество удаление после, которого нужно уменьшить массивы соответственно) связный список на основе массива дает потерю производительности в 1,5 раза, выигрыш в памяти составляет примерно 4 байта на каждый элемент связного списка.

Стоит отметить, что метод GC.GetTotalMemory возвращает, скорее всего, только количество памяти используемой вашим приложением, и не включает суда объем памяти используемой самим менеджером памяти. По идее если еще замерить этот объем, то выигрыш по памяти должен быть больше.

Вывод реализацией связного списка на основе массива нужно пользоваться при хранении малого количества данных в элементе связного списка (чтобы получить больший относительный выигрыш по памяти).

Таблица с результатами тестирования:

Тип теста	Время работы в мс	Количество используемой памяти в байтах
Вставка + проход по элементам + удаление (200000) в связный список на основе массива	1092	8567032
Вставка + проход по элементам + удаление (200000) в обычный связный список	741	9215412

## ПРОБЛЕМА ФИЛЬТРАЦИИ ЗНАНИЙ И ИХ ВИЗУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Шуревич Е.В. - студентка гр.ПОВТ-02  
Крючкова Е.Н.- к.ф.-м.н., профессор

Данная работа посвящена визуализации знаний и семантических процессов на них.

База знаний интеллектуальных систем формируется в табличном виде, обычном для баз данных. Но такая структура не является наглядной, что делает чрезвычайно сложным процесс наблюдения за развитием системы, оценки ее возможных изменений, анализа результатов семантических процессов на знаниях и отслеживания их "слабых" мест. Подобный контроль важен не только на этапах разработки и усовершенствования системы, но и при ее экс-

плуатации. В связи с этим возникает необходимость разработки механизмов визуализации знаний в терминах понятий, функций и кластеров, которые должны включать в себя:

- построение интуитивно понятного графического изображения знаний системы, а также основных характеристик и отношений их структурных единиц;
- возможность наложения различных фильтров для отображения только необходимой части базы;

В данной работе предложен метод отображения многомерной структуры базы знаний на двумерное пространство, способы визуализации таких структур знаний, как понятия, функции и кластеры. Наиболее приоритетными направлениями для изображения отношений между этими структурами и связанными с ними процессами были выбраны:

- для понятий:
  - их иерархические связи;
  - области функций, в которых они встречаются в качестве аргументов;
- для функций:
  - последние изменения в составе и порядке аргументов;
  - пополнение списка возвращаемых понятий;
- для кластеров:
  - процессы поглощения и детализации кластеров;
  - ассоциативные связи с другими кластерами;
  - степень полноты кластера;
  - свободные пути сцепления.

Наложение различных фильтров на отображаемую часть знаний имеет большое значение, так как предоставляет возможность увидеть только ту часть базы знаний и только в том разрезе, который необходим в данный момент, что значительно облегчает работу. Предложенная модель фильтрации предполагает использование специфичных для каждого случая методов с учетом возможных задач, для решения которых необходима визуализация знаний.

В перспективе предполагается разработать алгоритмы анализа базы знаний, ее структуры и полноты на основе ее визуального представления.

## РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ДРАЙВЕРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.

Крюков А.А. ПОВТ-92,  
Боровцов Е.Г., к.т.н., доцент

В качестве системы управления технологическим процессом понимается система, состоящая из одного или нескольких компьютеров, устройств-датчиков и управляющих устройств. Устройства подключаются к технологическому компьютеру. Датчики собирают информацию о текущем состоянии процесса и передают ее в компьютер; компьютер обрабатывает информацию от датчиков и в результате выдает те или иные команды управляющим устройствам.

Самым распространенным способом подключения регистрирующих и управляющих устройств в таких системах является подключение через последовательные порты. Подавляющее большинство устройств снабжаются последовательным интерфейсом.

При проектировании и реализации систем управления технологическими процессами возникает ряд задач, связанных с взаимодействием устройства и компьютера.

Данная работа посвящена разработке комплекса драйверов, предназначенных для управления измерительной или управляющей аппаратурой автоматизированных систем. В работе представлены следующие драйверы:

- драйвер СОМ порта для операционной системы Windows NT/2000;
- драйвер LPT порта для операционной системы Windows NT/2000;

- драйвер USB устройства USB-COM конвертора для операционной системы MS-DOS.

Необходимость разработки драйвера COM порта для Windows NT/2000 вызвана тем, что стандартный драйвер в Windows comm.sys ограничен по своей функциональности, его программный интерфейс не позволяет использовать все возможности UART контроллера, что является особенно важным при использовании оригинальных интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов.

Разработанный драйвер COM порта comdrv.sys обеспечивает приложению прямой доступ к портам UART контроллера. По сути дела, драйвер только и нужен, чтобы приложение имело доступ к портам контроллера. Это позволяет манипулировать COM портом из Windows-приложения в прозрачном режиме, аналогично тому, как это делается в среде MS-DOS.

Приложение общается с драйвером посредством пакетов IRP (пакет запроса ввода/вывода). Так как драйвер работает в режиме ядра операционной системы, то ему доступны функции HAL(уровня абстрагирования оборудования), с помощью которого осуществляется доступ к аппаратным портам. HAL предоставляет такие функции, как WRITE\_PORT\_UCHAR(),READ\_PORT\_UCHAR и т.д.

Механизм обработки прерываний от COM порта организуется следующим образом. Драйвер содержит обработчик аппаратных прерываний. Кроме этого необходимо своевременно оповещать приложение о возникшем прерывании. Драйвер на уровне ядра создает объект типа сообщение. Когда возникает прерывание, обработчик в драйвере активизирует сообщение. Приложение должно иметь отдельный поток, который работает в бесконечном цикле. В цикле установлено ожидание сообщения и непосредственно обработчик прерываний.

Функционально драйвер LPT порта выполняет те же функции, что и драйвер COM порта, только применительно к параллельному интерфейсу.

Для драйверов дополнительно разработаны dll-библиотеки, которые скрывают в себе сложные вызовы к драйверам и предоставляют простой интерфейс приложению для работы с COM или LPT портом.

На автоматизированные системы управления могут накладываться требования, зависящие от конкретного технологического процесса. Например, система должна быстро реагировать на внешние процессы и немедленно выдавать управляющие команды. Для создания систем реального времени в качестве мониторинговой среды часто используют MS-DOS, над которой “надстраивается” приложение реального времени. С другой стороны необходимо решать проблему нехватки портов компьютера, ведь COM портов у компьютера, как правило, не более четырех, а COM порт чаще всего используется для подключения оборудования.

Один из эффективных способов решения обозначенных проблем является использование USB-COM конвертера. Примером такого конвертера может быть конвертор на основе микрочипа FT232BM фирмы Future Technology Devices Intl. (FTDI). Вместе с микрочипом поставляется набор драйверов для операционных систем Windows 98 и Windows 98 SE, Windows 2000/ME/XP, Windows CE, MAC OS-8 и OS-9, MAC OS-X, Linux 2.40 и выше, которые реализуют дополнительные виртуальные COM порты в системе. Так для MS-DOS драйвер не поставляется, то возникает задача его разработки.

Для управления USB шиной в компьютере используется универсальный хост-контроллер. Хост-контроллер представляется в системе как PCI устройство с набором управляющих регистров. Для передачи информации используются специальные структуры данных в системной памяти. Всегда обязательно должен присутствовать Frame List – список фреймов. Этот список – непрерывная область в памяти, состоящая из 1024 записей размером 32 бита. Каждая запись соответствует одному фрейму и содержит указатель на структуру данных, ответственную за передачу в этом временном фрейме. Хост-контроллер содержит регистр базового адреса списка фреймов (Frame List Base Address Register), который настраивается на начало Frame List и счетчик фреймов (Frame Counter), который при завершении очередной миллисекунды увеличивается на единицу, после значения 1023 сбрасывается в нуль.

На драйвер хост контроллера возлагаются функции по формированию данных в памяти и настройка указателей контроллера на эти данные. После этого драйвер стартует контролл-

лер. Контроллер обрабатывает подготовленную для него информацию и на ее основе генерирует передачу данных по шине.

При разработке и непосредственной реализации драйверов использован Driver Development Kit – DDK для операционных систем Windows NT/2000.

## БИЛЛИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ АЛТГТУ

Медведев А.А., студент гр. Повт-92

Боровцов Е.Г., к.т.н., доцент

В настоящей работе рассматривается задача разработки биллинговой системы для локальной сети АлтГТУ.

Задача любой биллинговой системы - вести учет предоставленных (полученных) услуг, вести расчет и учет денежных средств за предоставленные (полученные) услуги и предоставлять всем категориям пользователей удобный и функциональный доступ к информации такого рода.

На рынке программного обеспечения на данный момент существует большое количество как коммерческих, так и некоммерческих биллинговых систем. Большинство предлагаемых коммерческих систем являются качественными программными продуктами, обеспечивающими универсальность и надежность. Но при этом стоимость подобных систем достаточно высока, так же, как и стоимость их обслуживания. Что касается некоммерческих систем, то большинство из них реализованы для конкретного провайдера, и, поэтому являются не универсальными программными системами, а зачастую и не масштабируемыми.

В связи с изложенными причинами возникла необходимость написания собственной биллинговой системы для решения существующих задач при предоставлении услуг доступа к Интернету в рамках локальной сети АлтГТУ. Основными преимуществами такого решения являются такие факторы как: сравнительно низкая стоимость разработки и последующего обслуживания, соответствие функций программного обеспечения запросам потребителя, возможность дальнейшего улучшения системы собственными силами. При разработке системы за основу взяты свободно-распространяемые языки (PHP и PERL) и продукты, такие как: СУБД MySQL, FreeRADIUS, FreeNIBS. Это позволяет существенно снизить затраты на разработку программного продукта.

Разрабатываемая система построена по модульной архитектуре и состоит из набора скриптов на языках PHP и PERL. В состав программного обеспечения входят три основных модуля: Dial-up, VPN, почта. Модули Dial-up, VPN и “почта” используют FreeRADIUS и FreeNIBS. Основой для хранения данных для системы является СУБД MySQL.

Система реализует разделяемый доступ к своим функциям. Выделяются три категории пользователей: администратор, операторы и клиенты. Администратор имеет неограниченный доступ ко всем функциям модулей системы, в том числе управляет учетными записями операторов и клиентов. Операторы – категория пользователей, которая занимается счетами клиентов, фиксируя оплату на предоставление услуг, а также сбором статистики. Имеется ограниченный доступ к модулям Dial-UP, VPN и “почта”, (только на просмотр), и полный доступ к финансовым функциям системы. Клиенты – категория пользователей, пользующаяся услугами провайдера. После авторизации клиенту предоставляются функции просмотра своей учетной записи и информации, относящейся к нему в тех модулях, в которых клиент зарегистрирован. В модуле финансов клиент может просматривать информацию по своему счету.

Модуль Dial-UP предоставляет следующие функции: поиск, просмотр, добавление, редактирование учетных записей и тарифов; ведение списка праздничных дат (используется в тарифах); поиск и просмотр истории сессий, поиск и просмотр истории учетных записей.

Модуль почты предоставляет такие функции, как: поиск, просмотр, добавление, редактирование почтовых ящиков и фильтров; поиск, просмотр, добавление, редактирование перенаправлений; поиск и просмотр истории действий с почтовыми ящиками.

Модуль VPN предоставляет следующий ряд функций: поиск, просмотр, добавление, редактирование учетных записей; поиск, просмотр, добавление, редактирование тарифов; поиск и просмотр истории сессий; поиск и просмотр истории учетных записей.

Ядро системы предоставляет следующие функции:

- общие: поиск, просмотр, добавление, редактирование операторов;
- финансовые: просмотр истории поступления средств; поиск и просмотр истории оплаченных услуг; добавление средств на счет; снятие средств со счета; управление периодической оплатой.

Для работы системы требуется web-сервер с поддержкой PHP (не ниже PHP 4.0), а также СУБД MySQL. Для работы модулей Dial-up и VPN необходимы FreeRADIUS 0.9.3 и FreeNIBS 0.0.3. Для работы модуля почты необходим почтовый сервер Postfix.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЯХ MICROSOFT WINDOWS

Юрченко П.И., студент гр. Повт-92  
Боровцов Е.Г., к.т.н., доцент

В настоящее время существует множество локальных вычислительных сетей различного функционального назначения. Зачастую необходимо иметь информацию о том, чем занимаются пользователи при работе в такой сети. Такая информация нужна для более эффективного использования ресурсов сети, для повышения безопасности, для ведения персональной статистики пользователей (посещаемость занятий каждым конкретным учеником (студентом) в школе (вузе)), для ведения персональной статистики программ (рейтинг игр в игровом зале) и др.

Существует множество программ, которые предоставляют возможность сбора той или иной информации в локальных и глобальных сетях. Однако эти программы ориентированы на два основных направления: Spy Ware программы – шпионы, ориентированные на сбор конфиденциальной информации (пароли, номера кредитных карт, и т.д.); средства удаленного администрирования - программы удаленного управления компьютерами в сети. Но не одно из этих направлений не решает проблему описанную выше, поэтому возникает необходимость разработки нового программного продукта для решения поставленной задачи.

Разрабатываемая система сбора данных построена по технологии “клиент-сервер” и функционирует следующим образом. При загрузке операционной системы запускается сервисная служба, реализующая клиентскую часть системы. Эта служба предназначена для сбора данных и отслеживания действий пользователя. Служба устанавливает глобальную ловушку(Hook) на событие wm\_Create, которое возникает при запуске программ. Ловушка перехватывает сообщение wm\_Create и передает сообщение службе. Служба собирает информацию о запущенной программе и отправляет ее серверной части программы, функционирующей на компьютере администратора локальной сети.

Связь между клиентской и серверной частью осуществляется следующим образом: Служба при запуске клиента начинает рассылку широковещательных UDP пакетов с информацией о себе. Сервер, получив такой пакет, отправляет этому клиенту UDP пакет с собственным IP адресом. Клиент получает IP адрес сервера и создает TCP соединение с сервером. В случае разрыва TCP соединения операция повторяется.

Серверная часть собирает информацию от всех клиентов в базе данных и предоставляет администратору структурированную информацию, текущий мониторинг действий и статистику за любой период.

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ АПЕРТУРЫ ИНТЕГРИРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ (ФПЗС)

Пронин С.П. – д.т.н., профессор  
Зрюмов Е.А. – аспирант каф. ИТ

Приборы с зарядовой связью нашли широкое применение в различных областях радиотехники и в особенности в устройствах формирования сигнала. Практически все современные телевизионные камеры строятся на основе матричных ПЗС. Линейные ПЗС стали основой сканеров, факсимильных аппаратов, анализаторов спектра и т.п. Современная астрономия, микроскопия, медицина широко используют ПЗС для визуализации изображений.

Применение ПЗС-фотоприемников в качестве бесконтактных измерителей размеров и перемещений требует изучения чувствительности апертуры интегрирующего элемента ФПЗС.

Чувствительность апертуры интегрирующего элемента матричного ФПЗС зависит от размеров и шага фоточувствительных элементов, диффузионного растекания и эффективности переноса неосновных носителей.

В телевизионных камерах для формирования одного цветного интегрирующего элемента используется три интегрирующих элемента ФПЗС, соответствующих синему, зеленому и красному цветам. Следует отметить, что чувствительность интегрирующих элементов для разных цветов разная. Так как сигнал, поступающий с цветного интегрирующего элемента, складывается из всех трех составляющих, сдвинутых относительно друг друга, значит, чувствительности апертуры синего, зеленого и красного интегрирующих элементов оказывают влияние на чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента.

Поэтому в зависимости от расположения синего, зеленого и красного интегрирующих элементов чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента может иметь асимметрию (рисунок 1, 2, 3).

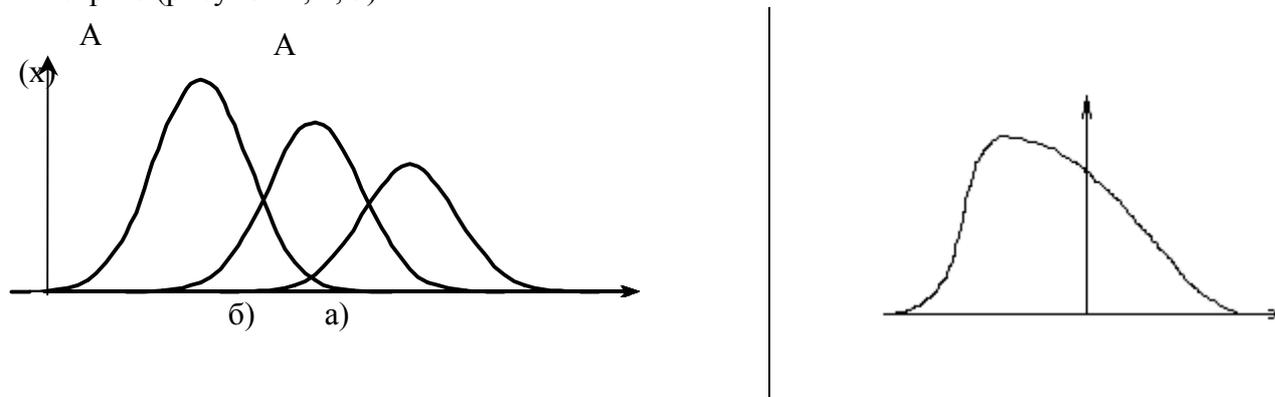


Рисунок 1 – Чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента с коэффициентом асимметрии  $S < 0$

При перемещении светового пятна вдоль матрицы ПЗС чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента постоянно меняется, период повторяемости при этом составляет три цветных интегрирующих элемента (рисунок 4, а).

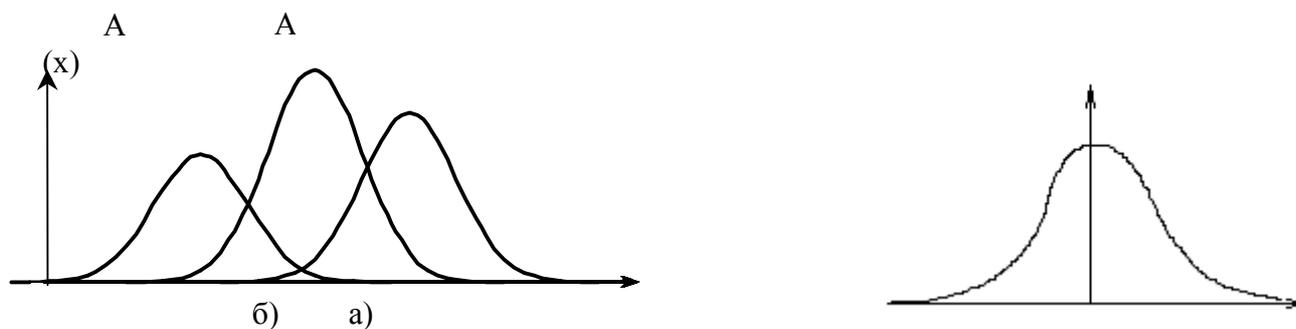


Рисунок 2 – Чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента с коэффициентом асимметрии  $S = 0$

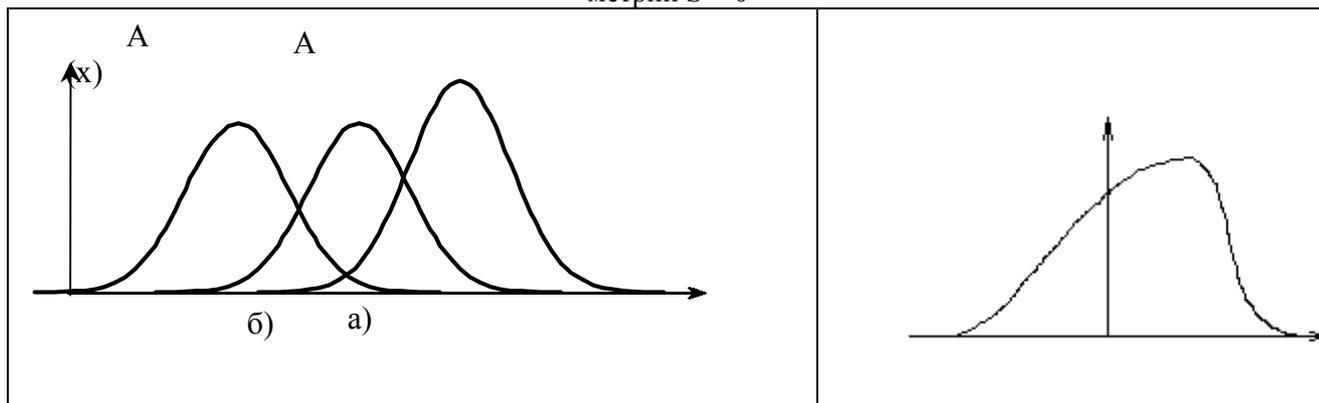


Рисунок 3 – Чувствительность апертуры цветного интегрирующего элемента с коэффициентом асимметрии  $S > 0$

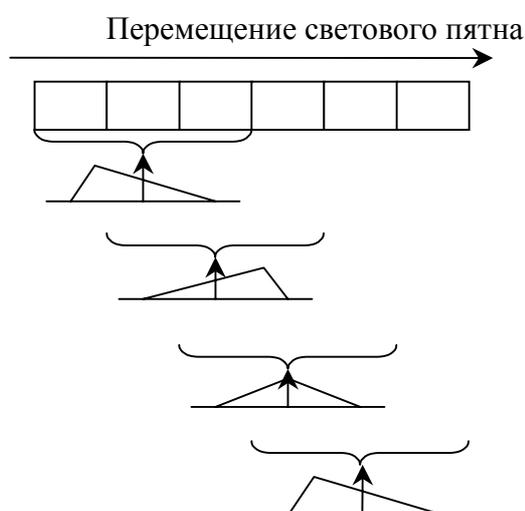


Рисунок 4 – Измерение чувствительности апертуры цветного интегрирующего элемента

Таким образом, не происходит снижение разрешающей способности вдоль строки в три раза, так как на формирование одного цветного интегрирующего элемента всегда используются соседние интегрирующие элементы.

В работе проведен анализ формирования чувствительности апертуры интегрирующего элемента ФПЗС цветных телевизионных камер и предложена модель формирования видеосигнала, поступающего с цветной видеокамеры, в зависимости от чувствительности апертуры интегрирующего элемента каждого цвета.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Иванова Т.И. - аспирант

Электронный учебник представляет собой комплект обучающих, контролирующих, моделирующих и других программ, в которых заключено основное содержание учебного предмета.

Электронный учебник наиболее эффективен в тех случаях, когда он помогает быстро найти необходимую информацию, поиск которой в обычном учебнике затруднен, значительно экономит время при частых обращениях к гипертекстовым ссылкам, кроме обычного текста - показывает, рассказывает, моделирует и т.д. (именно здесь проявляются возможности и

преимущества мультимедиа-технологий) позволяет быстро, но в темпе наиболее подходящем для конкретного индивидуума, проверить знания по определенному разделу.

При разработке электронного учебника необходимо учитывать следующее:

1. Интерфейс учебника должен быть интуитивным, элементы управления – удобными, заметными, но не отвлекающими от основного содержания.
2. Информация, предъявляемая на экране, должна быть понятной, логически связной, распределенной на группы по содержанию.
3. При организации информации на экране следует по возможности избегать использование терминов, относящихся к компьютерам.
4. Не следует для представления информации использовать краевые зоны экрана.
5. На экране должна находиться только та информация, которая изучается пользователем в данный момент.
6. Одним из элементов интерфейса для электронных лекций должна быть линейка прокрутки, позволяющая повторить лекцию с любого места.
7. На иллюстрациях, представляющих сложные модели или устройства, должна быть мгновенная подсказка, появляющаяся или исчезающая вместе с движением курсора по отдельным элементам иллюстрации (карты, плана, схемы и т.д.).
8. Для выделения информации на экране рекомендуется использовать ряд приёмов: выделение окон для различных частей информации, всевозможные эффекты, привлекающие внимание пользователей, гипертекстовые ссылки, мультимедийные вставки и т.д. Все сообщения и подсказки следует помещать в верхней части экрана, выделяя для этого специальную зону, например, с помощью цвета или границ. Зоны размещения на экране вспомогательной информации должны быть четко определены: зона подсказок, зона комментариев, зона для сообщений об ошибках. При делении экрана на зоны можно изменять шрифт и стиль в отдельной зоне, применять эффекты, привлекающие внимание пользователя, но не более, чем это требуется для выделения зоны.
9. В процессе переработки учебной информации в электронный учебник, часть информации рекомендуется предоставлять в виде мультимедийных вставок (фотографии, видеофрагменты, анимация, звук), что значительно повышает наглядность и усвоение материала. Наиболее обосновано использование видеoinформации и анимаций в разделах, которые трудно понять в текстовом изложении. В этом случае пользователи в несколько раз быстрее усваивают материал по сравнению с традиционным учебником. Некоторые явления вообще невозможно описать человеку, никогда их не видавшему (снег, водопад и т.д.). Видеоклипы позволяют изменять масштаб времени и демонстрировать явления в ускоренной, замедленной или выборочной съемке.
10. Структурировать материал помогают гипертекстовые ссылки. К тому же гипертекст сокращает время поиска необходимой информации

Разработчики электронного учебника должны обеспечить три режима работы с учебником:

1. обучение без проверки,
2. обучение с проверкой, при котором в конце каждой главы обучаемому предлагается ответить на несколько вопросов, позволяющих определить степень усвоения материала,
3. тестовый контроль, предназначенный для итогового контроля знаний с выставлением оценки.

Одним из вариантов использования электронного учебника в дистанционном обучении является разделение всего учебного материала на независимые темы-модули, каждая из которых дает цельное представление об определенной области, благодаря чему обучающийся может выбрать либо изучение полного курса по предмету, либо изучение только конкретных тем.

Курс обучения рассчитан на определенный срок изучения, в зависимости от его трудоемкости. Руководствуясь учебной программой и методическими указаниями, обучающийся составляет персональный план обучения, т. е. расписание своих собственных учебных занятий. Таким образом, обучающийся сам определяет, в какой день какой учебный вопрос учеб-

ной программы он будет изучать, и сможет регулярно отмечать в этом персональном плане результаты своей учебы.

В конце каждого этапа работы с темой обучаемый может проверить, насколько хорошо он усвоил материал с помощью предложенных для самопроверки тестов. Если возникают затруднения при ответах на вопросы теста, необходимо вернуться к изучению соответствующих частей темы.

Последним этапом работы с темой-модулем является контрольное тестирование, ответы на вопросы которого передаются учащимся в учебный центр для последующей оценки выполнения задания.

По результатам тестирования удаленный от учащегося преподаватель принимает решение выслать учащемуся очередной модуль или рекомендовать ещё раз позаниматься по пройденному модулю.

Таким образом, использование электронных учебников может быть основным учебным средством в технологии дистанционного обучения.

## СМЕШАННАЯ ФОРМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Иванова Т.И. - аспирант

Дистанционное обучение в настоящее время становится одной из самых бурно развивающихся форм получения образования. Вузами России и специальными дистанционными центрами активно разрабатываются методики ДО, обучающие программы, учебные модули и т.п., и все это пытаются объединить в одну общую систему дистанционного образования.

В связи с этим не прекращаются споры и обмен мнениями между приверженцами традиционных форм образования и энтузиастами дистанционной формы образования по поводу целесообразности внедрения ДО в учебный процесс.

Попробуем проанализировать, какие преимущества есть у дистанционного образования, в чем оно не сможет заменить традиционное и в каких случаях наиболее рационально его использовать.

### Преимущества дистанционной формы обучения

К плюсам дистанционного обучения, в первую очередь, относится то, что процесс обучения мало зависит от расположения учащегося в пространстве и времени, то есть, у него нет необходимости ездить в далекий город, чтобы получить желаемое образование. Все это особенно актуально для России, где желающие получить образование располагаются на больших территориях, а высшие учебные заведения, напротив, распределены неравномерно и сосредоточены, в основном, ближе к Москве и Санкт-Петербургу.

Учащийся сам планирует свой учебный график и составляет индивидуальное расписание, потому как время занятий не фиксировано. Если у студента есть ноутбук, он может использовать любое свободное время (во время поездок в транспорте, сидя в очереди) для учебы. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса, дисциплины и получения необходимых знаний по выбранной специальности. Благодаря этому появляется возможность совместить образование с работой, получить образование, будучи инвалидом или домохозяйкой, повысить свой образовательный уровень, не отрываясь от основной работы. Это важно для России, где примерно 2/3 взрослого населения страны не охвачены никакими формами дополнительного образования и просвещения.

Создавая виртуальный университет, нет необходимости снимать и обслуживать огромные помещения для проведения занятий, лекций и лабораторных. А обновлять учебные пособия гораздо легче, когда они в электронном виде, когда нет необходимости печатать их в типографии. Все это экономит средства и сокращает удельные затраты на одного обучаемого. Эксперты считают, что телекоммуникационное интерактивное преподавание обходится на 20-25% дешевле традиционного.

Учащемуся предоставляется свобода в выборе темпов обучения, сроков обучения.

Появляется возможность общаться со сверстниками, преподавателями и даже экспертами со всего мира. Стать участниками или инициаторами проектов, основанных на сотрудничестве многих десятков и даже тысяч сверстников во всем мире. То есть быстрее обмениваться информацией и получать информацию практически из первых рук, узнавать культуру и мировоззрение различных людей, живущих в различных точках мира. Таким образом, повышается информационная грамотность и выход во всемирное информационное пространство.

Дистанционное обучение даёт уникальную возможность в применении всевозможных мультимедийных средств (графики, анимаций, видео, аудиоматериалов) для получения нужной информации, возможность проводить конференции и форумы, получать доступ к отдалённым библиотекам и базам данных.

Постоянная тренировка в общении при помощи e-mail и форумов учит выражать свои мысли кратко, точно, грамотно, выделять главное. Искать обороты в речи, слова, благодаря которым можно передать своё отношение к сказанному, свои эмоции. Всё это тренирует ум, повышает грамотность и совершенствует технику письменного выражения своей мысли. Кроме того, при общении посредством электронной почты у учащихся есть время на обдумывание своего ответа, на поиск необходимой для ответа информации в книгах, энциклопедиях. Поэтому такие ответы получаются более полные и достоверными, чем ответы во время реальной дискуссии.

#### Недостатки дистанционной формы обучения

В большинстве наших учебных заведений лишь немногие преподаватели владеют навыками, необходимыми для проведения обучения в режиме онлайн. Это объясняется прежде всего отсутствием современной технологической инфраструктуры, нехваткой финансовых средств для обеспечения всей необходимой для дистанционного обучения технической базы, тех же компьютеров, имеющих выход в Интернет.

Для организации ДО-центра требуется современное оборудование, необходима оплата работы специалистов, которые будут поддерживать сеть в рабочем состоянии, будут составлять курсы ДО, необходимы средства для оплаты услуг Интернет-провайдера и т.д. У каждого курса должен быть свой инструктор, ассистент и технический персонал для обслуживания Web-сайта.

Много времени и усилий требует подготовка специальной учебно-методической литературы, которая должна отличаться тщательным подбором учебного материала, последовательностью изложения и структурированием его, а также обеспечивать успешное самостоятельное освоение студентами учебных дисциплин на заданном образовательными стандартами уровне. Т.е. на начальных этапах онлайн-обучение оказывается более дорогостоящим, чем традиционное.

Наиболее трудоемкой и, более того, пока еще не очень ясной остается задача реализации лабораторного практикума в системе дистанционного обучения. Это особенно важно для технических университетов.

Также есть такой недостаток, как отсутствие контакта лицом к лицу, дефицит эмоционального взаимодействия. Все знают, что школа и университет являются не только местом, в котором приобретают знания, но и общественным институтом, в котором происходит социализация учеников, т.е. их подготовка к взрослой, самостоятельной жизни в реальном обществе, а не на виртуальных просторах Интернет. В реальных учебных заведениях учащиеся приобретают опыт социальных отношений, формируются как граждане. Школа и университет выполняют и своё воспитательное предназначение, передаёт последующим поколениям культурные и этические ценности, которые не могут распространяться и быть усвоенными с помощью сети Интернет.

От обучающегося или, как более принято в системе ДО, слушателя, требуется исключительная самоорганизация, трудолюбие и определенный стартовый уровень образования. Это накладывает некоторое ограничение на возраст. То есть таким ответственными слушателями в большинстве своем оказываются взрослые люди, уже работающие и осознавшие необходимость дальнейшего самообразования.

В каких случаях использование дистанционного обучения целесообразно, смешанное дистанционное обучение.

Учитывая плюсы и минусы ДО, такая форма обучения больше всего подходит:

1. Для взрослых, уже сформировавшихся как личность людей. С развитой мотивацией на получение дополнительного образования, самостоятельных, ответственных и способных к самоорганизации. Людей, которые не могут в силу обстоятельств регулярно посещать учебные заведения, но осознают необходимость в дополнительном образовании и повышении уровня своих знаний. В этом случае минусы ДО сводятся к минимуму, а преимущества перед традиционными формами обучения налицо.

2. Для студентов вузов, в большинстве своем еще недостаточно взрослых, недостаточно способных организовать свое время, для становления личности которых еще необходимо влияние личности преподавателя, больше подходит *смешанное дистанционное обучение*. То есть такого обучения, при котором учебные курсы включают в себя и элементы онлайн-обучения, и традиционного обучения.

Академические занятия при такой форме обучения могут состоять, например, из занятий трех видов:

- учебные занятия в онлайн-режиме, включающие мультимедийные видео- и аудио-презентации, конференции и форумы, во время которых студенты получают возможность общаться с экспертами, удаленными от них на расстоянии, проведение различных онлайн-проектов, объединяющих студентов из разных точек мира.

- самостоятельная работа, во время которой студенты посылают или лично предоставляют преподавателю выполненные задания, а также могут с помощью специально организованных электронных досок объявлений обмениваться мнениями друг с другом, с преподавателем и консультировать друг друга в любое свободное время.

- семинары и лабораторные работы, на которых студенты являются в вуз в специально отведенное время и собираются в реальном классе для проведения занятий под непосредственным руководством преподавателя.

Для организации смешанной формы дистанционного обучения требуется следующее:

1. Создание и поддержание сайта, на котором хранится вся учебная (методички в эл. виде, лекции в виде презентаций, дополнительная литература, статьи и т.д.) и организационная информация (расписание занятий, план проведения лабораторных работ, стандарты оформления студенческих работ и т.д.)
2. Создание и поддержание форума, в рамках которого участниками форума обсуждаются всевозможные учебные вопросы, учебные проблемы. Предполагается, что время от времени для участия в данном форуме приглашаются эксперты и проводятся конференции, в ходе которых эксперты консультируют и отвечают на вопросы студентов.
3. Таким образом используются плюсы дистанционного образования, такие как возможность постоянного обращения к учебному материалу высокого качества, развивается умение организовать себя, распланировать своё учебное время, благодаря чему появляется дополнительное свободное время. И в то же время избегаются многие минусы дистанционного образования, такие как отсутствие общения лицом к лицу, сложности при проведении лабораторных работ дистанционно и другие.

Применение элементов ДО обогащает содержание традиционно составленного курса, помогает концентрировать внимание студентов и налаживать продуктивное взаимодействие между ними.

Современные студенты уже не могут представить мир без Интернет, и, следовательно, университеты должны разрабатывать всевозможные методики, ориентированные на применение новых технологий.

## АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ РАСЧЕТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ

Бумажникова К.Н. - студент группы ПОВТ-01  
Бразовская Н.В. - научный руководитель

К настоящему времени установлено, что ряд механических свойств твердых тел (диффузия, пластичность, прочность и т.д.) обусловлен не только химическим составом и типом кристаллической решетки, но и наличием и взаимодействием в них структурных дефектов решетки. Во многих случаях влияние дефектной структуры оказывается более значительным по сравнению с его химическим составом.

Моделирование структурных дефектов обычно производится с помощью модельных парных потенциалов межатомного взаимодействия. Использование эмпирических потенциалов, как правило, недостаточно обосновано *ab initio*. В ряде работ, например [2], предприняты попытки создания потенциала с обоснованием *ab initio*. Сравним применимость потенциала, который для простоты будем называть потенциалом Баранова, с одним из распространенных и хорошо зарекомендовавших себя потенциалом Морзе.

Парный потенциал Морзе:

$$\varphi(r) = D\beta e^{-\alpha r} (\beta e^{-\alpha r} - 2) \quad (1)$$

Парный потенциал Баранова:

$$\varphi(R) = \frac{14.4 \cdot z_e^2}{R} \cdot \left[ 2 \cdot \operatorname{erfc}(\alpha R) - \operatorname{erfc}\left(\frac{\alpha R}{\sqrt{2}}\right) \right] \quad (2)$$

Последний потенциал особенно привлекателен возможностью простого комбинирования параметров сплавов по известным параметрам для чистых кристаллов.

Первоначально параметры потенциалов были вычислены при учете ограниченного числа координационных сфер (три – для потенциала Морзе). Этого было достаточно для точечных дефектов, но при работе с протяженными дефектами, в частности, для вычисления границ зерен, такой точности уже недостаточно. В работе [2] был предложен метод вычисления энергии границы, позволяющий проводить расчеты с любой наперед заданной точностью, ограниченной только точностью исходных данных.

В связи с этим целью работы являлся расчет параметров потенциалов Морзе и Баранова как функции радиуса обрезания  $R_f$ , компьютерное моделирование потенциалов для различных кристаллов твердых тел и сравнение предложенных потенциалов.

Для расчетов были выбраны хорошо известные металлические кристаллы с ГЦК-структурой. Моделирование осуществлялось следующим образом. Кристалл металла или упорядоченного сплава, как совокупность атомов, представлялся в виде трехмерного массива элементарных ячеек. Тогда повторением элементарной ячейки ГЦК-решетки, задаваемой параметром решетки  $a$  и числом атомов в ячейке  $n=4$ , по всем направлениям получили кристалл.

Были учтены следующие характеристики состояния кристалла:

$$\frac{dU}{da} = 0 \quad (3) - \text{условие стабильности кристалла для заданного параметра решетки } a;$$

$$B = V_0 \left( \frac{d^2U}{dV_0^2} \right) \quad (4) - \text{модуль всестороннего сжатия};$$

$$U_{cs} = \frac{1}{2} \sum_l \varphi(r_l) \quad (5) - \text{энергия сублимации};$$

где  $\varphi(r)$  - потенциалы Морзе или Баранова.

Заметим, что  $erfc(x) = 1 - erf(x)$ , а по определению  $erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$  – интеграл ошибок.

В записи потенциалов  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $D$  или  $\alpha$ ,  $z$  – эмпирические параметры, которые подбираются по экспериментальным данным,  $r$  или  $R$  – расстояние между парой атомов в кристалле.

Используя исходные данные из таблицы 1, было найдено решение системы уравнений (1), (3), (4), (5), откуда получены конечные выражения для параметров потенциала Морзе  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $D$ .

Таблица 1 – исходные характеристики для некоторых металлов

Элемент	Параметр решетки CC, Å	Энергия сублимации В, эВ	Модуль всестороннего сжатия U, эВ/Å <sup>3</sup>
Ag	4.08626	2.96	0.6782
Al	4.04959	3.34	0.4740
Au	4.07839	3.78	1.1255
Cu	3.6147	3.5	0.8863
Ni	3.5238	4.435	1.1705
Pb	4.95	2.04	0.26

Расчеты были проведены с помощью редактора C++. Результаты показывают, что с увеличением радиуса обрезания потенциала Морзе наблюдаются существенные изменения параметров последнего. Их отличие от обычно используемых играет существенную роль, например, для вычисления энергий протяженных дефектов и прочностных параметров кристаллов.

Ниже в таблицах приведены полученные нами результаты расчетов для некоторых металлов:

Таблица 2 – результаты вычисления параметров потенциала Морзе

Элемент	Известные ранее данные [2] (три координационные сферы)			Данные, полученные в ходе работы ("бесконечный" радиус обрезания)		
	$\alpha$	$\beta$	D	$\alpha$	$\beta$	D
Ag				1.4137754440	79.9243850708	0.3376098573
Al				1.0820398331	37.8726997375	0.2838824391
Au	1.40363	72.0919	0.452440	1.6230573654	132.8680877686	0.4808763564
Cu	1.28245	36.7655	0.361103	1.3826131821	51.7123222351	0.3460792601
Ni	1.36605	41.0494	0.452440	1.3913278580	49.1836357117	0.4294790030
Pb				1.1600713730	78.3264846802	0.2314234823

Аналогично было найдено решение системы (2), (3), (5) и параметры потенциала Баранова  $\alpha$ ,  $z$ , однако ожидаемой зависимости параметров потенциала от радиуса обрезания обнаружено не было.

Таблица 3 - результаты вычисления параметров потенциала Баранова

Элемент	Известные ранее данные [ ] (три координационные сферы)		Данные, полученные в ходе работы (пять координационных сфер)	
	$\alpha$	Z	$\alpha$	Z
Ag	0.3294	0.8975	0.146137	0.708237
Al	0.3324	0.9491	0.149357	0.750414
Au	0.3299	1.0134	0.146419	0.799575
Cu	0.3723	0.9180	0.165201	0.724335
Ni	0.3819	1.0203	0.169453	0.805072
Pb	0.2719	0.8201	0.122376	0.648531

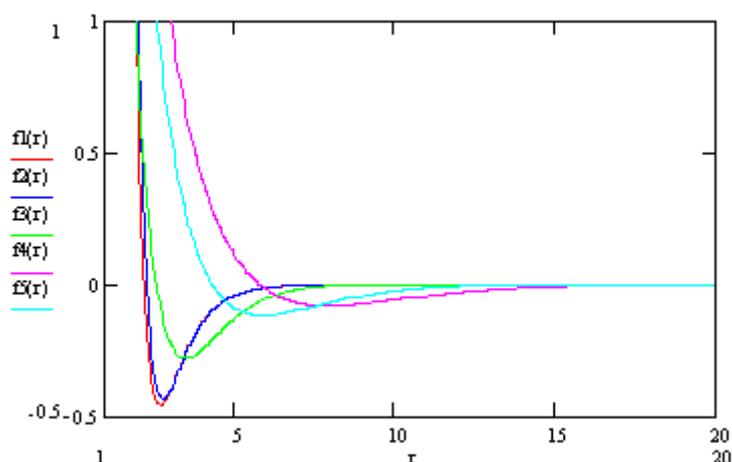


Рисунок 1 – потенциал Морзе для трех сфер (красный) и для “бесконечного” радиуса обрезания (синий); потенциал Баранова для трех сфер (зеленый), для четырех сфер (голубой) и для радиуса обрезания, равного пяти (сиреневый).

Параметры потенциала Морзе при различном радиусе обрезания, судя по графику, не претерпевают существенных изменений. В то время как потенциал Баранова при увеличении радиуса существенно искажается, глубина и положение потенциальной ямы смещается в сторону увеличения межмолекулярного расстояния. Причина данного поведения потенциала может заключаться в уменьшении числа экспериментальных параметров, используемых для его расчета: модуль всестороннего сжатия использован не был.

Складывается парадоксальная ситуация: эмпирически «необоснованные» потенциалы достаточно хорошо описывают металлические кристаллы, а «обоснованный» потенциал оказывается непригодным для расчетов протяженных дефектов.

Авторы приносят искреннюю благодарность М.А. Баранову за консультации и полезное обсуждение.

## К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ РАСЧЕТОВ ЭНЕРГИИ ГРАНИЦ КРУЧЕНИЯ

Бумажникова К.Н. - студент группы ПОВТ-01  
Бразовская Н.В. - научный руководитель

Очевидно, что точность расчета энергии дискретной структуры, которой является кристалл, в частности, граница кручения, существенно зависит от количества атомов, учитываемых при расчете. Особенно это может проявиться при вычислительных процедурах, связанных с вычитанием близких по абсолютному значению величин, так называемых процедур с потерей точности. Именно такая процедура применяется при расчете границы кручения кристалла. Энергия границы кручения определяется как разность энергий бикристаллов с заданным углом разориентировки и без разориентировки.

Моделирование структурных дефектов обычно производится с помощью модельных парных потенциалов межатомного взаимодействия. Наиболее часто в задачах такого типа применяют потенциал Морзе:

$$\varphi(r) = D\beta e^{-\alpha r} (\beta e^{-\alpha r} - 2)$$

Первоначально, когда не было вычислительных машин достаточной мощности, параметры потенциала вычислялись при учете только трех координационных сфер. Этого было достаточно для расчетов точечных дефектов, но при работе с протяженными дефектами, в частности, для вычисления границ зерен, такой точности уже недостаточно. В работе [1] был предложен метод вычисления энергии границы, позволяющий проводить расчеты с любой наперед заданной точностью, ограниченной лишь точностью исходных данных.

В настоящей работе исследуется влияние выбора параметров потенциала Морзе на точность расчета энергии границы кручения двух полукристаллов.

Для расчетов выбран хорошо известный металлический кристалл никеля с ГЦК-структурой. Моделирование осуществлялось следующим образом. Один из полукристаллов разбивался на столбцы элементарных ячеек, затем вычислялась локальная поверхностная плотность энергии как энергия взаимодействия данного столбца нижнего полукристалла со всеми атомами верхнего. Для определения полной поверхностной плотности энергии используются свойства симметрии кристалла при данном угле разориентировки.

Было рассмотрено три случая:

- 1) параметры потенциала вычислялись без введения радиуса обрезания;
- 2) использовались известные параметры, рассчитанные для радиуса обрезания, равного трем сферам, и в расчетах энергии границы кручения учитывались только три сферы;
- 3) для тех же параметров (п. 2) расчет энергии велся без обрезания по радиусу.

Известно, что модель твердых сфер, используемая для моделирования, не позволяет сопоставлять абсолютные значения энергии границы с экспериментальными данными. Ее привлекательность для исследователей объясняется простотой и возможностью описания качественных особенностей дефектов кристалла.

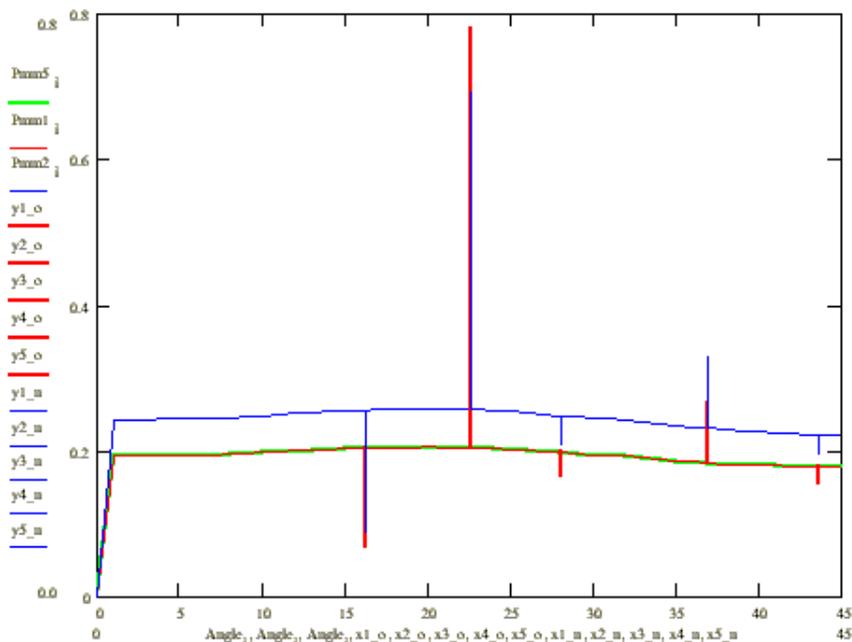


Рисунок 1 – зависимость энергии границы кручения от угла поворота для потенциала Морзе с тремя сферами и ограниченным тремя ячейками радиусом обрезания (зеленый), тремя сферами и неограниченным радиусом обрезания (красный) и “бесконечным” радиусом обрезания (синий). Элемент Ni.

С этой точки зрения рассмотрим результаты компьютерного моделирования, приведенные на рис. 1. Номера кривых на рисунке соответствуют перечисленным выше случаям (1 – синий, 2 – зеленый, 3 – красный). Пики на кривых, соответствующие энергиям в углах РСУ, относятся к нерелаксированной границе и являются промежуточным расчетом.

Особенность метода расчета, связанная с возможностью усреднения при малом шаге разбивки, нивелирует недостаточную точность выбора параметров потенциала. Все три кривые имеют совпадающее качественное поведение, а кривые 2 и 3 практически полностью совпадают. Это означает, что в рамках модели твердых сфер увеличение точности расчета параметров потенциала Морзе приведет к необоснованному увеличению сложности вычислений без получения новых качественных результатов. Таким образом, особенности применяемой модели позволяют пользоваться рассчитанными ранее параметрами потенциала Морзе без их уточнения.

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Вдовин А. А., аспирант;  
Костенко Е. Б. Студент;  
Пронин С. П. Д.т.н. профессор

Для определения концентрации исследуемой среды чаще всего применяется программное обеспечение, основанное на принципах объектно-ориентированного программирования и структурного программирования. Несмотря на известные преимущества, эти принципы обладают определенными недостатками. Эти недостатки сильно проявляются при решении задач, связанных с анализом обширного круга параметров и принятия решения. Задачи о принятии решения требуют от специалиста высокого профессионализма и кропотливой работы при написании программного кода. В настоящее время широкое распространение получили языки программирования, основанные на технологиях искусственного интеллекта, такие как Prolog, Lisp и др.

Определение молекулярного состояния исследуемой среды сводится к определению коэффициента ослабления светового потока. Коэффициент ослабления светового потока влияет на контраст изображения тест-объекта.

Таким образом, зависимость контраста изображения тест-объекта от коэффициента ослабления в приближенном виде можно выразить как

$$K = a \cdot \mu + b$$

где  $\mu$  – коэффициент ослабления светового потока, проходящего через среду

$K$  – контраст изображения

Параметры  $a$  и  $b$  являются для каждой среды разными. Следовательно, для определения молекулярного состояния каждого нового раствора необходимо вводить новые параметры  $a$  и  $b$ .

Для решения данной задачи определим на языке программирования AMZI Prolog следующую процедуру, состоящую из шести строк

```
eva(Param,Arg,Expr,Res) :-  
  Arg=Param,  
  R is Expr,  
  string_term(Res,R).
```

Эта процедура имеет два входных параметра:

Expr – строка описывающая выражение

Arg – переменная, входящая в выражение как аргумент

Результат расчета будет определяться в выходном параметре Res

Скомпилированный модуль внедрим в программный код программы “Bacteria”,

Для определения изменения концентрации исследуемой среды опишем уравнение зависимости контраста изображения тест-объекта от коэффициента ослабления



Внешний вид формы с процедурой, реализующей ввод формулы и последующий расчет функции по известному аргументу.

Данная процедура позволяет рассчитывать практически все основные математические функции

Таким образом, применение технологий искусственного интеллекта позволяет автоматизировать процесс контроля концентрации растворенных веществ по заранее неизвестной зависимости значения контраста от концентрации исследуемой среды.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ С ПОМОЩЬЮ РАСПОЗНАВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Будяк Алексей Сергеевич, студент 4-го курса Физического факультета БГПУ

В современной медицине большое внимание уделяется диагностике. В связи со сложностью исследуемого микромира используется дорогостоящая аппаратура. В данном случае исследования можно удешевить, если научиться диагностировать микроорганизмы по их фотоснимкам. Для точной диагностики нужно уметь выявить как можно больше параметров исследуемого объекта.

Целью данной работы является исследование ряда неоднородностей изотропной среды. Исследование проходит с помощью выявления геометрических параметров исследуемого объекта.

С помощью ЭВМ можно исследовать изображение изотропной среды и получить объективные данные о геометрических параметрах найденных объектов.

Параметры площади, периметра, радиуса кривизны на краях объекта и другие данные об объекте в определенной плоскости вычисляются при помощи прямой обработки изображения.

Данные об объемной форме объекта определяются при помощи моделирования наиболее вероятной формы объекта, которая в проекции дает исследуемое изображение.

За основу моделирования принята гипотеза, что наиболее вероятная форма объекта представляет собой объединение сферических поверхностей, образованных из множества окружностей, вписанных в исследуемый контур.

Данная работа может помочь собирать и классифицировать информацию об исследуемых неоднородностях. Можно ее использовать в прикладных науках., например, в микробиологии для исследования геометрических параметров бактерий и микробов.

Разработанный программный продукт на основе данного моделирования ориентирован на работу с фотографиями микроорганизмов. Программа написана на языке программирования C++Builder 6.

Предлагаемая разработка может позволить достаточно быстро и точно в автоматизированном режиме вычислить такие параметры как периметр и площадь.

Моделирование объемного тела из сложного плоского контура используемым методом практически невозможно без помощи ЭВМ, так как данный метод предполагает миллионы и миллиарды итераций. В связи с распространением высокоскоростных компьютеров появилась возможность решить эту задачу.

Моделирование объема у контурного изображения позволяет узнать не только объем исследуемого объекта. При дальнейшей обработке можно получить 4-х мерную модель объекта. Моделируя каждый уровень (цветовой) неоднородности мы можем либо записать плотность для каждой точки объема, если знаем плотность для каждого оттенка, либо цветовой код. Далее интегрируя, мы получаем в первом случае массу, во втором величину аналогичную массе, которая может оказаться не менее важной при сравнении и идентификации микроорганизмов.

Программа на данном этапе постоянно тестируется и планируется выход на практическое использование в гинекологии.

Гетерогенные процессы, протекающие на поверхности твердого тела или на разделе фаз вещества, многообразны. Все более расширяющееся их применение в различных областях промышленности (например, в разделении веществ, изотопов, сверхтонкой очистке) и перспективность разработок на их основе новых прогрессивных технологий вызывают к ним пристальное внимание исследователей. В ряде работ исследовалось прохождение молекул через мелкопористые мембраны изготовленные из слюды и выявлен ряд интересных эффектов [1]. Образцы пористой слюды были изготовлены способом бомбардировки слюды протонами и последующим ее травлением. Такие мембраны, которые иногда называют ядерными, обладают сквозными порами, имеющими строгие геометрические формы. Поры в слюде представляют параллельные между собой прямые каналы, ромбовидное сечение которых повторяет ее кристаллическую структуру. При исследовании этих материалов на электронном микроскопе нарушения взаимной параллельности их каналов не замечено (с точностью 5°). Поперечный размер пор в слюдах может быть от ~ 2 до 30 нм.

Нами разработана компьютерная модель процесса образования поры и самой поры. Из экспериментальных исследований известно, что пора представляет собой тонкий и очень длинный канал. Наиболее вероятно, что он образуется из латентного трека протона. Обладая огромной энергией (10 Мэв) протон, попадая в кристалл, взаимодействует с атомами решетки, в результате чего передает часть своей энергии, вызывая нарушения в кристаллической структуре. Так как энергия протона велика, то из-за диссипации части энергии на атомах решетки значительных изменений его траектории не происходит. В результате этого вдоль траектории протона, которую можно считать прямолинейной, образуется цилиндрическая область, атомы которой подверглись воздействию протона. Атомы этой области получили часть энергии протона. Она могла быть использована на прямое смещение атома из узла кристаллической решетки, либо на возбуждение его электронов, но в любом случае, как у самого атома, так и кристаллической структуры в целом характеристики изменяются. В результате этого при воздействии кислоты из латентного трека появляется видимый трек, то есть наша пора. Такой вывод можно сделать из того, что слюда мусковит, не подвергаясь протонной бомбардировке не вступает в реакцию с кислотой, а после протонной бомбардировки в результате травления происходит удаление части атомов и образование пор. Таким образом, кислота удаляет атомы, поврежденные в результате протонной бомбардировки. Исходя из этого, нами разработан и реализован алгоритм, позволяющий смоделировать процесс образования поры. Так как данных эксперимента и теоретических представлений недостаточно для целостного описания модели, то нами проводилось имитационное моделирование с корректировкой алгоритмов по получаемым результатам.

Модельный кристалл представляет собой список атомов. Каждый атом модели имеет пространственные координаты и связан с соседними набором химических связей. Взаимодействие налетающего протона с кристаллом может привести либо к изменению пространственных координат атома кристалла (прямое смещение) либо к изменению связей с соседними атомами (возбуждение электронов). Но в обоих случаях, происходит нарушение химических связей атома с соседями. Поэтому в нашей модели результатом взаимодействия протона с атомом кристалла будет разрушение его связей. Причем, так как химическая связь симметрична, то разрушение связей атома приведет и к разрушению отдельных связей соседних атомов. Так как получаемые каналы прямолинейны, то и траекторию протона в кристалле будем считать прямолинейной. В результате чего после воздействия протона в кристалле у атомов, находившихся вблизи его траектории (т.е. расстояние от центра атома до траектории меньше или равно заданному параметру), произойдет разрушение химических связей. От чего в кристалле образуется цилиндр, в котором атомы не будут связаны друг с другом и с остальными атомами кристалла.

Известно, что кристалл слюды мусковит практически не подвержен воздействию кислоты. Но после протонной бомбардировки, это становится возможным. Так как отличие в структурах кристаллов до и после радиационной обработки заключается в атомах, с которыми взаимодействовал протон, то можно сделать вывод, что в реакцию с кислотой вступают именно они (поврежденные атомы). То есть те атомы в модели кристалла, у которых химические связи повреждены должны прореагировать с кислотой и быть удалены.

На основании описанных положений проведено имитационное моделирование, в результате которого подобраны параметры алгоритмов реализующих протонную бомбардировку и кислотное травление, а также выбрано описание атомов кристалла и связей между ними позволяющее получить пору близкую к описанным результатам эксперимента. Программа дает численное и графическое представления результатов моделирования. На рисунке представлен результат моделирования порообразования в результате протонной бомбардировки с последующем травлением кислотой.

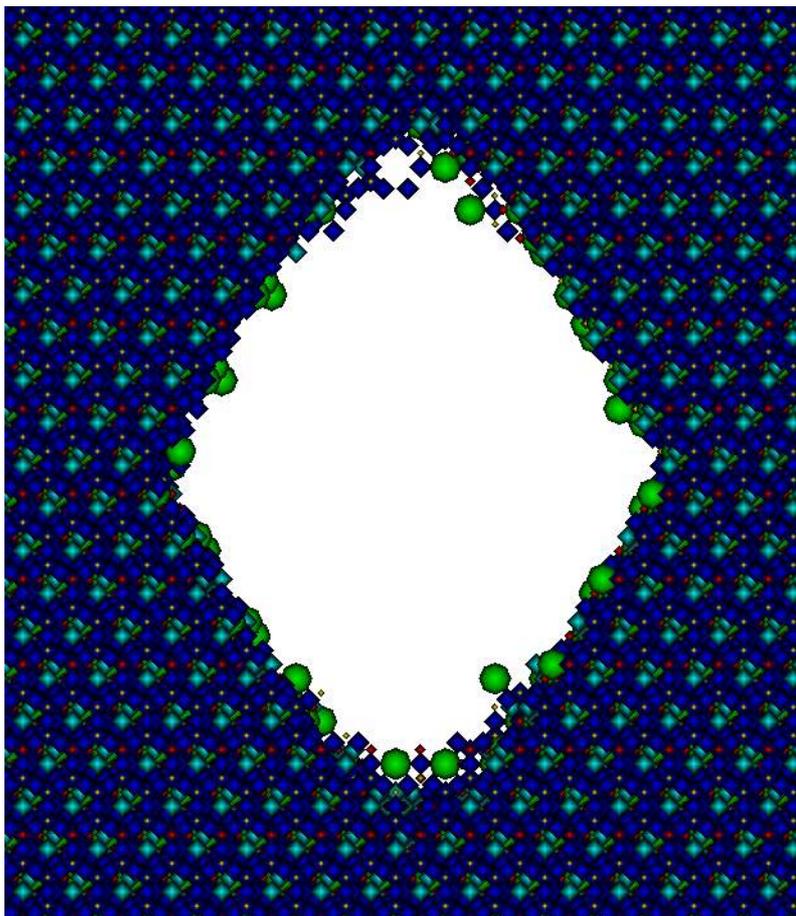


Рисунок. Внешний вид поры в проекции на плоскость  $XOY$ , соответствующий данным эксперимента

Литература.

1. Резонансные гетерогенные процессы в лазерном поле / В.А. Кравченко, А.Н. Орлов, Ю.Н.Петров, А.М. Прохоров. - М.: Наука, 1988. - (Тр. ИОФАН; Т. 11)

## ПОДСЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА»

### ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Филимонова Е.Е. – студентка гр. ПО-91  
Лаврентьева Н.Б. – д. п. н., профессор

В психолого-педагогической литературе до настоящего времени нет устойчивой трактовки понятия «готовность». Выделяют два основных подхода к определению сущности этого понятия: готовность как психофизиологическая реакция и готовность как включение в деятельность.

С точки зрения дидактики, профессиональная готовность к педагогической деятельности - это не врожденное качество, а результат специальной подготовки, включающей совокупность профессиональных знаний, развитие основных психических функций, профессиональную направленность образования, воспитания и самовоспитания, профессиональное самоопределение.

Готовность к любой профессиональной деятельности включает следующие личностные качества:

- активное, положительное отношение к выбранной профессиональной деятельности, склонность заниматься ею, переходящую в страстную увлеченность;
- наличие во время профессиональной деятельности благоприятных для ее выполнения психических состояний;
- определённый фонд знаний, умений и навыков, адекватный выбранной профессиональной области;
- характерные психологические особенности в сенсорной и умственной сферах, отвечающие требованиям данной деятельности.

Эти качества личности, определяющие готовность к любой профессиональной деятельности, дополненные специфическими для педагогической профессиональной деятельности, и формируют интегративную характеристику "готовность к профессиональной педагогической деятельности".

В науке существует несколько подходов к инновационной деятельности. Наиболее приемлемый из них исследован в трудах В.А. Сластенина, Л.С. Подымовой и Е.Д. Кузнецовой.

Согласно избранного подхода - теории деятельности - готовность к деятельности является выражением сформированности ее структурных компонентов: мотивационного, содержательного, технологического и рефлексивного. Помимо структурных компонентов характеризуют уровни сформированности готовности к инновационной деятельности, а также соответствующие критерии диагностирования.

Уровень готовности определяется как отражение характера развития качества.

Анализ работ В.А. Сластенина, Л.С. Подымовой, В.П. Беспалько, Ю.К. Бабанского, Е.Д. Кузнецовой и собственные исследования показали наличие четырех уровней сформированности готовности будущих учителей к инновационной деятельности: адаптивного, репродуктивного, эвристического и креативного (Таблица 1).

Таблица 1 - Структурное содержание и уровни сформированности готовности к инновационной деятельности

Уровни готовности	Характеристика компонентов готовности			
	Мотивационный	Креативный	Технологический	Рефлексивный
Адаптивный	-индифферентное отношение к нововведениям; -отсутствие интереса к применению инновации на практике; -неосознанность необходимости обновления учебно-воспитательного процесса; -отсутствие ориентации на педагогические новшества как ценность	-отсутствие знаний об инновационных идеях, подходах, технологиях; -неясное представление о способах осуществления инновационной деятельности; -отсутствие личного опыта инновационной деятельности.	-отсутствие приемов практической реализации каких-либо новшеств; -учебный процесс строится по отработанной схеме, без учёта индивидуальных особенностей.	-рефлексивная позиция направлена на традиционные способы обучения.
Репродуктивный	-более устойчивое отношение к инновациям, повышение интереса к инновационной деятельности; -понимание значимости новшеств при отсутствии личностной заинтересованности в их внедрении в практику; -стремление участвовать в мероприятиях, преобразовывающих практику образования.	-осознание своей инновационной некомпетентности; -система знаний об инновационной деятельности начинает формироваться, но знания носят поверхностный, несистематический характер; -первичное овладение элементами теории и практики инновационной деятельности; -формирование основ личного опыта.	-практические умения направлены на восприятие традиционных технологий; -начинают сформировываться основные способы инновационной деятельности; -умение осуществлять совместный поиск, сотрудничать в инновационной деятельности.	- рефлексивная позиция связана с осознанием собственного стиля профессиональной деятельности.
Эвристический	-устойчивая целенаправленность применения инновационных технологий на практике; -внутренняя –убеждённость в необходимости нововведений; -использование инноваций носит осознанный характер и имеет личностный смысл; -появляется стремление к поиску альтернатив в педагогической реальности.	-усиленная самостоятельная работа по овладению инновационными технологиями; -включение новшеств в собственную практику без их творческого переосмысления; -возрастание инновационной компетентности.	-расширение зоны самостоятельного поиска и самореализации; -применение апробированных инновационных технологий на практике; -самовоспитание важных для инновационной деятельности качеств и свойств.	-рефлексивная позиция связана с самоутверждением, самореализацией, через выработку индивидуального стиля профессиональной деятельности.
Креативный	-твёрдая убеждённость в необходимости повышения уровня современного образования; -стремление к поиску и реализации инновационных технологий.	-присутствие разносторонних знаний об инновационной деятельности; -появление способности к методологическому рассмотрению профессиональных задач; -обогащение личного инновационного опыта.	-высокая степень результативности внедрения инновационных технологий в практику; -профессиональная деятельность осуществляется с позиций творческого подхода при высокой чувствительности к исследуемой проблеме; -умение преодолевать сопротивление новому.	- рефлексивная позиция связана с самоактуализацией через анализ собственной деятельности, способностью корректировать инновационную деятельность и моделировать инновационные технологии.

## НЕЙРО-ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Бухтояров Д.И. – студент гр. ПО-93

Илинский К.В. – к.м.н., доцент

Нейро-лингвистическое программирование (НЛП) развивалось в двух взаимодополняющих направлениях. Во-первых, как процесс обнаружения паттернов мастерства в любой области человеческой деятельности. Во-вторых, как эффективный способ мышления и коммуникации, практикуемый выдающимися людьми.

Эти паттерны и умения могут быть использованы сами по себе, но могут служить обратной связью в процессе моделирования, чтобы сделать его еще более эффективным.

Название нейро-лингвистическое программирование отражает три простые идеи:

- Поведение берет начало в неврологических процессах видения, слушания, образуют неразделимое единство, человеческое существо.

- "Лингвистическая" часть названия показывает, что мы используем язык для того, чтобы упорядочивать наши мысли и поведение и чтобы вступать в коммуникацию с другими людьми.

- "Программирование" указывает на те способы, которыми мы организуем свои идеи и действия, чтобы получить результаты.

К основным положениям НЛП:

- 1) Представления человека о мире отражают лишь часть мира.
- 2) Сознание и тело – части единой системы.
- 3) Весь наш жизненный опыт закодирован в нервной системе.
- 4) Субъективный опыт можно разделить на образы, звуки, ощущения, вкус и запах.
- 5) Смысл коммуникации в реакции, которую она вызывает.
- 6) Не бывает поражений – бывает только обратная связь.
- 7) Любое поведение связано с позитивным намерением.
- 8) Любое поведение – выбор наилучшего варианта из имеющихся на данный момент.
- 9) Каждый располагает всеми необходимыми для него ресурсами.
- 10) Вселенная – дружественная среда, изобилующая ресурсами.

Области применения теории НЛП являются:

- Медицина. Сейчас есть очень много специалистов высокой квалификации, которые с помощью НЛП и недирективного гипноза серьезно занимаются лечением психосоматики. Но не только психосоматики, в литературе уже встречаются ссылки на серьезные исследования, что с помощью НЛП, излечивались... от рака, не говоря о других, менее тяжелых болезнях.

- Консультирование в бизнесе. Сейчас существуют десятки центров консультирования бизнесменов по методам НЛП. С помощью НЛП-технологий создаются управленческие команды.

- Политика и идеология. Многих кандидатов в депутаты консультировали НЛПеры.

- подготовка профессионалов, и специалистов в различных областях. Начиная от таких как спортсмены и заканчивая астронавтами.

- Психология. С помощью НЛП можно избавиться от вредных привычек и фобий, добиться быстрого изменения нежелательного поведения и пр.

- Техники НЛП эффективно используются в рекламе.

НЛП можно применить в обучении. Педагоги могут использовать:

- 1) правильные модели для оптимизации собственной деятельности;
- 2) репрезентативные системы в обучении;
- 3) др. техники НЛП.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОБ ИДЕАЛЕ ПЕДАГОГА

Логинов А.А. – студент гр. ПОИ-21  
Шупта Н.А. – ст. преподаватель

Динамика представления студентов об идеале педагога в известной мере может отражать развитие личности самих студентов. Это верно поскольку отражение того или иного своего идеала личности правомерно включать в структуру личности. Но должна быть и определенная взаимосвязь между собственной личностью и представлением об идеале. Поэтому главной задачей нашей работы является выявление личностных, профессиональных качеств педагога и его социальной значимости. Целью - является изучение самой динамики представления студентов об идеале педагога на разных стадиях своего социального развития.

Эту гипотезу мы проверили с помощью одного из методов психолого-педагогического исследования – изучение документации. Студентам шестых и десятых классов Экологического лицея № 2 центрального района г. Барнаула было предложено написать сочинение на тему «Мой идеальный учитель». Чтобы динамика представления могла развиваться и дальше, должен появиться педагог нового типа. Когда появляется педагог нового типа, меняется образовательная среда. Педагог и ученик ищут друг друга для совместной деятельности. Обучение становится продуктивным. Появляется потребность и возможность проектной деятельности, которая может стать первым шагом к тому, чтобы научить школьника искать и решать проблемы. По результатам сочинений, мы определили условия и факторы, стимулирующие появление такого педагога.

Одним из факторов стало создание образа педагога, как идеала, к которому должен стремиться каждый. Этот образ трансформируется по мере того, как реальный педагог приобретает какие-либо качества, потому что процесс развития динамичен. Наиболее важными, на наш взгляд, профессиональными качествами современного педагога являются:

- личные качества;
- культура педагогического мышления;
- гуманистическая направленность педагогической деятельности;
- принципы педагогической деятельности: ценностные отношения, комплиментарность, эволюционная этика, постоянная психологическая поддержка ученика;
- владение методами продуктивного обучения;
- высокая потребность в самореализации и самосовершенствовании;
- способность строить обучение на основе главных психологических потребностей ученика и учитывать индивидуальный стиль обучения.

Личностные качества педагога - это его индивидуальность, от которой в значительной мере зависят качества профессиональные. Среди личностных качеств мы считаем главными следующие:

- высокий энергopotенциал;
- критическое мышление;
- способность к рефлексии;
- толерантное сознание;
- активная гражданская позиция;
- созидательная направленность личности и позитивные жизненные установки.

Итак, все перечисленные выше личностные и профессиональные качества, являются основоположными, по мнению студентов экологического лицея, для создания образа идеального педагога. Выявленная динамика представлений студентов об идеале педагога указывает на достаточную информированность их субъективной модели профессионала. Что подтверждает нашу гипотезу о развитии личности самих студентов и взаимосвязи между собственной личностью и представлением об идеале. В дальнейшем мы планируем продолжить свою работу со студентами высших учебных заведений педагогических специальностей.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРГАНИЗАТОРСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УЧИЛИЩ ВО ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Моор Н.Е. – студентка гр. 9ПОС-81

Татарчук Л.И. – к. п. н., доцент

Одним из ведущих компонентов психолого-педагогической структуры деятельности учителя является организаторский, включающий в себя умение организовать деятельность учащихся и свою собственную на занятиях и во внеучебное время. Тем не менее, анализ практики материалов исследований по данной теме свидетельствуют о существовании противоречия между практическими потребностями в высококвалифицированном организаторском труде учителей младших классов и их реальной подготовленностью. Оно проявляется в недостаточном уровне организации досуга и развития самостоятельности выпускниками педучилищ в школе. Одной из проблем педагогического руководства организаторской подготовки учащихся педучилищ является недостаточное использование внеучебной деятельности, которая показывает практика может быть максимально приближена к условиям организаторского труда учителя, но пока еще не стала предметом специального изучения.

Эти обстоятельства определили цель исследования: научное обоснование и экспериментальная проверка путей формирования профессионально-организаторских умений учащихся педагогических училищ во внеучебной деятельности.

Одной из основных задач исследования явилась разработка методики педагогического руководства процессом формирования профессионально-организаторских умений будущих специалистов во внеучебное время, которая и была реализована в педагогическом училище №2 г. Барнаула.

Результаты констатирующего исследования позволили рассматривать опытно-педагогическую работу как дифференцированное и поэтапное вовлечение учащихся в систему внеучебной деятельности близкой к труду учителя как организатора с учетом содержания учебного процесса и особенностей формирования умений.

Ведущей формой организаторской подготовки стал смотр-конкурс учебных групп на лучшее массовое мероприятие. Его проведение основывалось на естественной потребности учащихся в совместной организации досуга, их инициативы, что позволило включить все группы училища в максимальное число организаторских действий.

Вся работа проходила в три этапа. В ходе первого этапа у учащихся формировались установки профессионально-организаторской подготовки в училище, общеорганизаторские элементы непосредственно-организаторских умений и умений самоорганизации. К концу первого этапа сформировались общеорганизаторские умения (внедрять в деятельность НОТ, распределять, контролировать и координировать), что явилось предпосылкой перехода ко второму этапу эксперимента.

Целью второго этапа стало формирование информационно-проектировочных умений учащихся, закрепление и реализация знаний, полученных в учебном процессе.

Организация и обсуждение в ходе конкурса основных форм воспитательной работы способствовали формированию у учащихся умений практически оценивать мероприятие, вырабатывали системное представление о них. К концу второго этапа у учащихся были сформированы умения:

- изучение аудитории, условий деятельности,
- определение ее целей, задач,
- планирование,
- анализ работы.

Деятельность на третьем этапе осуществлялась в условиях наиболее приближенных к профессиональной и предполагала формирование организаторско-педагогических и информационно-проектировочных способностей, развитие профессиональных элементов в непосредственно организаторских умениях и умениях самоорганизации.

На данном этапе учащиеся осуществляли организационно-творческое руководство в внеучебной деятельности первокурсников, проводили наиболее сложные конкурсные мероприятия. Включение в мероприятия игровых программ и соревнований команд предполагало, наряду с организаторской работой в группе, руководство подготовкой указанных команд и способствовало развитию всего комплекса организаторских умений.

В результате опытно-педагогической работы у 93% учащихся экспериментальной группы сформировалось положительное отношение к организаторской деятельности в школе; значительно, по сравнению с контрольной группой, вырос уровень сформированности профессионально-организаторских умений. Организаторская подготовленность 55% учащихся экспериментальной группы оценена экспертами (наблюдателями) как высокая; в контрольной группе данный показатель составил около 25%. Обычный характер организаторского развития учащихся контрольной группы дает возможность рассматривать изменения в экспериментальной группе как итог опытно-педагогической деятельности.

Результаты эксперимента позволяют сделать вывод о справедливости рабочей гипотезы и выделить основные направления совершенствования процесса формирования профессионально-организаторских умений учащихся:

а) использование внеучебной деятельности как базы профессионально-организаторской подготовки, моделирование в ее традиционных формах (смотр-конкурс групп на лучшее массовое мероприятие, реализация игровых программ, самодеятельное творчество) организаторского труда учителя;

б) обеспечение взаимодействия процессов приобретения знаний в ходе обучения и их реализации во внеучебной деятельности;

в) учет индивидуально-типологических организаторских характеристик учащихся;

г) поэтапность подготовки в соответствии с особенностями формирования умений, постепенное углубление и расширение объема, уровня организаторских действий, повышение их профессиональной полезности.

## НАЗНАЧЕНИЕ И НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Козырева А.Б. – студентка гр. ПОИ-11  
Белолипецкая С.Ю. – ст. преподаватель

Психологическая служба вуза (ПСВ) является необходимым компонентом системы высшего образования, обеспечивающим развитие личностного, интеллектуального и профессионально-творческого потенциала общества. Назначение службы состоит в психологической поддержке абитуриентов, студентов и выпускников вуза, его профессорско-преподавательского состава и административно-хозяйственных работников.

Главной задачей ПСВ является содействие реализации гуманистических целей высшего образования, развитию личности и творческого потенциала будущего специалиста с высшим образованием, активизации в самопознании и самосовершенствовании личности посредством создания индивидуально благоприятного образа и стиля всей жизнедеятельности. Особенно это актуально для технического вуза, т.к. психолого-педагогическая составляющая профессиональной подготовки будущих специалистов в настоящее время имеет незначительную часть.

В современных условиях есть все основания более широко использовать знания и методы психологии, психотерапии, психогигиены и других научных дисциплин для оптимизации образовательной деятельности. Студенты и преподаватели остро нуждаются в освещении вопросов интеллектуальной и эмоциональной деятельности человека, тех функциональных изменений, которые возникают в организме под влиянием умственного переутомления, нервно-эмоционального перенапряжения и предневротического состояния, а также причин и факторов их появления.

Главным содержанием практической деятельности ПСВ должна стать проблема психогигиенического обеспечения учебного процесса. С этой целью необходимо наладить систему учета и профилактики основных травмирующих факторов студенческой жизни в период адаптации к условиям обучения на первых курсах и консультативно-диагностической помощи при возникновении конфликтных ситуаций на протяжении всего периода обучения. Консультативная деятельность ПСВ может распространяться и на выпускников, которые могут обращаться за психологической помощью при решении своих производственных проблем и вопросов, связанных с личностным и профессиональным ростом.

Особое место в деятельности ПСВ должна занимать проблема консультативной работы. Необходимость психодиагностики и коррекции может возникать при развитии конфликтных ситуаций между преподавателем и учебной группой (что достаточно часто имеет место на первых курсах), в педагогических коллективах и самих студенческих группах.

Немаловажным направлением в работе ПСВ должна стать и психологическая поддержка самого преподавателя. Речь идет об обеспечении его объективной информацией об индивидуальных особенностях собственной личности с точки зрения того, в какой мере они способствуют или, наоборот, препятствуют его эффективной работе. Психологическая поддержка может включать тренировочные (тренинговые) занятия с целью коррекции и развития у преподавателя способностей самооценки, самоконтроля и самодиагностики как важных условий расширения возможностей профессионального самосовершенствования.

Таким образом, ПСВ призвана обеспечивать решение следующих конкретно-практических задач, возникающих в процессе организации и осуществлении образовательного процесса в техническом вузе: формирование психологической культуры у всех участников учебной деятельности; организация экспертной оценки психологических характеристик в ситуациях профессиональной ориентации, отбора и обучения; оказание психологической помощи и поддержки в тяжелых кризисных ситуациях. Решение этих задач поможет и студентам, и преподавателям осознать особенности и потенциалы своей личности, будет способствовать профессиональному и карьерному росту.

## ОБ ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА

Булгакова О.Г. – студентка гр. ПО-91  
Сулейменова Ж.Б. – старш. преподаватель

В настоящее время в системе высшего образования активно внедряются новые инновационные технологии, которые требуют большого оснащения для эффективной работы участников учебного процесса. Среди новых информационных технологий наибольшие распространения, наряду с другими средствами обучения, получил электронный учебник (ЭУ) как инструмент обучения и познания.

Учебник – это основной «инструмент обучения», книга, предназначенная для обучения определённому учебному предмету, содержащая систематическое изложение знаний, подлежащих обязательному усвоению учащихся.

ЭУ – это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного или при участии преподавателя освоения учебного курса или его большого раздела именно с помощью компьютера. Он и репетитор, и тренажёр, и самоучитель.

В отличие от обычного (бумажного) учебника ЭУ может и должен обладать несколько большим «интеллектом», поскольку компьютер способен имитировать некоторые аспекты деятельности.

Структура и содержание ЭУ зависят от целей его использования. ЭУ должен содержать весь необходимый учебный материал по определённой дисциплине. Наличие же «интеллектуальных аспектов» в ЭУ не только компенсирует но и даёт ему значительные преимущества перед бумажным вариантом:

-ЭУ обеспечивает практически мгновенную обратную связь;

- помогает быстро найти необходимую информацию;
- существенно экономит время при многократных обращениях и гипертекстовым объяснениям;
- выводит текст на экран, рассказывает, показывает моделирование;
- позволяет быстро найти, но в темпе, наиболее подходящем для конкретного индивидуума, проверить знания по определённому разделу;
- может обновить необходимую учебную информацию, например с помощью Интернет.

Каждый учебник, с одной стороны, должен быть в значительной степени автономным, а с другой – должен отвечать некоторым стандартам по своей внутренней структуре. Структура ЭУ включает: обложку; титульный лист; оглавление; аннотацию; полное изложение учебного материала (включая схемы, таблицы, иллюстрации, графики); краткое изложение учебного материала (возможно в виде схемокурса); по возможности дополнительную литературу (не только список, но и текст); систему самопроверки знаний; систему рубежного контроля; функцию поиска текстовых фрагментов; словарь терминов; справочную систему по работе с управляющими элементами учебника; систему управления работой с учебником.

При проектировании ЭУ выделяют следующие этапы разработки: формирование творческого коллектива; определение целей и содержания обучения; разработка психолого-педагогического сценария ЭУ; программная реализация ЭУ; тестирование и отладка разработка ЭУ.

Рассмотрим каждый из указанных этапов подробнее. Первый этап это формирование творческого коллектива. В наилучшем варианте в творческий коллектив должен входить: ведущий педагог – специалист по дидактике, владеющий наиболее общими закономерностями процесса обучения; педагог – методист, являющийся специалистом в области преподавания конкретной учебной дисциплины; психолог, специализирующийся в области психологии познавательных процессов и возрастной психологии; инженер по знаниям; программист; специалист в области эргономики и дизайна.

Однако, к сожалению, пока практически нет сведений об отечественных коллективах, имеющих в своём составе всех вышеуказанных специалистов. На практике приходится совмещать обязанности. В процессе обучения специальности ПО подготавливаются специалисты, объединяющие в себе профессии педагога, психолога и программиста.

Следующий один из немало важных этапов проектирования является этап определения цели и содержания обучения. Ведущей целью обучения с применением ЭУ является обеспечение усвоения учащимися иерархической системы логически взаимосвязанных научных понятий дисциплины на уровне достаточном для осуществления алгоритмической и познавательной эвристической деятельности.

Для достижения этой цели обучения необходима дидактическая и методическая проработка содержания учебного материала, его структуризация.

Проблема определения содержания обучения исследована в трудах многих известных дидактов. Например, И.Я. Лернер выделяет четыре элемента содержания образования: знания, опыт осуществления способов деятельности, развития творческих возможностей учащихся, опыт эмоционального отношения к деятельности.

Подход к выделению элементов содержания обучения развит Т. Сергеевой применительно к личностно-ориентированной модели обучения в условиях использования новых информационных технологий.

Третий важный этап разработки – разработка психолого-педагогического сценария. Сценарий включает описание связей между следующими составными частями: теоретическими текстами, графическими материалами, практическими заданиями различного уровня сложности, ответами на вопросы, репликами и комментариями на ответы учащихся, запросами о консультации, справочной информацией.

Психолого-педагогический сценарий ЭУ – это не только алгоритм синтеза программного продукта, но и сценарий самого процесса обучения. Психолого-педагогический сценарий ЭУ должен отражать как содержание каждой порции информации, так и место её размещения на экране, время её появления, цветовые решения и т.п. Регламентация всех этих параметров

должна производиться с учётом психологии познавательных процессов, требований эргономики, эстетики, особенностей психологии зрительного восприятия.

При этапе программной реализации ЭУ выделяют три основных подхода (способа).

Первый подход предполагает использование специализированных инструментальных систем, например АДОНИС, предназначенных для создания учебных программ и может быть порекомендован педагогам-пользователям, не желающим прибегать к помощи программиста, для самостоятельного составления относительно несложно обучающих и тестирующих курсов по различным предметам.

Второй подход, предполагающий использование универсальных прикладных пакетов, например, MathCad, MathLab, MicroCap, разработанных на высоком профессиональном уровне известными фирмами. Целесообразнее применять этот метод для целей обучения через моделирование исследование различных схем и объектов в лабораторных работах.

Третий подход, заключающийся в непосредственном использовании языков программирования преимущественно высокого уровня, таких как Visual Basic, Delphi и C++ и др., то есть метод прямого моделирования, предоставляющий наибольшую свободу разработчикам (однако делать приходится всё с «нуля»), наиболее пригоден для реализации самых сложных компьютерных программ, включая и электронные учебники.

Тестирование и отладку, как заключительный этап разработки ЭУ, следует производить поэтапно по мере готовности отдельных составляющих.

Тестирование готового ЭУ целесообразно осуществлять в трёх режимах: все вводимые ответы правильные; все вводимые ответы неправильные; вводимые ответы правильные и неправильные.

Использование трёх режимов позволяет наиболее полно выявить ошибки в работе ЭУ и убедиться в корректности выводимой оценки знаний учащегося.

## ПРОГРАММНАЯ ПОДДЕРЖКА ВИЗУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Родя О.С. – студентка гр. ПОИ-01  
Неудахина Н.А. – к. п. н., доцент

Исследования последних лет в области визуализации учебной информации расширяют границы использования и создания визуальных моделей. До последнего времени, работы по данной проблеме касались попыток переложить учебный курс на какую-либо схемно-знаковую модель, сжать информацию в наглядный образ и тем самым уменьшить ее объем, а также соотносить форму предъявляемого учебного материала с индивидуальными особенностями учащихся. Чаще всего речь шла о представлении учебного материала на доске либо бумажном носителе. Мы же хотели бы обратить внимание на то, что наглядное представление информации можно осуществить с помощью компьютера, то есть с использованием различных программных средств.

Один из способов создания визуальных моделей с помощью программных средств - использование графического (начиная со стандартного Paint и заканчивая профессиональными Adobe Photoshop и CorelDRAW) и текстового (например, Microsoft Word) редактора. Но следует отметить, что работа с данными программами требует определенных знаний и опыта, а поскольку зачастую необходима интеграция элементов различных программных продуктов, то на их освоение требуются большие затраты времени.

Альтернативой данных программных средств является разработка специализированного программного обеспечения с помощью языков высокого уровня, таких как Delphi, C++ Builder и других для создания визуальных моделей. В дальнейшем нами задумано создание именно такого программного продукта, поскольку на его освоение потребуется намного меньше времени и работа в нем по сравнению с другими программами будет намного упро-

щена. Кроме того, предполагается наличие дополнительных сервисов, таких как: печать, список возможных вариантов символического представления слова и других.

Еще более эффективной возможностью визуального представления информации с использованием программных средств является создание мультимедийного продукта. Разработка данного проекта достаточно сложный и трудоемкий процесс, однако имеет существенный плюс. Дело в том, что у каждого из нас доминирует своя репрезентативная система, то есть совокупность элементов, позволяющих представлять (репрезентировать) в психике необходимую информацию. Это может быть визуальная репсистема (доминирует зрение), аудиальная (доминирует слух), кинестетическая (доминируют ощущения) и полимодальная (преобладают обобщенные представления). В вузе основными методами подачи нового материала является объяснение, лекция, беседа, то есть преобладает ориентация на аудиальную репсистему. Если используется визуальная модель информации, то преобладает ориентация на визуальную репсистему. Достоинством мультимедийного продукта является то, что он интегрирует в себе эти два способа представления информации, то есть объединяет в себе и видео, и аудио. Таким образом, происходит двухканальное восприятие информации: через слух и зрение, а, следовательно, увеличивается объем усвоенного материала.

Благодаря использованию компьютера повышаются возможности предъявления визуальных моделей. Созданную программными средствами визуальную модель мы можем показать, как на бумаге, так и на компьютере с помощью слайд-шоу, видео ролика, трехмерного или плоского рисунка. Работая на компьютере, обучаемые сами могут редактировать модели в зависимости от собственных предпочтений, осуществлять процесс заполнения или смены модели.

Однако существуют и определенные недостатки использования компьютера при визуализации учебной информации. Прежде всего это большие затраты времени для обучения педагогов, по освоению не только технологии визуального представления учебной информации, но и необходимого программного обеспечения.

## УЧЕТ ДИДАКТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММ.

Гостев Д.В., Лаптев В.Н. – студенты гр. ПО-91  
Татарчук Л.И. – к. п. н, доцент

Изучая теорию и практику создания электронных пособий, мы рассматривали данный вопрос с точки зрения, как дидактики, так и технологического решения дидактических проблем. Отделить одно от другого невозможно, поскольку только широкое внедрение новых информационных технологий позволит наиболее эффективно реализовать возможности, заложенные в новых педагогических технологиях.

Одним из путей совершенствования учебного процесса является совместное использование компьютерного пособия с бумажным учебником. При написании учебного текста, положенного в основу сценария программы, мы сознательно сохранили структуру бумажного учебника по курсу «Барнауловедение». Цель – облегчить совместное использование обоих учебников. Учитель может дать всем участникам одно и то же домашнее задание, например: изучить параграф №17, причем по любому из учебников – компьютерному, бумажному, или по обоим сразу – это не важно. Такой подход обеспечивает плавный постепенный переход к новым технологиям без экспериментов с содержанием курса. Положительным является и то, что переключение работы с компьютера на чтение книги обеспечивает чередование различных нагрузок на зрение, что не так вредно как непрерывная работа с монитором. Преподнесения знаний в образной, а не в текстовой форме не только более эргономично, но и может являться мощным инструментом обучения и воспитания. Сочетание голоса лектора с поддерживающим его зрительным рядом, способно намного более ярко запечатлеть в памяти ученика изучаемый курс. Проведенный нами педагогический эксперимент подтвердил вышеуказанные предположения.

Эксперимент проходил в реальных условиях школьного обучения. В проведении эксперимента участвовали ученики трех 10-х классов школы №25 города Барнаула. Экспериментальную группу составили учащиеся, имеющие дома компьютеры им была предоставлена возможность при подготовке к урокам использовать не только бумажные учебники, но и электронное пособие. Исходными данными явились результаты тестирования учащихся за первое полугодие, которые в дальнейшем были сравнены с результатами итогового тестирования. Кроме теста для учащихся экспериментальной группы была разработана анкета с целью выяснения их эмоционального и технологического отношения к электронному пособию.

Из результатов теста можно сделать ряд выводов. Основной из них состоит в том, что для всех обучаемых работа с электронным пособием сопровождалась очевидным приростом знаний, умений и навыков. При этом наибольший прирост показателя качества наблюдался у учащихся с более низкой исходной подготовленностью. Из этого следует, что обучение по курсу «Барнауловедение» с помощью электронного пособия проходило достаточно продуктивно. Анализ анкетирования также дал положительный результат.

В курсе удалось достичь достаточно высокой степени мотивационной устойчивости учащихся. Все они утвердительно ответили на вопрос: «понравилась ли вам работать с электронным пособием» (100%). Это подтверждается также тем, что учащиеся охотно делились своими впечатлениями об обучении по курсу с родителями и друзьями (100%).

Ответы учащихся на вопросы анкеты показывают, что большинство из них не испытывали трудности в управлении системой справочно-информационного учебного материала.

В целом, в результате эксперимента и анализа его результатов удалось решить все поставленные перед экспериментом задачи и наметить пути дальнейшего совершенствования учета педагогических и информационных технологий в создании мультимедийной продукции.

## ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ УРОВНЕВОГО ПОДХОДА

Бельмегина А.С. – студентка гр. ПО-91  
Лаврентьева Н.Б. – д. п. н., профессор

Необходимость учета индивидуальных особенностей человека в процессе обучения очевидна, так как по разным показателям обучающиеся в значительной мере отличаются друг от друга. Решением данной проблемы является реализация принципа индивидуального подхода. Индивидуализация обучения в современных условиях рассматривается в качестве одной из ведущих тенденций мирового образовательного пространства, на обеспечение которой направлены создаваемые в развитых странах общенациональные структуры ресурсов информационных технологий.

Индивидуальный подход понимается как ориентация на индивидуально-психологические особенности ученика, выбор и применение соответствующих методов и приемов, различных вариантов заданий. Он является дидактическим принципом, вносящим свои коррективы в организацию процесса обучения.

Наиболее емкое определение индивидуализации обучения дала Инге Унт: «Индивидуализация – это учет в учебном процессе индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того какие особенности и в какой мере учитываются».

Инге Унт также считает, что на практике, речь идет не об абсолютной, а об относительной индивидуализации. В реальной практике индивидуализация всегда относительна по следующим причинам: индивидуальные особенности не каждого отдельного учащегося, а группы учащихся, обладающих примерно сходными особенностями.

Также индивидуализацию можно рассматривать с точек зрения процесса обучения, содержания образования, построения образовательной системы. Первая из них касается отбора форм, методов и приемов обучения, вторая – создание учебных планов, программ, учебной

литературы и составление заданий, предъявляемых с учащимся, и третья – формирование различных типов школ и классов.

Создание учебных планов и программ, создание различных направлений в обучении неизменно учитывает индивидуальные особенности, но носит скорее общий характер, объединяет учащихся в группы по какому-либо признаку, то есть имеет место уже дифференциация.

Выделяют две формы дифференциации:

1. Внутренняя – различное обучение учащихся в достаточно большой группе, подобранной по случайным признакам;

2. Внешняя – создание на основе определенных принципов (интересов, склонностей, способностей, достигнутых результатов, проектируемой профессии) относительно стабильных групп, в которых содержание образования и предъявляемые к учащимся учебные требования различаются.

Внутренняя дифференциация основана на возможно более полном учете индивидуальных и групповых особенностей студентов. Она предполагает вариативность темпа изучения материала, дифференциацию учебных заданий, выбор разных видов деятельности, определение характера и степени дозировки помощи со стороны преподавателя. При этом возможно разделение обучаемых на подгруппы внутри группы с целью осуществления учебной работы с ними на разных уровнях и разными методами. Эти подгруппы, как правило, мобильны, гибки, подвижны.

Внутренняя дифференциация может осуществляться как в традиционной форме учета индивидуальных особенностей учащихся (дифференцированный подход), так и в форме системы уровневой дифференциации. Традиционно сущность внутренней дифференциации состояла в применении форм и методов обучения, которые индивидуальными путями, с учетом психолого-педагогических особенностей вели бы учащихся к одному и тому же уровню овладения программным материалом. Уровневая дифференциация предполагает такую организацию обучения, при которой учащиеся, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований.

Выделяют три уровня требований:

1. Базовый (обязательный, стандартный) - ЗУН и учебный материал задается стандартом и любое учебное заведение должно обеспечить усвоение учащимися материала на этом уровне.
2. Продвинутой - дает возможность ученику углубленное изучение данной дисциплины, отдельные главы.
3. Высокий - это уровень выхода на творческую деятельность.

**Базовый (первый) уровень** задается учебным планом, который исходит в ВУЗе из общекультурной и профессиональной подготовки (профессиограмма). Базовый уровень - это нижняя граница полноценного профессионального образования. Снижается нагрузка, формируется положительная мотивация учения, учащийся испытывает учебный успех, т.е. усвоив базовый уровень, он может перейти на другой уровень. Когда человек осознает свои резервы, он сам может отрегулировать свое прохождение по уровням.

Требования к базовому уровню учащийся может прочитать, осмыслить, осознать; они должны быть посильны и доступны; должны быть разработаны критерии полного усвоения; обучение всегда осуществляется комплектом учебно-методических заданий (учебник, сборник задач и упражнений, контрольные задачи, упражнения, тесты и методические указания).

**Продвинутой (второй) уровень** - это уровень, на котором обучаемый должен решать типовые или комплексные задачи, для этого нужны комплексные ЗУН.

**Творческий (третий) уровень** – критериев задать невозможно, но главный критерий достижения - результативность. Система поуровневого обучения - это система, которая дает возможность подготовить учащегося к научно-исследовательской деятельности, если он этого хочет.

Работая над проблемой индивидуализации обучения студентов по курсу «Общая и возрастная педагогика», мы, опираясь на уровневый подход, можем предложить пример контрольных и тестовых заданий для студентов на каждом уровне.

Первый уровень проявляется в умении воспроизвести изучаемый материал точно и осмысленно, т.е. вариантом тестового задания для первого уровня мы хотим предложить следующий:

Процесс и результат усвоения воспитанником существующих в обществе социальных норм, ценностей и форм поведения называется...?

- a) социумом;
- b) социализацией; (правильный ответ)
- c) социальностью;
- d) социосознанием.

Второй уровень проявляется в усвоении способов применения педагогических знаний по образцу.

Третий уровень: студент проявляет свою способность решать возникающие в практической деятельности задачи, при этом известные знания выступают как средство для анализа ситуации, формулирования проблемы, определения конкретных подходов в ее разрешении.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНТЕРЕСА СТУДЕНТОВ К КОНСТРУИРОВАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Шупта Н.А. – ст. преподаватель

В современных условиях при огромном потоке научной информации встает вопрос: как научить ориентироваться студентов в учебном материале, выработать у них постоянное стремление к получению новых знаний, вести поиск, принимать оригинальные решения. Формирование таких качеств не возможно без существенных изменений в учебном процессе вуза. В настоящее время в высшем образовании приоритетными являются процессы гуманизации и интеграции. В связи с этим при обучении отдельным дисциплинам для преподавателя важно найти основополагающие факты, феномены, принципы и законы, определяющие суть сведений и содержащего их учебного материала. В рамках структуры, внутренне присущей материалу, сообщить о них студентам. Затем разработать такую структурную форму изложения учебного материала, которая помогала бы решить проблему «учебный материал – время».

В связи с поставленными вопросами было проведено исследование, направленное на проявление интереса студентов к конструированию различных форм учебного материала и факторов, влияющих на успешность и её усвоение. В анкетировании принимали участие студенты второго курса АлтГТУ в количестве 103-х человек. Были заданы следующие вопросы:

1. Во время изучения курса нужно ли вам четко представлять его содержание.
2. Важно ли вам, для лучшего понимания предмета, устанавливать связи между компонентами изучаемого явления или объекта.
3. Помогает ли вам концентрировать внимание на предоставляемой информации её схематическое изображение.
4. Помогает ли вам лучше запомнить материал его наглядное представление (схема, таблица и т.п.).
5. Помогает ли вам в самостоятельной работе с учебным материалом его схематическое представление.

Исследование проводилось перед началом чтения курса и опиралось на опыт и представления, сложившиеся у студентов в ходе предыдущего обучения. Данные, полученные в ходе анкетирования, показали что, несмотря на тенденцию интеграции и дифференциации различных курсов преподаватели мало внимания уделяют её целостному представлению и взаимосвязи дисциплины с другими науками. Особо важным это представляется лишь для

58,2% студентов. Чуть хуже обстоит дело с установлением связей между компонентами изучаемого явления или предмета – 54,3%. Получается, что для студента важнее просто разобрать и запомнить отдельные понятия и термины, не прослеживая взаимосвязи. Однако схематическое изображение помогает лучше концентрировать внимание 97,9%, и лучше запомнить материал 97% студентов. На последний вопрос - помогает ли вам в самостоятельной работе с учебным материалом его схематическое представление, утвердительно ответили 92% студентов.

По проведенному исследованию можно сделать следующие выводы:

1. На современном этапе развития наука представляет собой не собрание и обобщение отдельных фактов и явлений, а установление взаимосвязей между ними. Попытаться усвоить сведения без четко выраженной их позиции в структуре данной области знаний по многим причинам не целесообразно.
2. Преподавателям при разработке любого курса необходимо заострять внимание студентов на установке взаимосвязей между понятиями, законами и научными фактами.
3. При конструировании учебного материала наряду с линейным изложением необходимо обязательно использовать структурное изложение информации.

## ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Стрельник М.Ю. – студент гр. ПО-91  
Лаврентьева Н.Б. – д. п. н., профессор

Сегодня особо остро встает проблема: как квалифицировать результаты обучения информатике в школе? За недолгую историю данного предмета в различных нормативных документах эти результаты квалифицировались по-разному. Наиболее часто используемым вариантом является «информационная грамотность».

В книге Б.С. Гершунского «Философия образования для XXI века» определена иерархия уровней результатов образования, которая по нарастающей выглядит так: грамотность – образованность – профессиональная компетентность – культура – менталитет.

Расширяющееся использование в повседневной жизни современных технических средств, применение новейшей информационной техники и технологии определили возникновение нового типа грамотности – информационной. При этом информационная грамотность является составной частью и средством для обеспечения функциональной грамотности. Она определяется как все то, что нужно человеку, чтобы иметь дело с компьютером, с целью функционирования в обществе, основанном на информации.

В соответствии с концепцией учёных А.П. Ершова и В.М. Монахова «информационная грамотность» предполагает элементарные знания о методах математического моделирования и умение строить простые математические модели; знание основных алгоритмических структур и умение применять это знание для построения алгоритмов решения задач по математическим моделям; понимание устройства функционирования ЭВМ и элементарные навыки составления программ для ЭВМ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня.

Информационная грамотность – это знания, умения и навыки в области информатики и обращения с информацией, необходимые каждому человеку для эффективного использования в своей деятельности компьютерных технологий.

Важными компонентами информационной грамотности являются знания о применении ЭВМ в различных сферах производства, культуры, образования, а также о тех изменениях в деятельности человека, которые с ним связаны; знание принципиального устройства и функциональных возможностей компьютерной техники; владение современными программными средствами. В процессе овладения информационной грамотностью формируются умения использовать компьютер при написании и редактировании текста, поиске информации, рисова-

нии и т.д., составлять простые программы, алгоритмы решения задач. В отличие от обычной грамотности, информационная грамотность формируется в сжатые сроки и меняется с развитием компьютерной техники и программного обеспечения.

Итак, базисным уровнем результатов образования является уровень грамотности. В школьной информатике категория «грамотность» традиционно применяется исключительно в контексте компьютерной грамотности, т.е. умения использовать компьютер (на определённом уровне технологий) и знания его устройства и принципов функционирования на уровне архитектуры. Очевидно, такую грамотность следует квалифицировать как функциональную грамотность в области информатики, но никак не общую. Важно понимать, что, определяя содержание информационной грамотности, формируемой в процессе всего обучения, не нужно ограничиваться рамками предмета «Информатика». Более того, концепция формирования информационной грамотности создаёт основу для вариативности содержания предмета «Информатика».

Таким образом, основной целью изучения информатики должно быть достижение уровня общей грамотности в области информатики. Эта грамотность должна встать в один ряд такими компонентами результатов образования, как математическая грамотность, языковая грамотность и др.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

Поморцев О.В. – студент гр. ПО-93  
Татарчук Л.И. – к. п. н., доцент

Актуальность данной проблемы обусловлена необходимостью реализации федеральной и краевой программ патриотического воспитания граждан.

Составной частью патриотического воспитания является военно-патриотическое воспитание граждан в соответствии с Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службе». Алтайским краем предусмотрен план мероприятий по патриотическому воспитанию. Целью данного плана является развитие системы патриотического воспитания, способной на основе формирования патриотических чувств и сознания обеспечить решение задач по консолидации общества, поддержание общественной и экономической стабильности путем формирования и развития личности, обладающей важнейшими качествами гражданина России – патриота своего Отечества, готового к службе в рядах Вооруженных Сил России и способного активно участвовать в развитии, укреплении и защите своей Родины.

Однако изучение данного вопроса показало, что отсутствие четких теоретических представлений о природе готовности к защите Родины приводит к сведению военно-патриотического воспитания к другим направлениям воспитательного процесса: идейно-политическому, нравственному, физическому, патриотическому и т. д. Широкое толкование создания военно-патриотического воспитания объективно приводит к размыванию специфики этого процесса. Во-вторых, анализ планов по военно-патриотическому воспитанию показал, что в них зачастую цели, содержание, формы подменяются целями, содержанием и формами патриотического воспитания. И это еще раз доказывает непонимание специфики военно-патриотического воспитания, которая действительно есть и носит объективный характер.

Если патриотическое воспитание, как совокупное целое, призвано готовить молодежь к труду и обороне, то военно-патриотическое воспитание, как часть совокупности, имеет четкую целевую установку – готовить именно к обороне, к защите своего Отечества.

Если патриотическое воспитание предполагает воспитание молодежи на боевых и трудовых традициях народа, то содержание военно-патриотического воспитания во многом определяется воспитанием молодежи на боевых традициях.

Если патриотическое воспитание имеет целью привитие молодежи любви и уважения к Родине, к народу в целом, то военно-патриотическое воспитание формирует чувство гордости прежде всего Вооруженным Силам России.

И, наконец, практика показывает, что в процессе воспитания готовности к защите Родины имеет место изолированное формирование отдельных ее элементов вне целостной системы, что определяет данный подход как функциональный.

Все это затрудняет дальнейшее совершенствование процесса военно-патриотического воспитания. Поэтому для построения учебно-воспитательной работы, обеспечивающей готовность к защите Родины, необходимо, прежде всего, выработать целостное представление об этой готовности и соотнести его с разработкой структуры, содержания и форм планов по военно-патриотическому воспитанию.

Большинство авторов, исследующих сущность военно-патриотического воспитания, определяют готовность к защите Родины как систему свойств личности: идейно-политических, морально-психологических, военно-технических и физических, определяющих богатство жизнедеятельности человека – защитника общества, способность мобилизации в условиях военной опасности, владения наиболее обобщенными знаниями и способами защиты Родины.

Однако, готовность к защите Родины может быть рассмотрена не только с функциональной, но и со структурной точки зрения. В этом случае готовность молодежи к защите Родины включает три компонента: направленность личности на военно-патриотическую деятельность, выражающие его идейно-политические свойства и морально-психологические качества как защитника Родины; знания, необходимые для воинской деятельности; умения и навыки, посредством которых реализуются знания и гражданская позиция будущих защитников нашего Отечества.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что готовность к защите Родины необходимо рассматривать не только с функциональной, но и структурной стороны. Именно этот структурно-функциональный подход мы и предлагаем положить в основу конструирования планов по военно-патриотическому воспитанию молодежи, а точнее его системно-организационного раздела – основные направления, формы и способы жизнедеятельности коллектива.

Система функциональных свойств личности	Система структурных свойств личности		
	Знания	Умения, навыки	Направленность (свойства, качества)
Идейно-политические			
Морально-психологические			
Военно-технические			
Физические			

Данный подход позволяет сделать вывод, что готовность к защите Родины необходимо рассматривать как свойство личности и цель военно-патриотического воспитания интегрирующую в себе основные направления воспитательного процесса и реализующиеся посредством овладения знаниями, умениями, навыками и качествами, необходимыми защитнику Отечества, что мы и попытались отразить в предлагаемой структуре плана.

## АНТИОБЛЕДИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КРЫШ И ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДОК

Загороднева О.А. – студентка гр. ПОС-01  
Федорова Т.С. – к.п.н., доцент

Осенние и весенние холода с заморозками и оттепелями зачастую приносят неприятные неожиданности – это появляющиеся на крышах домов сосульки, наледь на дорогах и тротуарах. До недавнего времени с подобными напастями боролись по старинке – сосульки с крыш сбивали, а ледяную корку разрушали при помощи лома. Однако современные технологии в корне изменили применяемые методы. По утверждениям специалистов, многих проблем, связанных с образованием ледяной «шапки» на крышах домов можно избежать еще на стадии проектирования. Для этого важно понять причину того, почему появляются сосульки; как на это влияет форма крыши.

Для современного многообразия архитектурных форм и конструкций проектировщики предусматривают антиобледенительную систему. Основу антиобледенительной системы составляют нагревательные кабели, их задача - превращать снег или иней в воду. Для этого используются только негорючие кабели с двухслойной изоляцией, металлическим экраном и оболочкой, обладающей достаточной механической прочностью и стойкостью к УФ-излучению. Причем укладку и монтаж необходимо выполнять в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ). В зависимости от условий, в которых будет работать система, а также от места расположения ее греющих элементов используют определенный тип кабеля. Одними из наиболее доступных по цене, являются резистивные кабели, которые имеют постоянное удельное сопротивление по всей длине. Эти кабели долговечны, сравнительно дешевы позволяют выбрать тепловыделения с запасом, а их свойства практически не зависят от погодных условий. Другая разновидность нагревательных элементов - саморегулирующиеся кабели. Поскольку у всех частей кровли различная потребность в тепле, то они подстраиваются к окружающим условиям. Эти кабели можно нарезать секциями произвольной длины прямо на месте укладки; плоское сечение обеспечивает хороший контакт с подогреваемой поверхностью, уменьшая рассеивание тепла в пространство. Существует еще два типа кабелей (по сути, разновидности резистивного) – зональные и бронированные кабели, но они имеют более ограниченную область применения.

Следуя рекомендациям специалистов можно правильно рассчитать количество нагревательных кабелей с учетом их удельной мощности. Но греющие кабели – лишь часть антиобледенительной системы. В состав системы управления нагревом входят термостат и подключенные к нему датчики температуры, влажности и осадков, оптимально настраивающие систему с учетом особенностей кровли и климатических условий. Управлять системой можно стационарно и в дистанционном режиме. Функционирование всей антиобледенительной системы происходит за счет силовых и информационных кабелей. Система запитывается сетевым напряжением 220 или 380 вольт и оснащается устройством защитного отключения (УЗО), спасающим от замыканий на землю.

Вероятность не удержаться на скольких ступеньках или растянуться на ледяной дорожке по пути к дому гораздо выше возможности «близкого знакомства» с упавшей с крыши сосулькой. Бороться с этим можно различными способами, но более универсальным и надежным является способ подогрева скользких ступенек и подъездных дорожек при помощи нагревательного кабеля, электронного терморегулятора и датчика температуры. При этом желательно воспользоваться саморегулирующимися или бронированными кабелями, которые укладывают в виде змейки.

В результате антиобледенительная система при сравнительно не больших затратах, не значительном энергопотреблении позволяет добиться поразительных результатов.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА.

Кулагина И.С. – студентка гр. ПМ-21 РИИ

Языкова И.Н. – к.п.н., доцент, зав.каф. иностранных языков и филологии РИИ

Образование является одним из важнейших компонентов культуры, развивающейся в конкретной культурной среде, на стыке науки и морали. В его рамках осуществляются передача и освоение социального опыта и знаний. В условиях усиливающегося развития научно-технического, технологического, естественнонаучного и гуманитарного знаний усложняются и задачи образования. Процессы развития, обновления и реформирования системы образования. Процессы развития, обновления и реформирования системы образования во многом определяются современным уровнем информационных технологий.

Информационные технологии становятся определяющим фактором повышения интенсивности и качества подготовки специалиста. Применение современных информационных технологий открывает широкие возможности для развития молодого человека и стоящих перед ним профессиональных, социальных и бытовых задач. Однако обилие информации приводит к тому, что многие студенты не могут справиться с ее своевременным осмыслением и запоминанием. Некоторые ученые считают, что одним из зол является технократическая деформация мышления пользователя средств информации. Последствием компьютеризации интеллектуальной деятельности при определенных условиях может стать подавление образного мышления, деформация творческой интуиции человека.

Другие специалисты рассматривают новые информационные технологии как средство развития таких творческих качеств человека, как системное научное мышление, конструктивное образное мышление, развитая интуиция, вариативность мышления и чувство нового, которые в наибольшей степени обеспечивают развитие творческих способностей человека.

В Концепции информатизации высшего образования Российской Федерации (1993 г.) объявлено, что цель информатизации образования состоит в глобальной рационализации интеллектуальной деятельности за счет использования новых информационных технологий, радикальном повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям постиндустриального общества.

В результате достижения этой глобальной цели в обществе должны быть обеспечены массовая компьютерная грамотность и формирование новой информационной культуры мышления путем индивидуализации образования. Сегодня информатизация сферы образования должна коренным образом изменить образовательный процесс в вузе, но это невозможно сделать не реформировав структуру и содержание образования.

Внедрение информационных технологий в педагогический процесс вуза имеет смысл, если это позволяет создать дополнительные возможности для студентов и организационно-технические ресурсы, решить следующие задачи:

1. доступ к большому объему учебной информации;
2. образная наглядная форма представления изучаемого материала;
3. поддержка активных методов обучения;
4. поддержка информационной технологии соответствующим научно-методическим материалом.

Использование информационных технологий в педагогическом процессе вуза связано с решением широкого круга задач, среди которых можно выделить следующие:

1. разработка механизма оценки влияния информационных технологий на процесс обучения;
2. разработка и апробация новых методик преподавания;
3. определение приоритетных направлений внедрения в систему обучения образовательных технологий;
4. накопление, анализ и распространение информации о передовом опыте использования информационных технологий;

5. создание единого банка данных по практическому применению информационных технологий.

При всех своих искусственно-интеллектуальных возможностях, трансформациях и достижениях, любой компьютер в педагогическом процессе – это сегодня лишь средство повышения эффективности учебной деятельности. Причем это средство, прежде всего, информационное, ориентировано на информационное обслуживание потребностей студента вуза.

Информационные технологии при умелом применении предоставляют огромные возможности, но в тоже самое время обостряют некоторые противоречия и проблемы: между стремительным развитием знаний и возможностью их усвоения студентом; между духовным и материальным миром, приводящим к изменению понятий идеала и моральных ценностей.

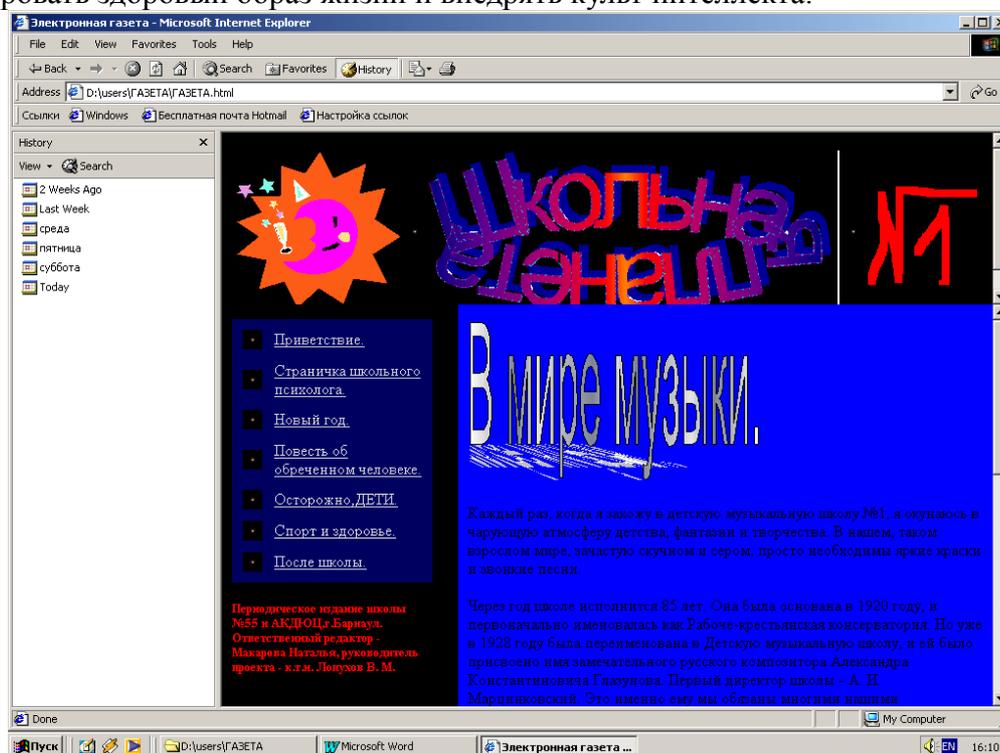
В педагогическом процессе компьютер должен выполнять сугубо вспомогательные функции предоставления объективной учебной информации. Поэтому любые образовательные компьютерные программы должны в обязательном порядке проверяться на их педагогическую целесообразность.

## РАЗРАБОТКА INTERNET - ГАЗЕТЫ ШКОЛЬНОГО ПРЕСС-ЦЕНТРА

Макарова Н. А. – ученица МОУ «школа №55» г. Барнаула  
Лопухов В. М. – к. т. н, доцент АлтГТУ

Цель работы – создание периодического INTERNET-издания пресс-центра школы № 55 г. Барнаула. Программное обеспечение проекта написано на языке HTML с использованием языка Java Script.

Выпуск очередного номера школьной газеты нашего пресс-центра – это событие, которое интересует большинство учащихся с 1 по 11 классы. Газета «Школьная планета 55» выходит еженедельно. Она призвана исполнять образовательную и просветительскую функцию, пропагандировать здоровый образ жизни и внедрять культ интеллекта.



Основные цели и задачи у газеты «Школьная планета 55» следующие:

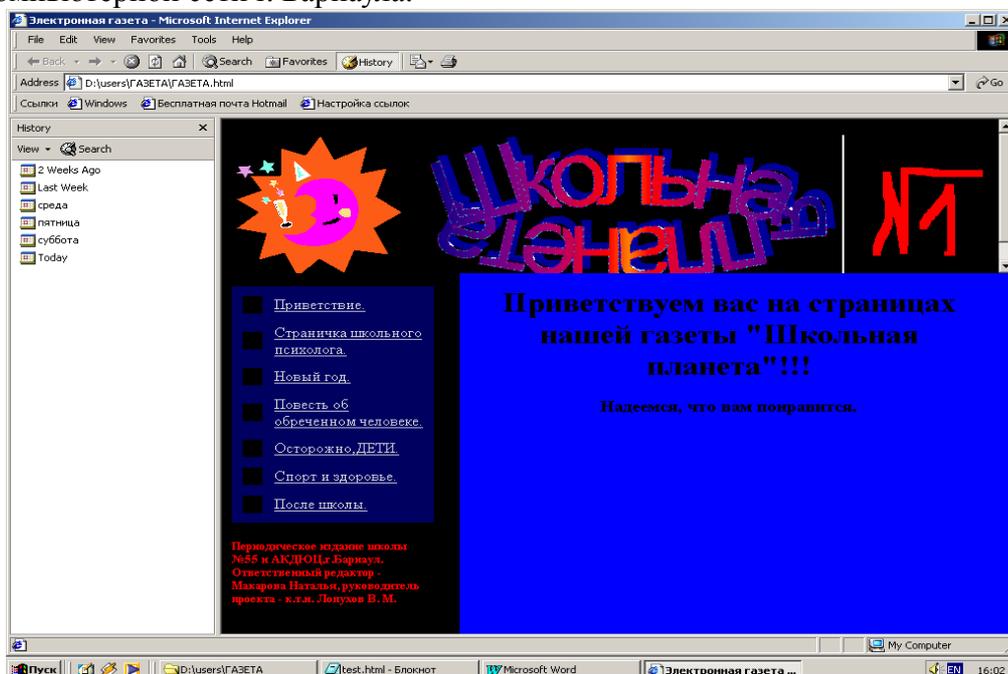
1. Объединение детей, сплочение школьного коллектива.
2. Формирование интереса к научной деятельности в детско-подростковой среде.
3. Пропаганда здорового образа жизни.
4. Информирование о спортивных, научных и творческих успехах учащихся школы.

5. Анализ взаимоотношений учеников школы с учителями.
6. Информирование о работе органов школьного самоуправления.

Правда есть одно “но”: ограниченный тираж газеты, благодаря чему она является мало-доступной и распространяется по одному экземпляру на класс. В тоже время, у многих наших читателей давно есть дома компьютер, подключенный к сети Internet. Как председателя школьного пресс-центра, меня не могла не беспокоить эта проблема. Не пора ли создать internet – версию нашей школьной газеты? Ее преимущества очевидны: практически безграничный объем, любое число читателей, возможность быстрой замены материалов и рубрик. Да и компьютерный архив школьной газеты займет совсем не много места.

При выполнении проекта были решены следующие задачи:

1. Планирование структуры Internet-газеты.
2. Определение дизайна будущей газеты, верстка.
3. Изучение языка HTML, приемов программирования на Java Script.
4. Написание программы для верстки Internet-газеты.
5. Выбор хостинга – комплекса услуг по размещению газеты на своём веб-сервере.
6. Разработка Internet-версии газеты “Школьная планета 55” и размещение номеров в компьютерной сети г. Барнаула.



Первая страница Internet – газеты состоит из трех фреймов: заголовка и двух окон просмотра: первого и второго уровня, и выглядит следующим образом:

Щелкнув мышкой по одной из гиперссылок в левом фрейме, мы получим материалы выбранной рубрики в окне правого фрейма. Например, материалы рубрики ”После уроков”.

Интернет-издания захватили сегодня первенство в оперативности среди всех средств массовой информации (СМИ), ориентированных на молодежную аудиторию. Специфические особенности технологии передачи информации через компьютерные сети предоставляют интернет-изданиям принципиально новые возможности создания услуг, которые для читателей традиционных полиграфических изданий просто невозможны или же чрезвычайно сложны.

Однако, существуют объективные сложности в освоении современных интернет-технологий, которые не позволяют СМИ в полной мере использовать возможности оперативного, динамического администрирования и большинство электронных изданий Российской части сети интернет являются простыми копиями печатных изданий.

Объективные сложности с оперативным внесением изменений в материалы рубрик интернет-газеты "Школьная планета 55" возникают и в нашем пресс-центре.

Поэтому, в рамках моего проекта, предполагается создать систему компьютерной поддержки оперативного администрирования нашей интернет-газеты и соответствующее программно-информационное обеспечение:

- ведения архива электронных версий номеров газеты;
- обеспечения интерактивности поиска нужных материалов, в том числе из электронного архива;
- поиска по ключевым словам;
- обеспечения обратной связи читателей с редакцией.

Размещение интернет-версии газеты " Школьная планета 55" в компьютерной сети г. Барнаула несомненно пополнило пока еще не богатую качественными материалами электронную информационную среду "городского Интернета". А привлекательность моего проекта состоит еще и в том, что на обеспечение функционирования интернет-издания нужно значительно меньше средств, чем на содержание традиционных школьных СМИ.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПОДСЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

1. Лынов Е.С., Береговой В.И. Обеспечение безопасности и надежности компьютерных систем.	3
2. Яковлев Д.С., Береговой В.И., Определение правовых основ функционирования удостоверяющего центра ЭЦП.	6
3. Невзоров А.В., Береговой В.И. Классификация информации по времени жизни.	8
4. Скворцов А.А., Никитин В.М. Разработка программного и организационного обеспечения АРМа администратора корпоративного удостоверяющего центра.	9
5. Лежнев А.П., Горошков Д.Ю. Сервер отправки коротких сообщений SMS из сети Интернет.	11
6.. Русаков А.Л., Лукоянычев В.Г. База данных расписания движения междугородного транспорта Алтайского края.	12
7. Власов С.В., Корней А.И., Загинайлов Ю.Н. Автоматизация проектирования защищённых компьютерных систем на основе международных стандартов.	14
8. Гилёв Е.М., Митрофанова М.Н. Разработка системы электронного документооборота на примере ЗАО БМК «Меланжист Алтай»	16
9. Щучинов Р.Л., Ленюк С.В. Метод вскрытия шифра простой замены и шифра Вижинера.	18
10. Ермошин С.С., Шальнев А.А. Защищённая система сетевого резервного копирования данных.	20
11. Суворов Д.А., Загинайлов Ю.Н. Особенности защиты объектно-ориентированных систем управления базами данных.	22

### ПОДСЕКЦИЯ “ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ”

1. Аксёнова Н.В. Ильин В.И. Построение групп автоморфизмов конечной группы.	25
2. Аксёнова Н.В., Ильин В.И. Построение таблицы умножения конечной группы.	29
3. Аль-Кайси А.А., Якунин А.Г., Сучкова Л.И. Применение растровых измерителей размеров и перемещений в компьютерных системах обработки информации.	31
4. Ботвинский И.Н., Крючкова Е.Н. Морфологический анализ естественных языков в Internet-приложениях.	31
5. Глушкова С.В., Крючкова Е.Н. Система кластеризации знаний в задачах искусственного интеллекта.	33
6. Ждановский Е.Ю., Инютин С.М. Разработка и реализация обучающей системы технологии программирования.	34
7. Завертайлов В.В., Крючкова Е.Н. Создание поисковых приложений мультимедийного характера.	36
8. Казаков М.Г., Крючкова Е.Н. Адаптивный объектно-ориентированный язык и его реализация.	39
9. Колосов С.В., Крючкова Е.Н. Структура базы знаний интеллектуальной поисковой системы.	41
10. Колтовских С.В., Инютин С.М. Автоматизация творческого процесса.	42
11. Копкова Ю.А., Тушев А.Н. Разработка модели определения порога анаэробного обмена и ее экспериментальная проверка.	43
12. Кушвид А.С., Лагоха Д.А., Астахова А.В., Шамонова Т. Н. Интеллектуальная система расследования убийства.	45
13. Масибут Е.Н., Перепёлкин Е.А. Разработка программной системы ранжирования вершин графа ВЕБ.	48
14. Шальнев А.А., Крючкова Е.Н. Особенности реализации связанных списков под управлением NET.	49
15. Шуревич Е.В., Крючкова Е.Н. Проблема фильтрации знаний и их визуальное представление.	50
16. Крюков А.А., Боровцов Е.Г. Разработка специализированных драйверов для автоматизированных систем управления технологическими процессами.	51
17. Медведев А.А., Боровцов Е.Г. Биллинговая система для локальной сети АлтГТУ	53
18. Юрченко П.И., Боровцов Е.Г. Разработка системы учета работы пользователей в локальных сетях Microsoft Windows	54

19.Зрюмов Е.А., Пронин С.П. Чувствительность апертуры интегрирующего элемента фоточувствительного прибора с зарядовой связью (ФПЗС).	55
20.Иванова Т.И. Электронный учебник как средство дистанционного обучения	56
21.Иванова Т.И. Смешанная форма дистанционного обучения	58
22.Бумажникова К.Н., Бразовская Н.В. Анализ использования некоторых потенциалов для расчета металлических кристаллов	61
23.Бумажникова К.Н., Бразовская Н.В. К вопросу о точности расчетов энергии границ кручения	63
24.Вдовин А.А., Костенко Е.Б., Пронин С. П. Применение технологий искусственного интеллекта для контроля концентрации растворенных веществ с помощью оптико-электронной информационно-измерительной системы	65
25.Будяк А.С. Исследование микроорганизмов с помощью распознавания и моделирования.	66
26.Троицкий В.С. Имитационное моделирование образования пор в слюде мусковит	67

#### Подсекция «Инженерная педагогика»

1.Филимонова Е.Е., Лаврентьева Н.Б. Формирование готовности будущих педагогов к инновационной педагогической деятельности.	69
2.Бухтояров Д.И., Илинский К.В. Нейро-лингвистическое программирование как технология оптимизации деятельности.	71
3.Логинов А.А., Шупта Н.А. Изучение динамики представления студентов об идеале педагога.	72
4.Моор Н.Е., Татарчук Л.И. Формирование профессионально-организаторских умений учащихся педагогических училищ во внеучебной деятельности.	73
5.Козырева А.Б., Белолипецкая С.Ю. Назначение и необходимость создания психологической службы в техническом вузе.	74
6.Булгакова О.Г., Сулейменова Ж.Б. Об основных этапах разработки электронного учебника	75
7.Родя О.С., Неудахина Н.А. Программная поддержка визуальных моделей представления информации.	77
8.Гостев Д.В., Лаптев В.Н., Татарчук Л.И. Учет дидактических принципов в процессе создания справочно-информационных мультимедийных программ.	78
9.Бельмегина А.С., Лаврентьева Н.Б. Индивидуализация процесса обучения на основе уровневого подхода.	79
10.Шупта Н.А. Изучение проявления интереса студентов к конструированию различных форм учебного материала.	81
11.Стрельник М.Ю., Лаврентьева Н.Б. Проблемы формирование информационной грамотности у старшеклассников.	82
12.Поморцев О.В., Татарчук Л.И. Методические основы планирования военно-патриотического воспитания учащейся молодежи.	83
13.Загороднева О.А., Федорова Т.С. Антиобледенительные системы для крыш и открытых площадок.	85
14. Кулагина И.С., Языкова И.Н. Использование информационных технологий в педагогическом процессе вуза.	86
15. Макарова Н., Лопухов В.М. Разработка интернет-газеты школьного пресс-центра.	87