

## ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК535.8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХКАНАЛЬНОЙ ХРОМАТИЧЕСКОЙ  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА  
3D-ИЗОБРАЖЕНИЙ СЕРЕДИНЫ XIX НАЧАЛА XX СТОЛЕТИЯ**

**Овчаров В.А., Седаков Д.А., гр. 12-Р  
Рук. Варгашкин В.Я.**

Стереоизображение - это плоскостное изображение, воспринимаемое человеческим зрением как объемное. В XIX-XX вв. для формирования стереоизображения использовались стереобинокуляры (рисунок 1) и стереопары (рисунок 2). В стереопарах использовалась двухканальная дифференциация изображения по углу зрения, основанная на том, что оптические оси человеческих глаз наклонены под углом в  $6^{\circ}$  [1].



Рисунок 1—Стереобинокуляр



Рисунок 2 - Стереопара XIX в. Город Елец

Посредством программы «Photoshop» монохромным фотографиям (рисунок 2) были заданы необходимые оттенки для создания стереоэффекта (красный и бирюзовый – общепринятый стандарт). Убраны дефекты. С помощью программы «CorelFotoPaint» обработанные фотографии были наложены со сдвигом для достижения глубины двухканальных хроматических изображений, называемое анаглифом (рисунок 3).



Рисунок 3 - Готовая стереофотография

Анаглиф — способ получения стереоэффекта для стереопары обычных изображений при помощи цветового кодирования изображений, предназна-

ченных для левого и правого глаза. Для получения эффекта необходимо использовать специальные (анаглифические) очки, со специальными светофильтрами. При просмотре стереоизображения через стереоочки человек видит те спектры, которые пропускают фильтры /2/.

Описанная методика получения анаглифических изображений из стереопар может быть использован для адаптации изображений для стереобинокуляра под массово выпускаемые дешёвые стереоочки /3/.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://beta.delta-z.com/>
3. <http://macroclub.ru/how/stereo/>

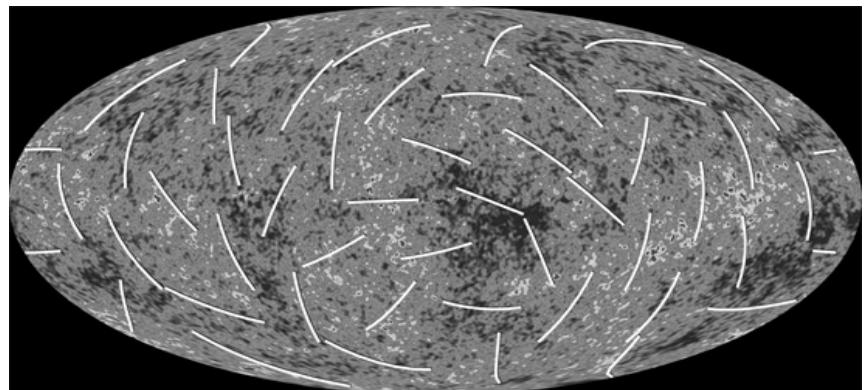
УДК 535.51

### АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ НАПРАВЛЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ МИКРОВОЛНОВОГО РЕЛИКТОВОГО ФОНА И ИЗЛУЧЕНИЯ КВАЗАРОВ

**Генжаев Ш.А., Прохоров Р.И., Гринёв А.С., гр 11-П  
Рук. Варгашкин В.Я.**

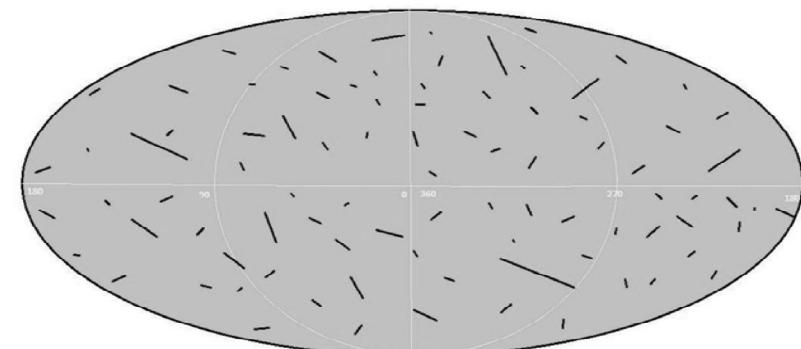
Согласно концепции горячего Большого Взрыва, ранняя Вселенная представляла собой горячую плазму, состоящую из фотонов, электронов и барионов. В рамках эффекта Комптона, фотоны взаимодействовали с остальными частицами плазмы путём столкновения с ними и обмена энергией. Излучение находилось в состоянии теплового равновесия с веществом, а его спектр соответствовал спектру абсолютно чёрного тела.

По мере расширения Вселенной, космологическое красное смещение вызывало остывание плазмы и, на определённом этапе расширения, для электронов стало энергетически предпочтительным соединение с протонами и альфа-частицами, при котором сформировались атомы. Это случилось при температуре плазмы вещества около  $3000\text{ K}$  и примерном возрасте Вселенной 400 000 лет. Наблюдаемая сфера, соответствующая данному моменту, называется поверхностью последнего рассеяния. Её радиусу соответствуют самые удалённые объекты, которые можно наблюдать в электромагнитном спектре.



При рассеянии реликтового излучения на частицах вещества оно подверглось поляризации. На рисунке 1 изображена карта Вселенной полученная по данным [1], на которой наклоном условных штрихов показано направление поляризации микроволнового реликтового фона.

Экспериментально установлено [2], что излучение квазаров является поляризованным. На рисунке 2 изображена карта Вселенной, аналогичная рисунку 1, на которой длиной и наклоном штрихов показаны направление и числовое значение коэффициента поляризации квазаров. Если время зарождения флуктуаций плотности вещества Вселенной, из которых впоследствии зародились квазары, соответствует времени последнего рассеяния электромагнитного излучения Вселенной, то можно предполагать наличие корреляции между параметрами поляризации излучения квазаров аналогичными параметрами поляризации микроволнового реликтового излучения.



Если названная корреляция будет обнаружена, то можно сделать вывод о том, что время возникновения зародышей квазаров приблизительно соответствует времени последнего рассеяния.

Погрешности измерений [1-2] коэффициента поляризации, а также угла поляризации составляют около  $5 \cdot 10^{-4}$ . Относительно высокая точность определение координат квазаров и точек фона позволяет считать направление небесной сферы на квазар, а также направление, в котором измерялся микроволновый реликтовый фон, практически совпадающими. Это позволяет в ближайшее время перевести в плоскость практического решения высказанное выше предположение о корреляции между параметрами поляризации квазаров и микроволнового реликтового фона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.kininui.3bb.ru>
2. <http://www.quasars.org/>

УДК621.8.031

#### ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ВЫСШИХ ГАРМОНИК В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Абызов Д.Р., гр. 11-А(б)  
Рук. Закалкина Е.В.

Уровень сложности оборудования в сфере применения компьютерных технологий постоянно повышается. Поэтому системы обеспечения качества электрической энергии разрабатываются таким образом, чтобы они могли справиться с широким спектром проблем, возникающих в системах электропитания, начиная от провалов, колебаний, выбросов напряжения, высокочастотных шумов, импульсных помех и заканчивая обеспечением питания при полном отсутствии напряжения в промышленной сети [1,2].

Одну из таких проблем представляют искажения формы напряжения, вызванные гармоническими составляющими тока, потребляемого нелинейной нагрузкой. Суммарный эффект этих нагрузок выражается в искажении напряжения, которое воздействует на другое оборудование, получающее электропитание от того же источника. Это может вызывать перегрев и нарушение синхронизации других устройств, сбои в коммуникациях и сетях передачи данных, повреждения аппаратуры и другие нежелательные эффекты (рис. 1.).

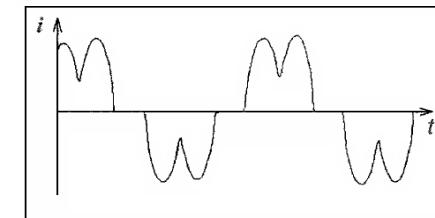


Рис.1 - Форма тока трехфазного выпрямителя

Следует учитывать, что форма тока из-за высокого процентного содержания высших гармоник сильно отличается от синусоидальной. Степень искажений может быть определена коэффициентом искажения синусоидальности  $K_h$  - отношением действующего значения высших гармонических к действующему значению основной (первой) гармоники и коэффициентом амплитуды (крест-фактором) нагрузки  $K_a$  - отношением пикового значения потребляемого тока к его действующему значению (рис.2).

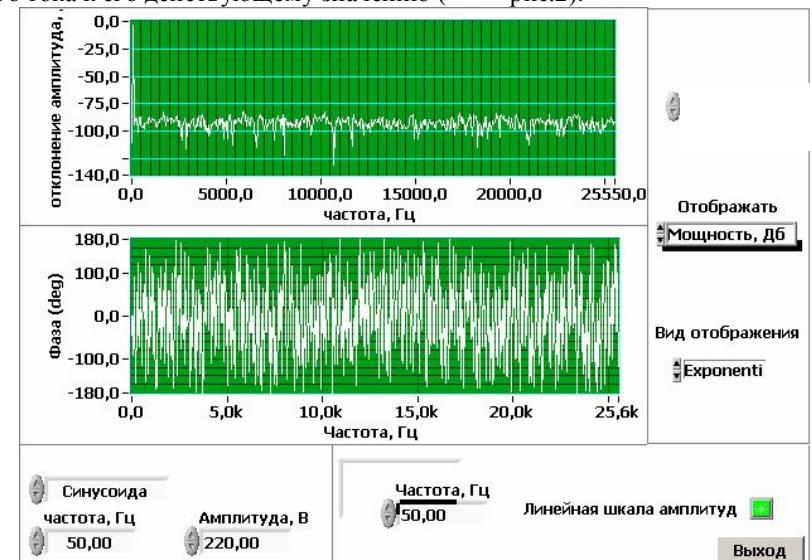


Рис. 2 - Разработанный в LabVIEW интерфейс программы контроля нелинейных искажений напряжения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://dalet.com.ua/>

2. Бутырин П. А. и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7.– М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.

УДК 004.93:[57.087.1]:518.22

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ БИОМЕТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Белоусов С.А., гр. 12-Р  
Рук. Абашин В.Г.

**Актуальность:** в связи с активным внедрением биометрических устройств в повседневную жизнь в работе рассматриваются некоторые принципы их функционирования.

Цель работы: углубить знание по данной проблеме.

Биометрия – это научная дисциплина, изучающая способы измерения различных параметров человека с целью установления сходства или различий между людьми и выделения одного конкретного человека из множества других людей, или – наука, изучающая методики распознавания конкретного человека по его индивидуальным параметрам[1].

Построение решающих правил в системах биометрической идентификации основано на создании некоторых эталонных представлений идентифицируемых лиц. Эти эталоны хранятся в памяти системы, контролирующей доступ, и служат для сравнения с биометрическими параметрами лиц, претендующих на доступ к ресурсам. В случае, когда измеренные системой значения параметров пользователя значимо отличаются от эталона, он получает отказ в доступе к ресурсам[2].

В вероятностной формулировке такие решающие правила приводят к необходимости построения среднестатистических эталонов на основе образцов, предъявленных системе в режиме обучения. Обозначим  $X \in \mathbb{R}^n$  – вектор признаков, поступающий на вход биометрической системы идентификации (БСИ) и состоящий из  $N$  информативных биометрических параметров пользователя. Предположим, что вектор можно рассматривать как значение векторной случайной величины  $\xi$ , распределение которой описывает статистическую изменчивость биометрических параметров пользователя. Если распределение случайного вектора  $\xi$ , характеризующее легального пользователя, имеет плотность  $p_0(X)$  с ограниченным множеством-носителем  $\mathbb{X}_0 = \{X : p_0(X) \neq 0\} \subset \mathbb{R}^n$ , то множество  $\mathbb{X}_0^+ \subset \mathbb{X}_0$ , удовлетворяющее условию  $P(\mathbb{X}_0^+) = 1 - FRR$  (вероятности ложного отказа (false reject rate, FRR)), представляет совокупность тех входных векторов

торов  $X$ , которые БСИ будет правильно распознавать как попытку легального доступа к ресурсам.

Пусть  $p_i(X)$  – плотность распределения вероятностей, соответствующая биометрическим параметрам другого лица, пытающегося получить доступ, и обозначим  $\mathbb{X}_i \subset \mathbb{R}^n$  носитель этого распределения, то есть  $\mathbb{X}_i = \{X : p_i(X) \neq 0\}$ . Тогда, очевидно, множество  $\mathbb{X}_0^+ \cap \mathbb{X}_i$  будет состоять из тех входных векторов биометрических параметров, которые БСИ будет ошибочно признавать “своими”. Согласно требованиям, предъявляемым к БСИ, должно быть  $P(\mathbb{X}_0^+ \cap \mathbb{X}_i) \leq FAR$  (вероятности ложного допуска (false acceptance rate, FAR))[3].

В реальных задачах, связанных с созданием БСИ, распределения  $p_0(X)$ ,  $p_i(X)$  неизвестны, соответственно, неизвестны и множества  $\mathbb{X}_0, \mathbb{X}_i$ , поэтому возникает необходимость в построении оценок распределений  $p_0(X), p_i(X)$ , или хотя бы оценок множеств-носителей  $R0, R1$ . Предполагается, что для построения этих оценок имеется обучающая выборка, состоящая из классифицированных образцов входных векторов  $X_1, X_2, \dots, X_n; \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ . То есть, относительно каждого из векторов  $X_k$  известно, соответствует ли он легальному пользователю  $\delta_k = 0$ , либо одному из набора “чужих” пользователей:  $\delta_k \in \{1, 2, \dots, K\}$ .

Если доступна достаточная по объему и представительная обучающая выборка, дающая представление о легальном пользователе и “всех чужих”, то построение оценок может осуществляться обычными методами математической статистики через оценивание распределений вероятностей  $\{p_k(X), k = 0, 1, \dots\}$  или непосредственное построение решающих правил, определяющих границы в пространстве  $\mathbb{R}^n$  между областями “свой” – “чужой”[4].

Вывод: при проведении работы были углублены знания по данной теме, и рассмотрена общая схема построения чисто эмпирических функционалов, которые могут служить основой для принятия решений в задачах идентификации пользователей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биометрическая аутентификация пользователя [Электронный ресурс] / <http://ypn.ru/296/biometric-authentication/>
2. Брюхомицкий Ю.А., Казарин М.Н. Метод обучения нейросетевых биометрических систем на основе копирования областей / Электронный журнал “Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы”. 2003. № 3 (15), С. 17-23 <http://pitst.sure.ru>
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М., Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
4. Применение нейронных сетей для формирования эталонов в системах биометрической идентификации личности [Электронный ресурс] / Информационное противодействие угрозам терроризма Научно-практический журнал - Режим доступа: <http://www.contrterror.sure.ru/site/magazine7/02-06-Lihovidov-Gerasimov-Kornushin.htm>.

## ЗАЩИТА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

**Бондаренко М.Н., Болтунов А.А., гр. 11-Ю  
Рук. Овсяникова И.В.**

Программные продукты - важные объекты защиты по ряду причин. Во-первых, они являются продуктом интеллектуального труда специалистов высокой квалификации, зачастую групп в несколько десятков или даже сотен человек. Во-вторых, процесс проектирования этих продуктов связан с потреблением значительных материальных и трудовых ресурсов, основан на использовании дорогостоящего компьютерного оборудования и научноемких технологий. В-третьих, восстановление нарушенного программного обеспечения требует значительных трудозатрат, а простой вычислительного оборудования чреват негативными результатами для организаций или физических лиц [1].

Защита программных продуктов преследует следующие цели:

- ограничить несанкционированный доступ отдельных категорий пользователей к работе с ними;
- исключить преднамеренную порчу программ с целью нарушения нормального хода обработки данных;
- исключить преднамеренную модификацию программы с целью порчи репутации производителя программной продукции;
- исключить несанкционированное тиражирование (копирование) программ;
- исключить несанкционированное изучение содержания, структуры и механизма работы программы.

Программные продукты должны защищаться от несанкционированного воздействия таких объектов, как человек. Человек может воздействовать на программный продукт путем хищения документации на программу.

**Юридический (законный).** Данный способ защиты заключается в создании определенных актов, в соответствии с законом, которые будут охранять интеллектуальную собственность (в нашем случае программные продукты) от нелегального использования. Данный способ включает в себя такие методы как патентование, оформление авторских прав на интеллектуальную собственность и т.д. Также он предусматривает возможность лицензирования ПП, так, например большинство ПП поставляются вместе с лицензией, которая подтверждает право пользователя использовать этот ПП, то есть, покупая лицензионную копию программы, пользователь в некой мере производит покупку лицензии на право работы с ее копией. Можно выделить два основных вида лицензий на программные продукты:

**Временная.** Позволяет использовать ПП неограниченному числу пользователей в течение ограниченного периода времени.

Оптимальная. Позволяет использовать ПП ограниченному числу пользователей в течение неограниченного периода времени.

Законодательство РФ о защите авторских прав на ПО [2,3].

Правовая основа охраны программных продуктов как объектов интеллектуальной собственности заложена в 4-ой Части Гражданского кодекса РФ (применяется к правоотношениям, возникшим после введения в действие 4-й части ГК РФ).

В этом основополагающем акте содержатся следующие положения, имеющие принципиальное значение для борьбы с компьютерным пиратством:

- программы для ЭВМ и базы данных относятся к объектам авторского права;
- автору или иному правообладателю принадлежит исключительное право осуществлять и/или разрешать выпуск в свет, воспроизведение, распространение и иное использование программы для ЭВМ или базы данных;
- имущественные права на программные продукты могут быть переданы кому-либо только по договору;
- незаконное использование программ для ЭВМ либо иное нарушение авторских прав на программы для ЭВМ влечет за собой гражданско-правовую, административную, уголовную ответственность.

Таким образом, использование программы для ЭВМ кем бы то ни было (т. е. любым пользователем) в соответствии с законом должно осуществляться на основании договора с правообладателем.

Лицо, правомерно владеющее экземпляром программы для ЭВМ, вправе осуществлять ее запись в память одной ЭВМ или одного пользователя в сети, если иное не предусмотрено договором с правообладателем.

Использование программных продуктов без разрешения правообладателя нарушает имущественные права на интеллектуальную собственность и, следовательно, является правонарушением.

Одной из важных гарантий реализации авторских прав на программы для ЭВМ является их уголовно-правовая защита.

С введением в действие с 1 января 1997 года нового «Уголовного кодекса» РФ появилась возможность привлечения к уголовной ответственности нарушителей авторских прав на программные продукты.

Статья 146 УК РФ (части 2 и 3) предусматривает уголовную ответственность за нарушение авторского права в виде незаконного использования объектов авторского права, или в виде приобретения, хранения, перевозки контрафактных экземпляров произведений или фонограмм в целях сбыта в виде штрафа до 500 000 рублей, или в размере зарплаты или иного дохода осужденного за период до 3 лет, либо обязательными работами на срок от 180 до 240 часов, либо лишения свободы на срок до шести лет.

Причем наказание за нарушение усугубляется в случае его совершения группой лиц по предварительному сговору, или организованной группой. Какие органы и организации могут проверять соблюдение авторских прав на программное обеспечение?

Милиция:

- криминальная (подразделения по борьбе с налоговыми и экономическими преступлениями, специальных технических мероприятий);
- милиция общественной безопасности (подразделения по борьбе с правонарушениями в сфере потребительского рынка и административного законодательства);
- антимонопольные органы;
- таможенные органы;
- общества защиты прав потребителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Программное обеспечение:правовые проблемы, пути их решения /И.А.Носова, Н.П.Козадеров //Москва-1998-С.155-166.
2. Основы права интеллектуальной собственности /А.Г.Серго, В.С. Пущин //Москва-2005.-с.-35-40.
3. Симонович С.В. Информатика-Питер, 2005-215-224 С.

УДК 004.4'6:004.9](062):620.179(062)

## ДИСТАНЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Бондаренко М.Э., гр. 11-МХ**  
**Рук. Рогожина Т.С., Горбачев Н.Б.**

От грамотной и своевременной диагностики промышленного оборудования во многом зависит его надежность, долговечность узлов и агрегатов машины. Но высокоточная диагностика возможна только при наличии специального оборудования. Для многих заводов стоимость устройств для диагностики оборудования слишком высока, недешевы и программы для диагностики машин. Определение неисправностей производится без специального оборудования, что впоследствии выливается в преждевременный выход из строя деталей.

С помощью диагностических процедур решаются следующие задачи:

- контроль износа машин и механизмов;
- расчет тенденции износа и отображение тенденции износа на дисплее приборов;
- возможность установки браковочных значений и соответствующей сигнализации аварийного предупреждения [1].

Техническая диагностика и техническое освидетельствование проводится методами неразрушающего контроля

Неразрушающий контроль — контроль свойств и параметров объекта, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к использованию и эксплуатации.

Неразрушающий контроль также называется оценкой надёжности неразрушающими методами или проверкой без разрушения. Он особенно важен при создании и эксплуатации жизненно важных изделий, компонентов и конструкций. Для выявления различных изъянов, таких как разъединение, ржавление, растрескивание используются различные методы неразрушающего контроля, такие как рентгеновские лучи, на снимках с использованием которых хорошо видны трещины, каверны и неоднородности материала или сварочного шва. Или ультразвуковая дефектоскопия, где трещины проявляют себя отражёнными импульсами [2].

Существует также и понятие разрушающего контроля. Например, точно измерить прочность на разрыв какого-то объекта можно только приложив разрушающую нагрузку, после чего объект уже не будет пригоден к использованию. Такой контроль обычно применяют только к выборочным объектам из партии, чтобы определить, что в этой партии не было нарушений технологий, влияющих на проверяемые параметры. Понятно, что такой контроль экономически не выгоден. Также к разрушающему контролю можно отнести краш-тесты автомобилей.

Многие виды неразрушающего контроля имеют широчайшее распространение в мире [3]. В России отраслевые технические регламенты выделяют следующие виды неразрушающего контроля:

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- капиллярный;
- магнитопорошковый;
- вихревоковый и др.

При проведении исследования были определены места дефектов и найдены источники локальных структурно-механических неоднородностей. Наиболее подозрительные участки металлоконструкции с точки зрения наличия дефектов в сварном шве и концентрации напряжений отмечены всплесками интенсивности градиента магнитного поля, превышающие уровень 10 (А/м)/мм (рис. 1).

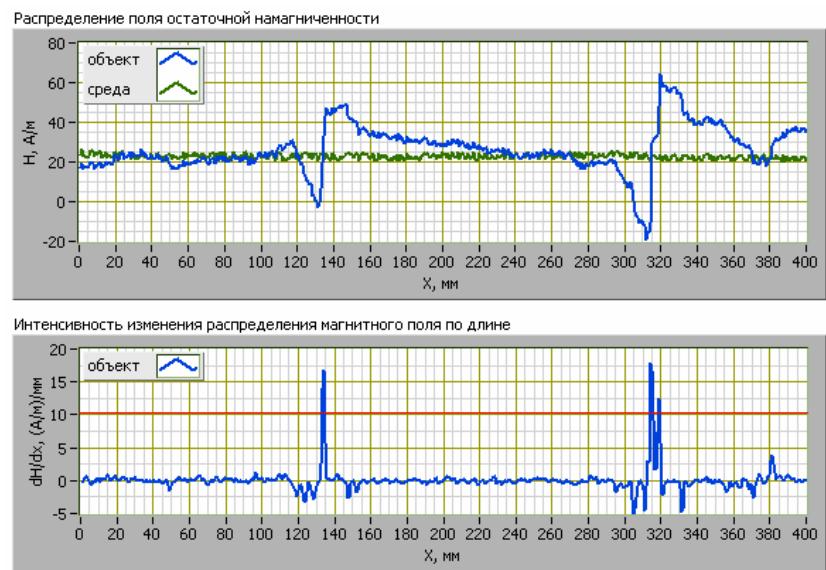


Рис. 1 - Результат магнитометрического контроля одного из участков сварной конструкции

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://avek.ru>
2. <http://wikipedia.ru>
3. <http://digital.ni.com>

УДК 004.35

#### СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПК ПО КЛАВИАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ

**Бухтияров Б.С., гр. 11-Р  
Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** В силу экономических причин для России наиболее дешевый путь ориентации биометрии на стандартные устройства ввода, видимо, является единственно приемлемым. Из-за экономических трудностей в течение последних лет российские разработчики биометрии не могли себе позво-

лить дорогих устройств ввода и были вынуждены ориентироваться только на дешевые стандартные устройства.

**Цель:** Исследование системы биометрической аутентификации пользователя ПК по клавиатурному почерку, использующей в качестве меры близости образца подписи к биометрическому эталону.

Традиционные методы идентификации и аутентификации, основанные на использовании носимых идентификаторов, а также паролей и кодов доступа, имеют ряд существенных недостатков, связанных с тем, что для установления подлинности пользователя применяются атрибутивные и основанные на знаниях опознавательные характеристики. Указанный недостаток устраняется при использовании биометрических методов идентификации. Биометрические характеристики являются неотъемлемой частью человека и поэтому их невозможно забыть или потерять[1].

Важное место среди биометрических продуктов занимают устройства и программы, построенные на анализе динамических образов личности (аутентификация по динамике рукописной подписи, по клавиатурному почерку, по работе с компьютерной мышкой и т.п.).

Изучение клавиатурного почерка имеет давнюю историю. Еще в те времена, когда широко использовалась азбука Морзе и сообщения передавались с помощью телеграфа, предпринимались попытки определить индивидуальный клавиатурный почерк лица, посылающего сигнал. В принципе, надежное распознавание пользователя по клавиатурному почерку возможно только при многопальцевом отработанном методе печатания. Если пользователь только начал работать с клавиатурой и печатает одним пальцем, то идентифицировать ввод информации очень сложно[2].

Одной из достаточно сложных задач, повседневно решаемых многими людьми, является быстрый ввод текстов с клавиатуры компьютера. Обычно быстрого клавиатурного ввода информации удается достичь за счет использования всех пальцев обеих рук, при этом у каждого человека появляется свой уникальный клавиатурный почерк. Под этим понятием понимается система индивидуальных особенностей начертаний и динамики воспроизведения букв, слов и предложений на клавиатуре. Следует заметить, что применение способа идентификации по клавиатурному почерку целесообразно только по отношению к пользователям с достаточно длительным опытом работы с компьютером и сформировавшимся почерком работы на клавиатуре, т. е. к программистам, секретарям и т. д.

Классический статистический подход в распознавании пользователя по клавиатурному почерку при наборе ключевых слов выявил ряд интересных особенностей: существенна зависимость почерка от буквенных сочетаний в слове; существование глубоких связей между набором отдельных символов; наличие “задержек” при вводе символов. Кроме того, можно выявить и еще одну немаловажную особенность. Наиболее быстро абстрактный пользователь (т. е. некоторый образ усредненного пользователя) работает в середине рабо-

чего дня (символическое название “День”), чуть медленнее утром и гораздо медленнее – вечером.

Существуют следующие алгоритмы распознавания:

- на основе геометрических методов распознавания, использующих различные меры близости предъявляемого вектора V к биометрическому эталону VC (мера Хэмминга, Евклидова мера и др.);
- на основе применения искусственных нейронных сетей (ИНС).

Методы, основанные на применении обучаемых нейронных сетей, потенциально обладают большей точностью, но им присущи две группы принципиальных проблем: собственные проблемы искусственных нейронных сетей, связанные с возможностью возникновения неопределенно долгого процесса обучения, тупиков, состояния «паралича», а также проблемы, определяемые биометрической природой распознаваемых образов, главная из которых обучение - на всех возможных «чужих» пользователей (невозможность формирования представительной обучающей выборки для всех возможных «чужих»)[3].

Вывод: использование данного метода позволяет выявлять несанкционированный доступ уже после процесса идентификации паролем или другим способом, защищает от подмены объекта и гарантирует аутентичность. Использование метода в паре с парольной или ключевой аутентификацией позволяет гибко настраивать систему безопасности, обеспечивая высокий уровень надежности. Наиболее перспективно применение данного метода при использовании удаленного рабочего места, в дистанционном обучении и в системах обнаружения несанкционированного доступа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О.М. Лепёшкин, А.В. Скубицкий, Россия, г. Ставрополь, Ставропольский государственный университет [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.contrterror.tsure.ru/site/magazine11/03-11.htm>.
2. Web-сервер журнала Компьютер Пресс [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=10007&id=418#begin>.
3. Непрерывная аутентификация методом клавиатурного почерка. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.jurnal.org/articles/2009/inf5.html>.

УДК 004.4'6:004.92

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

**Бычков М.В., Кожухов М.А., гр. 11-МХ**

**Рук. Галаган П.В.**

Плазменное напыление - это процесс, при котором наносимый материал в виде порошка или проволоки вводится в струю плазмы и нагревается в процессе движения с потоком газа до температур, превышающих температуру его плавления.

Плазменная струя – это частично или полностью ионизированный газ, обладающий свойством электропроводности и имеющий высокую температуру.

Различают высоко- и низкотемпературную плазму. Первая практически ионизирована, и ее электронная температура оценивается в сотни тысяч и более градусов. Низкотемпературная плазма, с температурой в несколько тысяч или десятков тысяч градусов, ионизирована частично и содержит значительную часть нейтральных частиц. Низкотемпературная плазма – многокомпонентная система, состоящая из атомов или молекул в основном состоянии; молекул, атомов, радикалов в различных возбужденных квантовых состояниях; ионов, электронов. Для нанесения плазменных покрытий применяется низкотемпературная плазма.

Сущность плазменного напыления заключается в том, что в высокотемпературную плазменную струю подается распыляемый материал, который нагревается, плавится и в виде двухфазного потока направляется на подложку. При ударе и деформации происходит взаимодействие частиц с поверхностью основы или напыляемым материалом и формирование покрытия [1,2].

Плазма создается специальной установкой-плазмотроном. **Плазмотрон** – газоразрядное устройство, служащее для нанесения плазменных покрытий. Принцип его действия заключается в следующем: между катодом в виде тугоплавкого стержня и анодом в виде охлаждаемого сопла, возникает электрическая дуга, нагревающая поступающий в сопло горелки рабочий газ, который под действием электричества, ионизируясь, выходит из сопла в виде плазменной струи. В качестве рабочих газов используют аргон, азот, водород. Температура плазмы на выходе из сопла плазмотрона может достигать нескольких десятков тысяч градусов Цельсия.

Порошок для напыления подбирается индивидуально в каждом конкретном случае, в зависимости от требований к рабочей поверхности. Порошки, применяемые при напылении, могут быть твердыми или вязкими, хрупкими или пластичными, матовыми, антикоррозионными и т.д. Другими словами, благодаря плазменному напылению, поверхности можно придать целый спектр физических свойств.

Плазменные покрытия наносят обычно на воздухе в специальном шкафу с вытяжной вентиляцией или в герметичной камере с контролируемой атмосферой, чаще всего с нейтральной (рис.1).



Рис.1 - Технологические параметры плазменного напыления.

Методы плазменного напыления относятся к числу наиболее активно развивающихся направлений в области защитных покрытий [3]. Они заняли место в группе промышленно развитых методов и характеризуются высокой универсальностью, производительностью, легкостью в автоматизации, высокой скоростью протекания физических процессов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Хасуй А., Моричаки О. Наплавка и напыление.–М.: Машиностроение, 1985.–240 с.
- Кудинов В.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование.–М.: Машиностроение, 1993.–488 с.
- Технологические методы повышения износостойкости и восстановления деталей машин: Лабораторный практикум. Ч. 1 / Рогачев А.В., Родченко Д.А., Савенко А.Н., Цырлин М.И.–Гомель: БелГУТ, 2001.–56 с.

УДК 004.35

#### АКТУАЛЬНОСТЬ МУЛЬТИБИОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Ванжа Р.Н., гр. 11-Р  
Рук. Абашин В.Г.

Актуальность: в связи с активным внедрением мультибиометрических технологий в различных средах деятельности человека.

Обозреватели индустрии считают, что объем рынка биометрических систем увеличится в течении следующих нескольких лет. Это касается технологий анализа отпечатков пальцев, голоса, формы лица, рисунка вен ладони и пальцев, радужной оболочки глаза.

На первый взгляд повсеместное применение биометрической идентификации выглядит весьма перспективно. Не нужно запоминать никаких паролей, нет риска потерять смарт-карту или иное средство доступа, идентификация обычно проходит быстро и просто. Все эти достоинства аннулируются недостатком биометрической информации — будучи хорошим идентификатором, она является никуда не годным ключом [1].

Хранение конфиденциальной информации сопровождается растущей угрозой ее раскрытия, следствием чего может стать вмешательство в частную жизнь или совершение незаконных операций с частной собственностью.

Компании, которые сканируют радужную оболочку для выдачи идентификационного бэйджа, могут также позволить правительенным структурам или коммерческим субъектам использовать биометрические данные для пополнения баз данных без согласия индивидуума как в законных, так и в не законный целях. Поэтому эксперты сходятся во мнении, что информация такого характера требует шифрования.

У биометрических технологий есть свои уязвимые места. Некоторые из них считаются неэтичными. Например, высокой надежностью характеризуется технология идентификации по сетчатке глаза. Но этот метод может показать признаки многих заболеваний, таких как диабет или некоторые виды рака. Полученная информация может привести к дискриминации по состоянию здоровья при получении страховки или приеме на работу. А так же самое серьезное из них — канал связи между сканером и базой данных пользователей информационной системы. Ведь именно сканер преобразует, например, отпечаток пальца человека в набор чисел, которые потом передаются на компьютер с управляющим ПО. Таким образом, злоумышленник может попытаться получить доступ к каналу связи, перехватить шаблон, а в будущем использовать его в своих целях [2].

Биометрические устройства защиты запоминают определенные уникальные особенности человека, свойственные только данной конкретной лич-

ности, например отпечатки пальцев, и используют эту информацию для сравнения при последующей аутентификации. Самыми надежными являются сканеры радужной оболочки или сетчатки глаза; незначительно отстают от них сканеры отпечатков пальцев, лиц или отпечатков ладони. Надежность этих устройств выше, чем у сканеров голоса или подписи, но ниже, чем у защиты с помощью паролей или аутентификационных жетонов.

Специалисты уже нашли способы обманывать биометрические устройства. Отпечатки пальцев можно снять с любой гладкой поверхности, даже прямо со сканера отпечатков пальцев, с помощью графитового порошка и куска клейкой ленты или желатина. Сканеры радужной оболочки несложно обмануть, используя фотографию глаза пользователя, сделанную с высоким разрешением. Чтобы обнаружить обман, новейшие устройства регистрируют “признаки жизни”, в частности пульсацию кровеносных сосудов.

Для биометрических устройств приемлемый порог неудач в распознавании устанавливается на основе процента ложных разрешений на допуск (False Acceptance Rate — FAR) и процента ложных отказов в допуске (False Rejection Rate — FRR). FAR соответствует вероятности того, что биометрическое устройство ошибочно признает пользователя, а FRR — что оно ошибочно отвергнет его.

Если администратор занижает порог отказа в допуске, то система будет более “снисходительно” оценивать совпадение хранимого в устройстве биометрического образца с данными пользователя, и, естественно, увеличится вероятность, что она по ошибке разрешит вход постороннему [3].

Вывод: На сегодняшний день придумано немало технологий аутентификации пользователей в информационных системах, однако у каждой есть свои недостатки. Некоторые имеют слишком малую надежность, и способы их обхода хорошо известны злоумышленникам. Взлом систем, основанных на других технологиях, также возможен, просто требует более высокой квалификации. В полной мере это относится и к биометрии. Существенно уменьшить риск можно только с помощью многофакторной мультибиометрической аутентификации, когда для идентификации личности используется сразу два и более способов, и чем сильнее каждый из них, тем надежнее будет результат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Денис Б. Биометрическая защита несет угрозы.-URL:[http://www.3dnews.ru/news/biometricheskaya\\_zashita\\_neset\\_ugrozi/](http://www.3dnews.ru/news/biometricheskaya_zashita_neset_ugrozi/). Дата обращения: 26.08.2009.
2. Попов М. Биометрические системы безопасности.-URL:<http://www.rasi.ru/news.php?id=566&category=2>. Дата обращения: 26.08.2009.
3. Майк Ф. Сильные и слабые стороны биометрических устройств.-URL:[http://www.ccc.ru/magazine/depot/03\\_08/read.html?0502.htm](http://www.ccc.ru/magazine/depot/03_08/read.html?0502.htm). Дата обращения: 26.08.2009.

УДК 004.93(062):[57.087.1:519.21](062)

#### КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ В БИОМЕТРИИ

Васеев А.А., гр.12-Р(об)

Рук. Абашин В.Г.

**Актуальность:** Известно, что психические расстройства наблюдаются в определенные периоды у 25% населения всего земного шара. Факторами, влияющими на развитие этих заболеваний, являются пол, возраст, социально-экономическое положение, наличие соматических заболеваний. В то же время состояние психоэмоциональной сферы, в свою очередь, значительно влияет на степень адаптации функциональных систем организма к постоянно изменяющимся внешним условиям. И одним из наиболее эффективных путей борьбы с устойчивыми стрессовыми состояниями и их последствиями является коррекция психоэмоционального состояния человека. Недостатком психологических методов коррекции является их недостаточная объективность и, как следствие, очень высокие требования к опыту и профессионализму специалиста, проводящего процедуру. В связи с этим, в последнее время широко развиваются психофизиологические методы коррекции психоэмоционального состояния и также программно-аппаратные способы поддержки проведения реализующих эти методы процедур[1,2,3].

**Цель:** Получение новых знаний в области кожно-гальванической реакции в биометрии. Рассмотрение главных положительных свойств и недостатков в этом вопросе.

21-й век - век новых технологий, информационно-коммуникационных технологий, робототехники, разработок в области медицины, а в частности лечение при помощи стволовых клеток, а также разработок в области биометрии. И именно в 21-ом веке нам посчастливилось родиться, а значит использовать все новые технологии и разработки в своё благо.

Кожа - одно из наиболее сложно организованных органов человеческого тела. Она дополняет функции внутренних органов, в частности выводит продукты, которые не выделяются легкими и почками. Из одной потовой железы у человека в норме выделяется 0,002 - 0,003 мг пота в минуту. Кожа - в некоторой степени орган дыхания. Эпидермис кожи является хорошим препятствием для всевозможных вредных веществ, патогенных микробов и пр. Большую роль играет кожа в теплообмене. В коже происходит также интенсивный обмен веществ. Есть сообщения, что кожа ощущает «радиозвук» (например, в зоне действия высокочастотного передатчика), особенно на частотах 425, 1310 и 2982 МГц. Кожа выполняет детектирование, т.е. выделение низкочастотной составляющей. Приемной антенной служит сам человек. Имеются данные, что кончиками пальцев можно чувствовать радиоактивность, отличать и идентифицировать металлы от неметаллов. Возможно, существует даже кожное об-

ниение: согласно некоторым наблюдениям, люди способны чувствовать запах серы задолго до падения метеоритов[4,5,6].

Кожно-гальваническая реакция (КГР) – одна из разновидностей электродermalной активности – широко используется для изучения вегетативной нервной системы, определения особенностей психофизиологических реакций и исследования черт личности. КГР широко применяется в психофизиологических, физиологических и клинико-физиологических исследованиях в качестве высокочувствительного, простого и технически легко определяемого показателя уровня активности симпатической нервной системы, а также для оценки нейропсихического напряжения человека.

#### Выводы:

1. Адаптивное биоуправление, осуществляющее с помощью внешней обратной связи представляет перспективное и требующее дальнейшего развития направление в лечении стресс-индуцированных тревожных реакций и психовегетативных проявлений.

2. Повышение эмоциональной устойчивости, достигаемое с помощью функции биоуправления с биологически обратной связью по кожно-гальванической реакции, приводит не только к стойкому снижению личностной тревожности, но и к повышению резистентности организма к различным психическим, биологическим и физическим факторам среды обитания и деятельности.

3. При сочетании терапии, основанной на принципе обратной связи и стандартного лечения психосоматических заболеваний возможно значительно улучшение его эффекта

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кожно-гальваническая реакция в биометрии [Электронный ресурс] [http://ru.wikipedia.org/wiki/\\_Биометрия/](http://ru.wikipedia.org/wiki/_Биометрия/) (с изм. и доп.) – режим доступа: (дата обращения 21.03.10)

2. Кожно-гальваническая реакция в биометрии [Электронный ресурс] [http://www.stomed.ru/psi/st/047500.htm/](http://www.stomed.ru/psi/st/047500.htm) (с изм. и доп.)-режим доступа: (дата обращения 21.03.10)

3. Кожно-гальваническая реакция в биометрии [Электронный ресурс] <http://dic.academic.ru/dic.nsf/psihologic/> (с изм. и доп.)-режим доступа: (дата обращения 21.03.10)

4. Кожно-гальваническая реакция в биометрии [Электронный ресурс] [http://skgr.narod.ru/index.htm/](http://skgr.narod.ru/index.htm) (с изм. и доп.)-режим доступа: (дата обращения 21.03.10)

5. Кожно-гальваническая реакция в биометрии [Электронный ресурс] [http://www.elsys.ru/review5.php/](http://www.elsys.ru/review5.php) (с изм. и доп.)-режим доступа: (дата обращения 21.03.10)

6. Актуальность темы [Электронный ресурс] <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-25-html/gelt/gelt.htm/> (с изм. и доп.)-режим доступа: (дата обращения 25.03.10)

УДК004.4'6:004.92](062):621.3.035.183(062)

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОКРЫТИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЕТОНАЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Галичев А.С., гр. 11-МХ

Рук. Горбачев Н.Б.

Детонационное напыление — одна из разновидностей газотермического напыления промышленных покрытий, в основе которого лежит принцип нагрева напыляемого материала с переносом его на напыляемую деталь с помощью детонации. Покрытие наносится детонационной пушкой, ствол которой заполняется взрывчатой газовой смесью. В нее впрыскивается напыляемый порошок и электрической искрой возбуждается детонация. Продукты детонации имеют температуру около 4000 0С и вылетают со скоростью более 1 км/с. Такой газовый поток разогревает частицы порошка до плавления и доставляет их с большой скоростью на поверхность обрабатываемой детали. При столкновении порошок прочно сваривается с поверхностью детали. За один выстрел образуется покрытие толщиной до 10 мкм и необходимая толщина наращивается серией последовательных выстрелов. Покрытия наносятся на поверхности деталей любой формы из металлов, керамики и др. в том числе и на поверхности, наклоненной к потоку частиц под углом более 45°. Толщина покрытий не ограничена. Метод исключает возникновение температурных деформаций, перегрев и структурные изменения материала обрабатываемых деталей [1,2].

Областями применения детонационных покрытий являются авиационная и космическая техника, машиностроение и судостроение, оборудование для нефтедобычи и химического производства для упрочнения различных видов инструмента и восстановления изношенных деталей. Преимуществами детонационного метода напыления являются высокая адгезия покрытия (80-250 МПа), низкая его пористость (0,5-1%) и высокие механические свойства, широкая номенклатура напыляемых материалов, невысокие требования к качеству подготовки поверхности.

Процесс детонационного напыления характеризуется значительным количеством регулируемых технологических параметров. Основными из них являются соотношение расходов газов:(горючего, кислорода, азота или воздуха), степень заполнения объема ствола, расход азота для продувки, толщина

напыляемого слоя за один цикл, дистанция напыления и др. От глубины загрузки зависит время пребывания частиц порошка внутри ствола. Состав смеси определяет химическое взаимодействие напыляемого материала с продуктами детонации. В зависимости от состава рабочей смеси может происходить полное или неполное сгорание горючего газа. Дистанция напыления определяется из условия минимального воздействия на поток частиц отражённой от поверхности подложки волны. Эта величина составляет 150 - 200 мм. От процентного соотношения горючего, окислителя и разбавителя, а также от их объема зависит количество тепла, выделяющегося при детонации, температура и скорость истечения из ствола порошка.

Современные системы управления с использованием промышленных компьютеров позволяют не только эффективно организовать технологический процесс детонационного напыления, но и детально документировать его осуществление в каждом конкретном случае, обеспечивая при этом практически 100% параметрический контроль всех обрабатываемых деталей. На рисунке 1 приведена лицевая панель программы компьютерной системы управления детонационным напылением покрытий, разработанная нами с использованием среды LabVIEW [3].

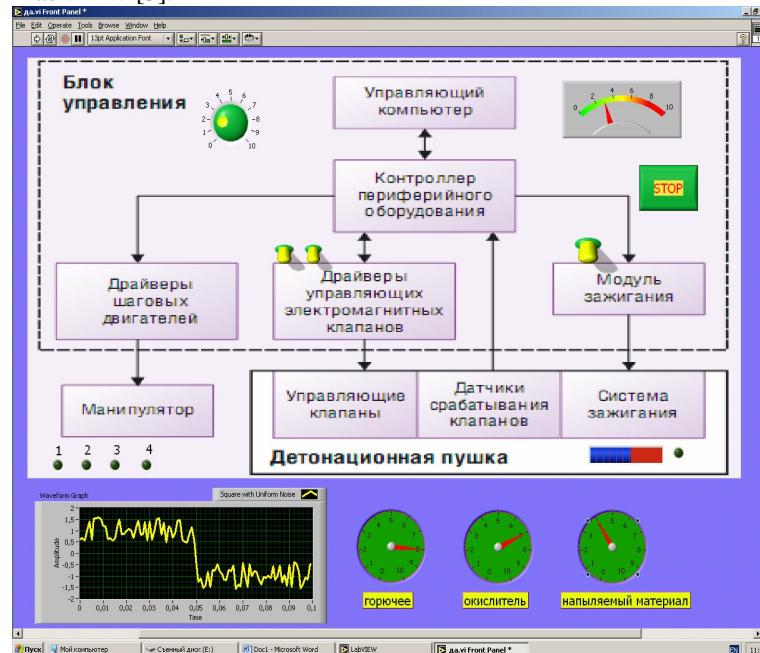


Рис.1 Лицевая панель программы работы компьютерной системы управления детонационным напылением покрытий.

## ЛИТЕРАТУРА

- Зверев А.И., Шаривкер С.Ю., Астахов Е.А. Детонационное напыление покрытий.
- Алексенцев А., Полатиди С. Детонационное напыление износостойким покрытием.
- Бутырин П. А., Карагаев В.В. и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7.– М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.

УДК 004.21

## УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Гончаров В.Ю., гр. 12-Р  
Рук. Абашин В.Г.

В последний год высшее руководство РФ уделяет особое внимание вопросам энергосбережения. Одним из основных потребителей энергоносителей, исключая крупные предприятия, является жилищно-коммунальный сектор, основная ячейка которого – отдельная квартира.

Для выполнения оптимизации потребляемой электроэнергии необходимо выяснить потребление электроприборов разных типов. Устройства разного типа вносят различный вклад в общее энергопотребление квартиры [1].

Диапазон значений возможного электропотребления каждого типа приборов значителен, поэтому требуется расчет фактического потребления энергии для каждого прибора.

Для измерения энергопотребления существует прибор под названием ваттметр. Он отображает мгновенную потребляемую энергию в ваттах (Вт, W). Энергопотребление на протяжении определенного периода времени (потребленная энергия) выражается в ватт-часах. Именно за эту энергию платит потребитель. Например, если дисплей потребляет 100 Вт, то на протяжении двух часов он потребляет 200 Вт·ч. Поэтому, замерив мгновенное энергопотребление в ваттах, можно посчитать, сколько энергии будет потрачено за любой период времени [2,3].

Есть несколько типов ваттметров. В магазинах можно найти устройства, цена на которые начинается от 1 500 рублей. Они удобны для дома, поскольку позволяют измерять энергопотребление тех или иных приборов. Данный ваттметр может измерять не только энергопотребление, но и напряжение в линии питания, ток и другие параметры.

Рассмотрим потребление электроэнергии на примере двухкомнатной квартиры (рис.1). Основные технические характеристики: общая площадь 50м<sup>2</sup>; высота помещения – 2,55м; лоджия – 6м<sup>2</sup>; два окна и балконная дверь выходят на лоджию и одно окно – на стеновую панель. В квартире проживает 3–4 человека.

На сегодняшний день отсутствует возможность управлять энергопотреблением квартиры с помощью автоматизированных средств, однако имея знания уровня средней школы, возможно в «ручном режиме» провести оптимизацию расходов на потребление электроэнергии. Для этого следует придерживаться следующих правил:

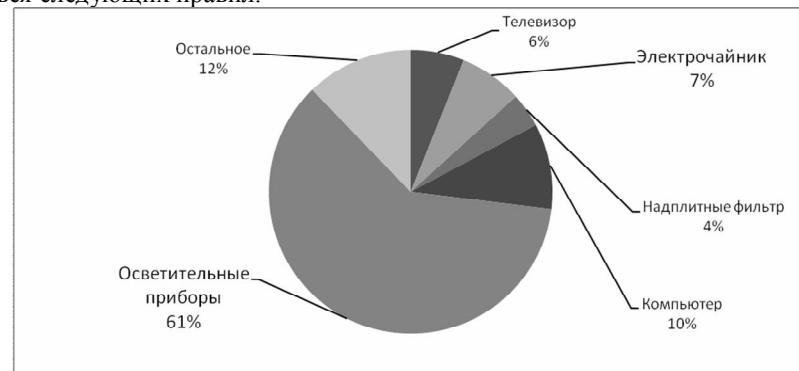


Рисунок 1 Наибольшие затраты электропотребления

- рекомендуют использовать энергосберегающие лампочки, у них энергопотребление 16Вт = 75Вт обычной лапочки. Энергосберегающие лампочки имеют особенность, имеют синий оттенок.

- при покупке рекомендуется обращать внимание на эффективность приборов с точки зрения электропотребления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бытовая техника [электронный ресурс]/ <http://www.eldorado.ru> (с изм. и доп.)- режим доступа: (дата обращения 29.11.09)
2. Бытовая техника [электронный ресурс]/ <http://www.tehnosila.ru>: (с изм. и доп.)- режим доступа: (дата обращения 6.11.09)
3. Энергопотребления монитора [электронный ресурс]/ [http://www.thg.ru/display/energy\\_display/print.html](http://www.thg.ru/display/energy_display/print.html) (с изм. и доп.)- режим доступа: (дата обращения 6.11.09)

УДК 004.4'6:004.9

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Горбачев И.Д., гр. 31-АП  
Рук. Коротких Г.П., Пилипенко О.В.

Исторически и логически датчики были связаны с техникой измерений и измерительными приборами, такими как термометры, расходомеры, спидометры и т. п. Обобщающий термин «датчик» укрепился позже в связи с развитием автоматических систем управления в рамках концепции «датчик — устройство управления — исполнительное устройство — объект управления». Современным решением является разработка многофункциональных контрольно-измерительных комплексов с промышленным компьютерами, объединяющих в себе измерительные приборы и сети беспроводных датчиков различного назначения. Основные характеристики таких комплексов следующие:

- возможность изменения области применения простым добавлением или заменой измерительных приборов и датчиков, добавления новых функций или полного перепрограммирования, интеграция с оборудованием различных производителей,
- стандартные компьютерные технологии и интерфейсы ввода/вывода данных, визуализации полученных результатов в удобном виде, поддержка работы с промышленным протоколом и сетевая маршрутизация,
- подключение к различным платформам: программируемым контроллерам автоматизации, настольным ПК и ноутбукам, системам технического зрения и сенсорным ПК, взаимодействие с базами данных, доступ к данным web-технологии, развернутый анализ во временной и частотной областях,
- удобство эксплуатации при минимуме затрат - быстрая установка, низкая стоимость обслуживания, минимизация простоев и отсутствие шин подводки питания и кабельных соединений, низкое энергопотребление (более 2 лет работы на 4 батарейках АДА))
- высокая надежность и промышленное исполнение – от -40 до +70 °C, виброустойчивость,

Современные тенденции развития измерительных датчиков можно проиллюстрировать на примере измерения линейных размеров в промышленности. Эти датчики позволяют с высокой точностью контролировать перемещения, вибрации, отклонения, люфты, зазоры и деформации для большого количества задач автоматизации производства. Они позволяют контактно или бесконтактно измерять размер или толщину деталей, расстояние до движущихся предметов, их перемещение. В последнее время для всех диапазонов измерения от нано - до 250 м разработаны датчики

различного типа (табл.1). Анализируя [1,2], можно выявить следующие тенденции развития датчиков:

1. уменьшение их размеров и разрешения вплоть до нано областей,
2. повышение точности измерений больших линейных размеров,
3. переход к системам измерения с минимальным человеческим участием, т.е. интеллектуальным системам,
4. переход к бесконтактным датчикам и беспроводным датчикам,
5. переход к энергонезависимым датчикам и датчикам со сверхнизким потреблением энергии,
6. возможность работы датчиков в различных средах, включая сверхагрессивные, и повышение их помехозащищенности.

Таблица 1. Основные характеристики датчиков \* - диапазон, \*\* - разрешение

Тип датчиков	Измеряемые расстояния									
	МКМ				ММ			М		
	0,1	1	10	100	1	10	100	1	10	100
Токовихревой					*	*	*	*		
	**	**	**	**	**	**				
Лазерный					*	*	*	*		
			**	**	**					
Емкостной			*	*	*	*				
	**	**	**							
Индуктивный						*	*			
					**					
Трансформаторный					*	*				
				**						
Тросовый					*	*	*	*	*	
					**	**	**			

## ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments: сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. – М.: РУДН, 2009 – 445 с. ISBN 978-5-209-03731-6
2. Каталог продукции компании Micro-Epsilon 2010.

УДК 004.4'6:004.9](062):620.179.17(062)

## УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ИСПЛЬЗОВАНИЯ АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫХ ПРИБОРОВ

Долгополов Д.Л., гр. 11-МХ  
Рук. Рогожина Т. С., Рогозянская Е.А.

Затраты на обслуживание и ремонт являются одним из важнейших эксплуатационных показателей любой технической системы. Их минимизация в тех случаях, когда система является ремонтопригодной, практически невозможна без эффективного контроля состояния системы. В современных средствах контроля и диагностики основным видом анализируемых процессов становится акустика.

Акустическая эмиссия-процесс возникновения упругих волн в результате выброса энергии из локальных источников в структуре материала. Основными источниками эмиссии в металлах являются движение дислокаций, сопровождающие пластическую деформацию или возникновение и рост трещин в структуре под напряжением [1].

Характерными особенностями метода акусто-эмиссионного контроля, определяющими его возможности и область применения, являются [2]:

- обнаружение и регистрацию развивающихся дефектов, что позволяет классифицировать дефекты по степени их опасности;
- интегральность, которая обеспечивает контроль всего объекта с использованием одного или нескольких преобразователей акустической эмиссии, установленных на поверхности объекта;
- имеет меньше ограничений, связанных со свойствами и структурой материала;

По сравнению с обычными методами контроля преимущества акусто-эмиссионной технологии в следующем [3]:

- высокая чувствительность к растущим дефектам;
- раннее и быстрое обнаружение дефектов;
- возможность определения остаточного ресурса;
- контроль в режиме реального времени;
- невысокая стоимость испытаний;
- определение местоположения областей содержащих дефекты;
- минимизация времени простоя оборудования;
- низкая потребность времени на контроль;
- незначительное повреждение изоляции при исследовании;
- возможность применения искусственного интеллекта и технологических программ

Таблица 1. Классификация источников акустической эмиссии

Источник	Класс	Рекомендуемые действия
Пассивный	I	регистрируют для анализа последующей динамики
Активный	II	следят за развитием ситуации в процессе выполнения данного контроля; отмечают в отчете и записывают рекомендации по проведению дополнительного контроля.
Критически активный	III	следят за развитием класса в процессе выполнения данного контроля; препринимают меры по подготовке возможного сброса нагрузки.
Катастрофически активный	IV	производят немедленное уменьшение нагрузки до 0, либо до уровня II или III класса; после сброса нагрузки проводят осмотр объекта.

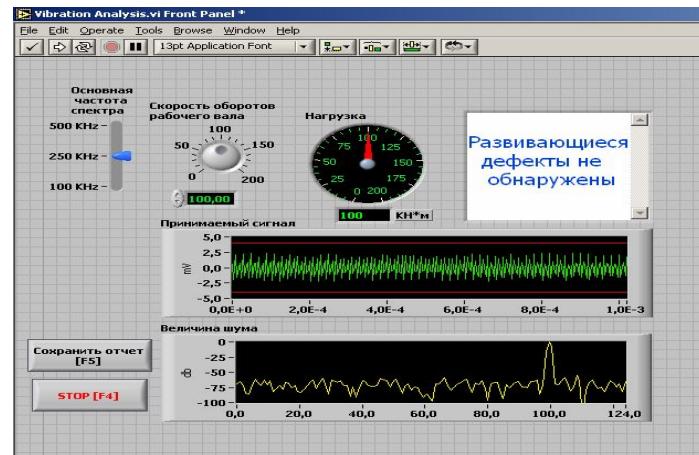


Рис. 1 - Лицевая панель программного управления диагностическим мониторингом на основе использования акустической эмиссии

Метод акустической эмиссии позволяет получать огромные массивы информации, оперативно и с минимальными затратами регулировать и продлевать эксплуатационный цикл ответственных промышленных объектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Барков, Н.А. Баркова, А.Ю. Азовцев Мониторинг и диагностика роторных машин Изд. АО Васт, Санкт-Петербург 1997 г.
2. <http://avek.ru>
3. <http://wikipedia.ru>

#### SOLIDWORKS КАК СИСТЕМА ГИБРИДНОГО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Жнец А.Л., гр. 11-ЭУ  
Рук. Демина Е.Г.

Система автоматизированного проектирования SolidWorks продукт компании SolidWorks Corporation, программа работает под управлением Microsoft Windows. Программа появилась в 1993 году.

В SolidWorks используется принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования, что позволяет конструктору создавать объемные детали и компоновать сборки в виде трехмерных электронных моделей, по которым создаются двухмерные чертежи и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.

С помощью программы SolidWorks можно увидеть будущее изделие со всех сторон в объеме и придать ему реалистичное отображение.

Трехмерная деталь SolidWorks получается в результате комбинации трехмерных примитивов. Большинство элементов основаны на плоском эскизе, по которому создается базовый трехмерный объект. Последовательное наращивание 3D объектов и позволяет в итоге получить желаемый результат[1].

SolidWorks имеет стандартный графический пользовательский интерфейс Windows, максимально использует все преимущества системы Microsoft Windows.

Интерфейс программы SolidWorks, документация и функциональные инструкции переведены компанией-разработчиком на русский язык. Учитывая это и интуитивно понятные принципы проектирования, в SolidWorks требуется совсем немного времени на освоение программы и получение конечной конструкторской документации.

Трехмерный объект основывается на плоском или трехмерном эскизе, для построения эскиза существует большое количество различных инструментов.

В программе имеются инструменты для построения трехмерных твердотельных элементов.

Проектирование сварных деталей по трехмерному эскизу производится с компоновкой профилей из базы.

Проектирование деталей из листового металла в SolidWorks возможно, как в прямом "от детали к развертке", так и в обратном порядке "от развертки к детали".

Моделирование трехмерных объектов редко обходится без построения вспомогательной геометрии. В SolidWorks имеется возможность построения

справочной плоскости, оси, системы координат и точки, или указать один из объектов справочным.

Проектирование сборок в SolidWorks осуществляется по двум основным методам: "снизу вверх" или "сверху вниз", а также их сочетанием. При проектировании "снизу вверх" сначала создаются детали, затем они вставляются в сборку и сопрягаются согласно требованиям проекта. Метод проектирования "сверху вниз" отличается тем, что работа начинается в сборке.

Для повышения производительности и удобства работы с большими сборками и их чертежами, содержащими десятки тысяч деталей, в SolidWorks предусмотрен специальный режим, позволяющий сократить время загрузки файла и рационально распределять ресурсы компьютера за счет отображения сокращенной информации о компонентах сборки[2].

При наложении соответствующих взаимосвязей между компонентами сборки возможно моделирование кинематики механизма сборки. Для этого к одному из взаимосвязанных компонентов, имеющему соответствующие степени свободы, прикладываются движители способные имитировать поступательное или вращательное движение, привод от пружины или действие сил гравитации.

Оформление чертежей в SolidWorks осуществляется в соответствии с требованиями ЕСКД.

В основе чертежа лежит трехмерная модель детали. Деталь и чертеж имеют взаимосвязи автоматически обновляющие чертеж при изменениях детали, это обеспечивает постоянное соответствие модели и чертежа. На чертеж можно перенести стандартные виды или любой другой вид с модели, в том числе изометрический.

В базовый пакет SolidWorks входит модуль COSMOSXpress, который используется для экспресс-расчета деформации и определения коэффициента запаса прочности детали по заданным нагрузкам.

SolidWorks – система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения.

SolidWorks является ядром интегрированного комплекса автоматизации предприятия, с помощью которого осуществляется поддержка жизненного цикла изделия[3].

Комплексные решения SolidWorks базируются на передовых технологиях гибридного параметрического моделирования и широком спектре специализированных моделей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. SolidWorks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/SolidWorks>

2. Система автоматизированного проектирования SolidWorks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.thesis.com.ru/software/solidworks/solidworks.php>

3. SolidWorks - программа для трехмерного проектирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://solidworks.dwg.ru/>

УДК 004.4'6:004,92](062):621.3.035.183(062)

## АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

Золотухин Д.А., гр. 11 - МХ  
Рук. Галаган П. В.

Газопламенное напыление - наиболее доступный из методов газотермического напыления. Он состоит в формировании на поверхности изделий слоя частиц напыляемого материала, обладающего достаточным запасом тепловой и кинетической энергией в результате взаимодействия со струей газового пламени. Струя пламени образуется в результате сгорания горючей смеси, вытекающей из сопловых отверстий горелки с большой скоростью. Температура струи горючий газ – кислород, может достигать 3200С, а скорость осаждения частиц от 150-160 м/с до сверхзвуковой скорости. Технология нанесения покрытий включает в себя нагрев сжатого газа (воздуха), подачу его в сверхзвуковое сопло и формирование в этом сопле сверхзвукового воздушного потока, подачу в этот поток порошкового материала, ускорение этого материала в сопле сверхзвуковым потоком воздуха и направление его на поверхность обрабатываемого изделия [1].

Покрытия, полученные газопламенным напылением, отличаются пористостью в 2-10 %, могут обрабатываться резанием либо шлифованием. Покрытия, нанесенные газопламенным напылением, чаще всего требуют оплавления. Для этого после достижения требуемой толщины напыленного слоя прекращают подачу порошка и пламенем этой же горелки нагревают поверхность до появления на ней характерного блеска (но не до плавления основного металла).

С помощью газопламенного напыления наносят износостойкие и коррозионно-стойкие покрытия из железных, никелевых, медных, алюминиевых, цинковых сплавов, баббитовые покрытия подшипников скольжения, электропроводные покрытия, электроизоляционные покрытия (рилсан), декоративные покрытия. При газопламенном напылении металлический порошок подается в ацетиленокислородное пламя, в котором он расплавляется и, увлекаемый потоком газов, наносится на поверхность детали. Метод прост в освоении и при-

менении, может применяться как в ручном, так и в автоматизированном режиме [2].

Преимущества рассматриваемого процесса состоят в том, что покрытие наносится в воздушной атмосфере при нормальном давлении, при любых значениях температуры и влажности атмосферного воздуха, при этом на изделие оказывается незначительное тепловое воздействие, не требуется тщательной подготовки поверхности, поток напыляемых частиц является узконаправленным и имеет небольшое поперечное сечение. Само оборудование отличается компактностью, мобильностью (рис.1).

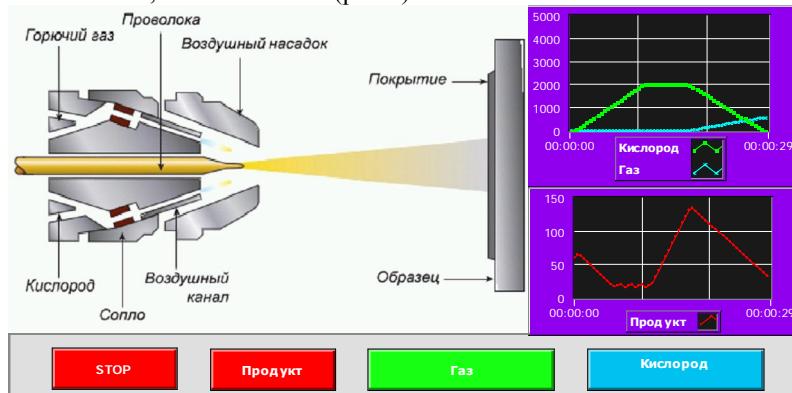


Рис. 1 - Лицевая панель компьютерного управления газопламенного напыления.

Решением проблемы освоения технологии газопламенного покрытия, разработкой нового оборудования, материалов, внедрением их в производство в нашей стране занимались многие академические и отраслевые научно-исследовательские институты, ведущие вузы, промышленные предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каширин А. И., Клюев О. Ф., Шкодкин А. В. Способ получения покрытий.
2. <http://www.dimet.info>; <http://www.tspc.ru/>

УДК.004(063):57.087.1(063)

#### ПЕРСПЕКТИВЫ РОСТА РЫНКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Кан К.В., гр. 12-В  
Рук. Абашин В.Г.

Сегодня биометрические технологии рассматриваются как неотъемлемая часть современных систем контроля и управления персоналом. Использование биометрических технологий позволяет повысить оперативность и эффективность систем управления персоналом, а значит снизить расходы предприятия. Рост распространения таких технологий происходит взрывными темпами.

Рассмотрим перспективы роста биометрических технологий. International Biometric Group (IBG) подготовила очередной обзор тенденций развития мирового биометрического рынка на 2005 – 2010 гг.(рис.1).

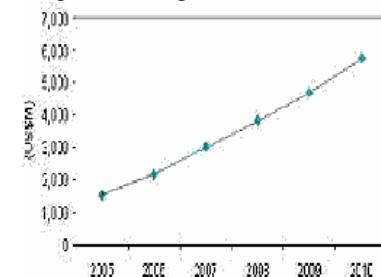


Рис.1 Рост биометрических устройств

Согласно оценкам экспертов этой организации, оборот компаний, действующих на отраслевом рынке, за пять лет увеличится почти в 2,5 раза. С 1,56 млрд. долларов США в 2005 г. он вырастет до 6,41 млрд. долларов в 2010 г. Объем биометрического рынка будет ежегодно увеличиваться на 25 процентов.[1]

Согласно данным аналитического отчета от агентства Frost & Sullivan, объем рынка продуктов для биометрии в Европе, Азии и ближневосточном регионе в 2008 году составил 216,1 млн евро. Предполагается, что к 2015 году рынок вырастет до 1 058 млн евро, и ежегодный комплексный показатель роста, таким образом, составит 25,5%.[2]

По другим оценкам, объем рынка биометрических технологий составил к 2003 г. составил \$0,719 млрд., а на 2005 г. \$1,847 млрд.(Рис.2)



Рис.2 Суммарный оборот биометрических устройств

«Локомотивами» развития биометрического рынка станут государственные программы идентификации, реализуемые правительствами различных стран в общенациональных масштабах, и новое направление — «потребительский» сегмент средств идентификации (Consumer ID)[3]. По удельному весу технологий, позволяющих распознавать пользователей с помощью различных идентификаторов, биометрический рынок в 2007 г. будет сегментирован следующим образом: по прогнозам экспертов основными заказчиками на биометрические устройства будут государственные структуры-программы идентификации, реализуемые правительствами различных стран в общенациональных масштабах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Frost & Sullivan [электронный ресурс] / <http://www.biometricsecurity.ru/index.php?page=/news/258>.
2. Российский биометрический портал [электронный ресурс] / <http://biometrics.ru>.
3. Биометрия [электронный ресурс] / [http://www.biometrics.ru/document.asp?group\\_id=12&nItemID=4634&sSID=3.8](http://www.biometrics.ru/document.asp?group_id=12&nItemID=4634&sSID=3.8).

УДК 004.21

## АЛГОРИТМ ОТЖИГА

Карташов А.А., гр. 11-В  
Рук. Абашин В.Г.

Актуальность: Алгоритмы отжига активно применяются во многих областях связанных с поиском глобального оптимума адаптивного рельефа нейронной сети, а так же можно строить любые отображения, к которым сводятся многие задачи.

Цель: Полностью раскрыть данную тему, проанализировать её, выявить плюсы и минусы, сделать выводы.

Алгоритм отжига - вариант итеративного подхода к решению оптимизационных задач, в котором, как и в физическом отжиге разрешаются шаги, повышающие значения функции ошибки (энергии)[1].

Целью алгоритма является минимизация некоторого функционала. В процессе работы алгоритма хранится текущее решение, которое является промежуточным результатом, а после работы алгоритма оно будет ответом. Он основан на моделировании реального физического процесса, который происходит при кристаллизации вещества из жидкого состояния в твёрдое, в том числе при отжиге металлов.

Предполагается, что атомы уже выстроились в кристаллическую решётку, но еще допустимы переходы отдельных атомов из одной ячейки в другую. Процесс протекает при постепенно поникающейся температуре. Переход атома из одной ячейки в другую происходит с некоторой вероятностью, причем вероятность уменьшается с понижением температуры. Устойчивая кристаллическая решётка соответствует минимуму энергии атомов, поэтому атом либо переходит в состояние с меньшим уровнем энергии, либо остается на месте.

Алгоритм отжига может быть разделен на пять этапов:

1. Создать начальное решение.
2. Оценить решение.
3. Изменить решение случайным образом.
4. Оценить новое решение по критерию допуска.
5. Уменьшить температуру и вернуться к этапу 3.

Алгоритм отжига может быть использован для обучения как многослойных, так и полно связанных сетей. Что особенно важно - функции активации сети не обязательно должны быть непрерывно дифференцируемыми. В качестве функции ошибки можно использовать традиционное среднеквадратичное отклонение[2].

С помощью алгоритма отжига можно строить любые отображения XY, где X и Y - векторы некоторой размерности. К построению таких отображений сводятся многие задачи распознавания образов, адаптивного управления, многопараметрической идентификации, прогнозирования и диагностики.

Существует две разновидности алгоритма отжига:

1. Градиентный алгоритм с изменением величины шага по правилу отжига. На каждой итерации вычисляется направление антиградиента адаптивного рельефа и делается шаг заданной величины. В процессе обучения величина шага уменьшается с увеличением номера итерации.

Большие значения шага на начальных итерациях приводят к тому, что значение функции ошибки на некоторых итерациях может возрастать. В конце обучения величина шагов мала, значение функции ошибки уменьшается на каждой итерации.

2. Стохастический алгоритм. В процессе обучения совершаются шаги по адаптивному рельефу в случайных направлениях.

Количество синапсов и смещений сети ограничено скоростью обучения. Для сетей с числом синапсов порядка нескольких сотен алгоритм имитации отжига очень эффективен. Для программно реализованных на персональном компьютере сетей с десятками тысяч настраиваемых параметров процесс обучения по методу отжига длится катастрофически долго[3].

Вывод: Раскрыв данную тему можно сказать, что алгоритм отжига очень удобен для обучения многослойных, полно связанных и нейронных сетей. На данном этапе развития имеются недостатки алгоритма отжига, главным из них является низкая скорость сходимости при обучении нейронных сетей большой размерности. Но есть и преимущества, "Тепловые флуктуации" заложенные в алгоритм дают возможность не задерживаться в локальных минимумах. Я считаю, что устранение недостатков приведут алгоритм отжига на более высокий уровень.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм отжига [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://oasis.peterlink.ru/~dap/nneng/nlinks/nbdoc/anneal.htm>
2. Алгоритм имитации отжига Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\\_имитации\\_отжига](http://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_имитации_отжига)
3. Пять этапов алгоритма отжига [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://www.volsu.ru/s\\_conf/tez\\_htm/019.htm](http://www.volsu.ru/s_conf/tez_htm/019.htm)

УДК 004.21

## АЛГОРИТМ МУРАВЬЯ

**Кателкин В.О., гр. 12-В**  
**Рук. Абашин В. Г.**

Актуальность: в последние годы интенсивно разрабатывается научное направление с названием «Природные вычисления», объединяющее математические методы, в которых заложены принципы принятия решений живыми организмами в природе.

Цель: ознакомиться с алгоритмом, называемым «Муравьиным» и обладающим специфическими свойствами муравья.

Муравьи решают проблемы поиска путей с помощью химической регуляции. Каждый муравей оставляет за собой на земле дорожку особых веществ – феромонов. Другой муравей, почувствовав след на земле, устремляется по нему. Чем больше по одному пути прошло муравьев – тем явнее след, а чем явнее след – тем большее «желание» пойти в ту же сторону возникает у муравьев.

Поскольку муравьи, нашедшие самый короткий путь к «кормушке», тратят меньше времени на путь туда и обратно, их след быстро становится самым заметным. Он привлекает большее число муравьев, и круг замыкается.

Так алгоритм муравья, предложенный бельгийским исследователем Марко Дориго, обладает специфическими свойствами, присущими муравьям, и использует их для ориентации в физическом пространстве[1].

Предположим, что окружающая среда для муравьев представляет собой полный неориентированный граф. Каждое ребро имеет вес, который обозначается как расстояние между двумя вершинами, соединенными этим ребром. Граф двунаправленный, поэтому муравей может путешествовать по грани в любом направлении. Муравей – это программный агент, который является членом большой колонии и используется для решения какой-либо проблемы. Муравей снабжен набором простых правил, которые позволяют ему выбирать путь в графе. Он поддерживает список табу, то есть список узлов, которые он уже посетил. Таким образом, муравей должен проходить через каждый узел только один раз и эти узлы в списке "текущего путешествия" располагаются в том порядке, в котором муравей посещал их.

Стартовая точка, куда помещается муравей, зависит от ограничений, накладываемых условиями задачи, так как для каждой задачи способ размещения муравьев является определяющим. Либо все они помещаются в одну точку, либо в разные с повторениями, либо без повторений. На этом же этапе задается начальный уровень феромона. Он инициализируется небольшим положительным числом для того, чтобы на начальном шаге вероятности перехода в следующую вершину не были нулевыми[2].

Траектория движения муравья осуществляется по принципу вероятности. Длина пути, который он прошел, равна сумме длин всех ребер. Этот результат отображается после того как муравей посетит все графы. Путь характеризуется концентрацией феромонов, которые были оставлены на каждом ребре муравьем: чем короче ребро, тем больше концентрация феромонов, по мере увеличения длины ребра эта концентрация уменьшается. В начале пути у каждого ребра есть шанс быть выбранным. Чтобы постепенно удалить ребра, которые входят в худшие пути графа, ко всем ребрам применяется процедура испарения феромона.

После того как путь муравья завершен, ребра обновлены и произошло испарение феромона на них, алгоритм запускается повторно. Список табу очищается, а длина пути обнуляется. Муравьи могут перемещаться по графу, основывая свой выбор на принципе вероятности. Этот процесс может выполняться для постоянного количества путей или до момента, когда на протяжении нескольких запусков не было отмечено повторных изменений. Затем определяется лучший путь, который и является решением[3].

В настоящее время на основе применения муравьиных алгоритмов получены хорошие результаты для таких сложных оптимизационных задач, как задача коммивояжёра, транспортная задача, задача календарного планирования, задача раскраски графа, квадратичная задача о назначениях, задача оптимиза-

ции сетевых трафиков и ряд других, возникают в бизнесе, инженерии, производстве и многих других областях. Исследования показали, что метод муравьиных колоний может давать результаты, даже лучшие чем при использовании генетических алгоритмов и нейронных сетей.

Вывод: «Алгоритм муравья» прост и очень удобен для решения определенного круга задач, таких как задачи планирования, транспортная задача и т.д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Муравьиный алгоритм [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиный\\_алгоритм](http://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиный_алгоритм)
2. Программирование искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://vuz.exponenta.ru/PDF/book/aich4/63.html>
3. Информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.rusedu.info/Article492.html>

УДК 004.35

## МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПО РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКЕ ГЛАЗА

**Кожан Д.А., 11-Р  
Рук. Абашин В.Г.**

Цель работы: рассмотреть различные методы идентификации личности человека по текстуре радужки.

Актуальность: в связи с развитием биометрических технологий, идентификация по радужной оболочке становится как никогда актуальной.

Глаз - единственный внутренний орган человека, который виден снаружи. Поскольку внутренние органы человека уникальны, а изображение глаза к тому же можно легко получить обычным цифровым фотоаппаратом, возникает вопрос, можно ли использовать рисунок радужки как некоторый код, отличающий одного человека от другого [1].

Даже у одногодовых близнецов радужки различны. Рисунок радужки может меняться в течение жизни только вследствие болезней глаза, таких как катаракта, но часто даже на перенесших операцию глазах рисунок остается прежним либо меняется незначительно.

Математически <случайность> описывается степенью свободы. Исследования показали, что текстура радужки имеет степень свободы равной 250,

что гораздо больше степени свободы отпечатков пальцев и изображений лиц[2].

В 1981 Flom (ученый) и Aran Safir (офтальмолог) начали активно изучать научные медицинские доклады об устройстве глаза и, в частности, радужки человека, по результатам исследования сделали вывод о возможности использования текстуры радужки для задач идентификации. В 1987 они обратились в Кэмбридж с приглашением к сотрудничеству ученых в области computer science. На их приглашение откликнулся ученый по имени John Daugman. Заинтересовавшись темой, он начал работать в этом направлении. Результаты своих исследований Daugman впервые опубликовал в 1992 на конференции . На сегодняшний момент работы Daugman'a является основополагающим трудом в данной области. В 1994 году система идентификации личности по радужной оболочке глаза на основе исследований Daugman'a была запатентована (патент 5 291 560).

В 1996 Richard P. Wilds предложил альтернативный метод хранения информации о текстуре, а в 1998 еще один метод был предложен W. Boles. Позже были предложены и другие методы.

На настоящий момент три из предложенных подходов получили коммерческое распространение - это подход исследовательских групп Daugman, Noh и Lim. Среди компаний, занимающихся идентификацией, можно назвать Iridian, IriTech, Evermedia[3].

Методы идентификации личности по радужной оболочке построены по одному и тому же принципу - выделение частотной или какой-либо другой информации о текстуре радужки из изображения и сохранение этой информации в виде специального кода (для системы Daugman этот код получил специальное название - IrisCode (радужковый код)).

## ЛИТЕРАТУРА

1. The Iris Recognition Homepage. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.iris-recognition.org/>
2. Resources Related to Biometrics and People with Disabilities, The international Center for Disability Resources on the Internet. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.icdri.org/biometrics/biometrics.htm>
3. BioMedical Engineering OnLine. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.biomedical-engineering-online.com>

## ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНЫХ ИНТЕРНЕТ - АГЕНТОВ

**Карташов А.А., гр. 11-В**  
**Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** данная тема является актуальной потому, что она применяется во многих областях и с помощью Интернет – агентов люди могут совершать определённые операции быстро и качественно, что в наше время необходимо. Именно эта необходимость заинтересовала меня, поэтому я раскрыл данную тему.

Цель: полностью раскрыть данную тему, проанализировать её, сделать выводы.

Программный Интернет- агент - резидентная программа, выполняющая функции управления, а также собирающая статистику для передачи её в информационную базу сетевого устройств[1].

При построении сложных программных систем все больше используются технологии, основанные на понятии программных агентов. Агенты используются при построении систем искусственного интеллекта, работы в Интернете. Имеются различные подходы к архитектуре и построению агентов.

Программные агенты должны содержать четыре основные характеристики:

1. Автономность: агенты должны уметь делать большую часть своих задач без какой-либо прямой помощи от внешнего источника питания, который включает в себя человека и других агентов, контролируя свои действия.

2. Социальная Способности: агенты должны иметь возможность взаимодействовать, когда они сочтут целесообразными, с другими программными агентами и людьми.

3. Оперативность: агенты должны реагировать своевременно предполагаемым изменениям в окружающей среде, включая изменения в физическом мире, другие агенты, или в Интернете.

4. Инициативность: агенты должны иметь возможность проявлять целенаправленное поведение[2].

На примере рассмотрим принцип работы системы Интернет – агента по организации управления сбытом и формирования заявок торговыми агентами в программе «Торговля склад» системы «1С: Предприятие». Система обеспечивает связь с информационной базой склада по сети Интернет через GPRS канал и предоставляет возможность получать агентам информацию о наличии товаров на складе, формировать заявки на резервирование и отпуск товара, контролировать задолженность клиентов по оплате. В программе ведется учет

товаров поставляемых на конкретную торговую точку конкретного торгового агента.

Каждый агент входит в систему под своим именем после набора пароля. Выбор клиентов и товаров производиться из списков разрешенных данному агенту. Сформированные заказы обеспечивают резервирование товара после выполнения операции проведения в программе «1С: Предприятие». Заявки, принятые к исполнению программой «1С: Предприятие» выделяются цветом. Для сокращения времени подбора заказов заявки могут редактироваться и копироваться.

Система позволяет персонализировать номенклатуру товаров и цены для конкретных клиентов или групп клиентов. При нарушении срока кредитования и отсрочки платежа за товар клиент может быть автоматически заблокирован.

Система обеспечивает получение оперативной информации о:

1. изменении каталога товаров;
2. данных об остатках на складе;
3. состояния выполнения заказов;
4. состояния отгрузки товаров;

Применение системы обеспечивает эффективную ценовую политику, оперативный заказ товаров, равномерную нагрузку на оптовый склад и транспорт предприятия.

Интернет - агент предназначен для отслеживания и фильтрации новостей, полученных с Web - сайтов через RSS-каналы, либо в результате работы Интернет-Поисковика. RSS — семейство XML-форматов, предназначенных для описания лент новостей, анонсов статей, изменений в блогах. Информация из различных источников, представленная в формате RSS, может быть собрана, обработана и представлена в удобном виде специальными программами – агрегаторами [3].

Вывод: Раскрыв данную тему можно сказать, что Интернет - агенты упрощают жизнь человечеству, так как они позволяют людям без опасения осуществлять с помощью семантической сети такие важные дела, как денежные переводы, бронирование билетов или передача личной информации. На мой взгляд, это очень удобно и выгодно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Система Интернет – агент [Электронный ресурс]: (с изменениями и дополнениями) – Режим доступа: <http://www.1cmatrix.ru/conf/itagent.html> (дата обращения 11.03.2010)
2. Программный Интернет - агент [Электронный ресурс]: (с изменениями и дополнениями) – Режим доступа: [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?R1dRoXyls:!ono,lxqo\)!ilro,ot](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?R1dRoXyls:!ono,lxqo)!ilro,ot) (дата обращения 10.03.2010)
3. Характеристика программного агента [Электронный ресурс]: (с изменениями и дополнениями) – Режим доступа: <http://www.wagner.com/technologies/softwareagents/softwareagents.html> (дата обращения 10.03.2010)

УДК 004.491.22

## УСТРОЙСТВО АНТИВИРУСОВ НА ПРИМЕРЕ KAV

**Карташов А.А., гр. 11-В  
Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** Антивирусы применяются для каждой ОС, защищая её от вредоносных и неблагоприятных объектов. Антивирусы, использующие метод обнаружения подозрительного поведения программ не пытаются идентифицировать известные вирусы, вместо этого они прослеживают поведение всех программ. Если программа пытается выполнить какие-либо подозрительные с точки зрения антивирусной программы действия, то такая активность будет заблокирована, или же антивирус может предупредить пользователя о потенциально опасных действиях такой программы.

**Цель:** Полностью раскрыть данную тему, проанализировать её, сделать выводы.

Антивирусная программа (антивирус) — программа для обнаружения и лечения вредоносных объектов или инфицированных файлов, а также для профилактики — предотвращения заражения файла или операционной системы вредоносным кодом[1].

Существует несколько основных методов поиска вирусов, которые применяются антивирусными программами: сканирование; эвристический анализ; обнаружение изменений; резидентные мониторы.

Конструктивная особенность антивируса:

1. Ядро
2. Сканер
3. Монитор активности
4. Модуль обновления
5. Модуль контроля скриптов и модули контроля трафика

Наличие 5 пункта не всегда соблюдается. Весь потенциал антивирусов заложено в ядро, которое отвечает за проверку файлов, это сердце программы, которое и отвечает за работу всей программы в общем. Именно ядро отвечает за проверку хранящейся на компьютере информации, а так же определением вредоносных программ. От того, какие методы были реализованы для поиска и определения вирусов, зависит функциональность антивируса, в общем. Основным методом обнаружения вредоносного кода у большинства антивирусов, является сигнатурный анализ (выявление вирусов по их цифровому «отпечатку» или сигнатуре).

Антивирусное ядро — реализация механизма сигнатурного сканирования и эвристического анализа на основе имеющихся сигнатур вирусов.

Антивирусный комплекс — набор антивирусов, использующих одинаковое антивирусное ядро или ядра, предназначенный для решения практиче-

ских проблем по обеспечению антивирусной безопасности компьютерных систем. В антивирусный комплекс также в обязательном порядке входят средства обновления антивирусных баз.

Помимо этого антивирусный комплекс дополнительно может включать в себя поведенческие анализаторы и ревизоры изменений, которые вовсе не используют антивирусное ядро[2].

В качестве примера рассмотрим антивирус Касперского:

Антивирус Касперского (англ. Kaspersky Antivirus, KAV) — антивирусное программное обеспечение, разрабатываемое Лабораторией Касперского. Предоставляет пользователю защиту от вирусов, троянских программ, шпионских программ, рутkitов, adware, а также неизвестных угроз с помощью проактивной защиты, включающей компонент HIPS. Первоначально, в начале 1990-х, именовался -V, затем — AntiViral Toolkit Pro.

К основным функциям антивируса Касперского относятся: базовая защита, предотвращение угроз, восстановление системы и данных, защита конфиденциальных данных и удобство использования. Рассмотрим каждую из этих функций подробнее.

Базовая защита проверяет файлы в автоматическом режиме и по требованию, а так же интернет-трафик (для любых интернет-браузеров), защищает от вирусов, троянских программ, червей, шпионских и рекламных программ. Используется проактивная защита от новых вредоносных программ и Интернет - пейджеров (ICQ, MSN)[3].

**Вывод:** Несмотря на широкую распространенность антивирусных программ, продолжают появляться новые вирусы. Чтобы справиться с ними, необходимо создавать более универсальные и качественно-новые антивирусные программы, которые будут включать в себя все положительные качества своих предшественников. К сожалению, на данный момент нет такой антивирусной программы, которая гарантировала бы защиту от всех разновидностей вирусов на 100%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антивирусный комплекс [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.sibirity.com/antiviruses/101-2009-02-09-11-5910.html> (дата обращения 15.11.2009)
2. Антивирус Касперского [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Антивирус\\_Касперского](http://ru.wikipedia.org/wiki/Антивирус_Касперского) (дата обращения 10.11.2009)
3. Конструктивная особенность антивируса [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://unlimmb.info/brain.html> (дата обращения 14.11.2009)

УДК 004.21

**ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР НА ЧЕЛОВЕКА****Козлов Д.Ю., гр.11-Р(об)****Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** В наше время эта тема очень актуальна, ввиду того, что компьютерные игры очень распространены среди населения. И то, как игры влияют на нас, является очень важным.

**Цель:** В данной статье я рассмотрю научные исследования в области влияния компьютерных игр на человека, а не мнения различных психологов и других людей, считающих, что игры есть “вселенское зло”.

Исследования головного мозга методом магнитно-резонансной томографии показали, что классическая компьютерная игра тетрис увеличивает толщину коры мозга и увеличивает эффективность его работы. Результаты работы опубликованы в BMC Research Notes[1].

Доктор Рекс Юнг, один из авторов работы, утверждает, что один из самых удивительных выводов исследования мозга за последние пять лет заключается в том, что такая игра, как тетрис, увеличивает количество серого вещества в моторной области мозга, о чем свидетельствует увеличение толщины коры головного мозга.

Другой автор работы, доктор Ричард Хэйер отметил, что особенное удивление вызывает тот факт, что увеличение коры головного мозга произошло не в тех участках, которые после регулярной практики в тетрис показали увеличение эффективности работы. Кстати, Хэйер еще в 1992 году был автором работы, в которой говорилось о положительном влиянии тетриса на эффективность работы головного мозга[2].

Компьютерные игры не ухудшают зрения. Наоборот, игра со сложной 3D-графикой приводит к его улучшению и расширению обзора. В Университете Рочестера проводились исследования влияния видеоигр на зрение человека. Результаты оказались неожиданными: у игроков зрение было лучше, чем у людей, никогда не игравших в компьютерные игры. Кроме того, компьютерные игроки могли следить за пятью объектами одновременно, что оказалось на 30% лучшим результатом, чем у не-игроков.

Исследователи также изучили влияние компьютерных игр на зрение игроков-новичков: десяти часов перед компьютером оказалось достаточно, чтобы улучшения в зрении были заметны.

В отчете о проведенном исследовании также упоминается мнение одного из немецких нейробиологов, который предполагает, что нервные клетки головного мозга во время игры изменяют свою форму для более эффективного взаимодействия друг с другом. Это открытие может найти применение в лечении некоторых болезней, например, катаракты.

Результаты другого исследования, проведенного группой американских ученых из Университета Иллинойса, позволяют утверждать о положительном влиянии компьютерных игр жанра «стратегия» на мыслительные способности пожилых людей, перешагнувших 60-летний рубеж[3].

Как показывает печальная практика, довольно часто люди с возрастом начинают терять способности к выполнению процессов, требующих контроля со стороны исполнителя. Речь здесь идет о таких вопросах, как планирование, запоминание информации, параллельное выполнение нескольких задач, а также обработка неоднозначных суждений. Конечно, ранее исследователи не оставляли попыток разработать методику, которая смогла бы обеспечить поддержание указанных способностей на былом уровне. Однако все подобные разработки упирались в то обстоятельство, что достигалось развитие только одного навыка из вышеперечисленных, а именно – того, который был задействован в каждом конкретном упражнении.

**Вывод:** Компьютерные игры очень сильно влияют на человека, в особенности на мозг и зрение, и как мы видим это влияние далеко не негативно, а даже наоборот помогает человеку. Естественно это не панацея от всех болезней, но всё-таки игры положительно влияют на нас, да ещё и в столь увлекательной и интересной форме.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Overclockers.ru [Электронный ресурс] / <http://www.overclockers.ru/softnews/16084.shtml>. Дата обращения: 26.03.10
2. Astrolab [Электронный ресурс] / <http://www.astrolab.su/modules.php?name=News&file=article&sid=414/>. Дата обращения: 26.03.10
3. VsLines [Электронный ресурс] / [http://www.vslines.com/modules/sections/index\\_op\\_viewarticle\\_artid\\_16.html/](http://www.vslines.com/modules/sections/index_op_viewarticle_artid_16.html). Дата обращения: 26.03.10

УДК 519.86:005.96 ] (062)

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР  
К РЕШЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ****Конищев А.С., гр. 11-ЛГ**  
**Рук. Закалкина Е.В.**

Теория игр рассматривает задачи принятия решений в ситуациях с несколькими участниками, когда значение целевой функции для каждого из субъектов зависит и от решений, принимаемых всеми остальными участниками. Предметом теории игр являются такие ситуации, в которых важную роль

играют конфликты и совместные действия. Одна из характерных черт всякого общественного, социально-экономического явления состоит в множественности, многосторонности интересов и в наличии сторон, выражающих эти интересы. Более сложные ситуации подобного рода возникают, если имеются объединения или коалиции лиц, участвующих в столкновении интересов.

Конфликт может возникнуть также из различия целей, которые отражают не только несовпадающие интересы различных сторон, но и многосторонние интересы одного и того же лица. Конфликт может проявляться не только в результате сознательных действий различных участников, но и как результат действия тех или иных "стихийных сил" (случай так называемых "игр с природой"). Множество подобных примеров можно встретить в биологии, социологии, психологии, политологии, военном деле и т.д. [1].

Примерами теории игр также являются обычные игры: салонные спортивные, карточные и др. Именно с анализа подобных игр начиналась математическая теория игр; они и по сей день служат прекрасным материалом для иллюстрации положений и выводов этой теории.

В итоге, всякая претендующая на адекватность математическая модель социально-экономического явления должна отражать присущие ему черты конфликта, т.е. описывать:

а) множество заинтересованных сторон (мы будем называть их игроками; в литературе по теории игр они именуются также субъектами, лицами, сторонами, участниками). В случае, если число игроков конечно, они различаются по своим номерам (1-й игрок и 2-й игрок в игре в орлянку или в случае дуополии) или по присваиваемым им именам (например, продавец и покупатель в ситуации монополия—монопсония);

б) возможные действия каждой из сторон, именуемые также стратегиями или ходами;

в) интересы сторон, представленные функциями выигрыша (платежа) для каждого из игроков.

Что касается классификации игр, то различные виды игр можно классифицировать, основываясь на том или ином принципе: по числу игроков, по числу стратегий, по свойствам функций выигрыша, по возможности предварительных переговоров и взаимодействия между игроками в ходе игры.

В зависимости от числа игроков различают игры с двумя, тремя и более участниками. Весь материал, представленный в теории оптимизации, можно рассматривать как теорию игр с одним игроком. В принципе возможны также игры с бесконечным числом игроков [2].

Согласно другому принципу классификации - по количеству стратегий - различают конечные и бесконечные игры. В конечных играх игроки располагают конечным числом возможных стратегий. Сами стратегии в конечных играх нередко называются чистыми стратегиями. Соответственно, в бесконечных играх игроки имеют бесконечное число возможных стратегий.

Третий способ классификации игр - по свойствам функции выигрыша. Важным случаем в теории игр является ситуация, когда выигрыш одного из

игроков равен проигрышу другого. Подобные игры называются играми с нулевой суммой, или антагонистическими играми. Прямой противоположностью играм такого типа являются игры с постоянной разностью, в которых игроки и выигрывают, и проигрывают одновременно. Между этими крайними случаями имеется множество игр с ненулевой суммой, где имеются и конфликты, и согласованные действия игроков.

Помимо использования теории игр в прикладной математике, её методы находят свое применение в экономике, чуть реже в других общественных науках. Чтобы описать игру в экономической сфере, необходимо сначала выявить ее участников. Это условие легко выполнимо, когда речь идет об обычных играх типа шахмат, канасты и т.п. Иначе обстоит дело с "рыночными играми". Здесь не всегда просто распознать всех игроков, т.е. действующих или потенциальных конкурентов. Практика показывает, что не обязательно идентифицировать всех игроков, надо обнаружить наиболее важных [3].

Игры охватывают, как правило, несколько периодов, в течение которых игроки предпринимают последовательные или одновременные действия. Эти действия обозначаются термином "ход". Действия могут быть связаны с ценами, объемами продаж, затратами на научные исследования и разработки и т.д. Периоды, в течение которых игроки делают свои ходы, называются этапами игры. Выбранные на каждом этапе ходы в конечном счете определяют "платежи" (выигрыш или убыток) каждого игрока, которые могут выражаться в материальных ценностях или деньгах (преимущественно дисконтированная прибыль). Еще одним основным понятием данной теории является стратегия игрока. Под ней понимаются возможные действия, позволяющие игроку на каждом этапе игры выбирать из определенного количества альтернативных вариантов такой ход, который представляется ему "лучшим ответом" на действия других игроков. Относительно концепции стратегии следует заметить, что игрок определяет свои действия не только для этапов, которых фактически достигла конкретная игра, но и для всех ситуаций, включая и те, которые могут и не возникнуть в ходе данной игры.

Важна и форма предоставления игры. Обычно выделяют нормальную, или матричную, форму и развернутую, заданную в виде дерева [4].

Теория игр впервые была систематически изложена Дж. фон Нейманом и О. Монгерштерном в 1944 г., хотя отдельные результаты были опубликованы еще в 20-х годах. Нейман и Монгерштерн написали оригинальную книгу, которая содержала главным образом экономические примеры, поскольку экономическому конфликту легче всего придать численную форму. Во время второй мировой войны и сразу после нее теорией игр серьезно заинтересовались военные, которые увидели в ней аппарат для исследования стратегических решений. Затем главное внимание снова стало уделяться экономическим проблемам. Сейчас ведется большая работа, направленная на расширение сферы применения теории игр.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Теория игр / под ред. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. – Москва, Высшая школа, 1998 г. - 304 с.
2. Теория игр в управлении организационными системами / под ред. В Губко М.В., Новиков Д.А. – Москва, 2005 г. - 138 с.
3. Теория игр и экономическое поведение / под ред. Дж. фон Нейман, О. Монгериштен. - НАУКА, 1970 г. - 983 с.
4. Экономический портал - <http://institutions.com/>

УДК004(062):621.395(062)

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ СВЯЗИ

**Кружкова А.А., Крук О.В., гр. 12-Ю  
Рук. Овсяникова И.В.**

Данная работа посвящена одной из самых интересных телекоммуникационных концепций - интеллектуальным сетям связи. Именно эта концепция оказалась сегодня на острие революционных изменений технологий и услуг связи. Здесь изложены концептуальные основы ИС, вопросы стандартизации и защиты, а также рассмотрена конвергенция ИС и современных технологий.

Прогресс в развитии телекоммуникационных технологий и средств вычислительной техники (СВТ) привел к появлению новой концепции - Интеллектуальные сети (ИС), которая естественным образом объединяет телефонные сети и компьютеры. Интеллектуальные сети развиваются уже более двадцати лет и принципы их построения стандартизированы в рекомендациях Международного союза электросвязи (МСЭ) - ITU. Основное преимущество данной технологии по сравнению с другими телекоммуникационными технологиями (цифровые сети с интеграцией служб ISDN, системы подвижной (мобильной) связи, сети передачи данных и др.) заключается в том, что она, по определению, рассчитана на массового пользователя, а не только на деловые круги. Гибкость предоставления разнообразных информационных услуг через обычный телефонный аппарат с тональным набором массовому пользователю - основная особенность интеллектуальной сети. Массовые простые услуги телефонной связи могут быть очень дешевыми и, следовательно, они находят большой спрос у потребителей. В то же время за счет большого объема предоставляемых услуг получается значительная прибыль у операторов связи и поставщиков интеллектуальных услуг. Таким образом, интеллектуальная сеть является объединением экономических интересов трех сторон: пользователей, поставщиков услуг, операторов сетей связи. Именно это и является основной

причиной интенсивного развития интеллектуальных сетей. С практической точки зрения концепция ИС обеспечивает возможность быстрого и экономичного предоставления широкого круга различных типов интеллектуальных телефонных услуг. Причем самое важное - позволяет оператору связи самостоятельно создавать, адаптировать и предоставлять клиентам новые, более совершенные услуги быстрее и эффективнее, чем когда бы то ни было ранее [1,2].

В развитых странах Запада данная технология находит все более широкое применение. Имеются отдельные примеры реализации услуг ИС на сетях региональных операторов связи и в России. В противоположность стандартизированной на международном уровне концепции ИС в последнее время стали создаваться различные системы компьютерной телефонии, которые также позволяют реализовать ряд интеллектуальных услуг.

Этапы развития телекоммуникационных технологий.

В историческом развитии сетей и услуг связи можно выделить четыре основных этапа: PSTN, IDN, ISDN, IN.

Каждый этап имеет свою логику развития, взаимосвязь с предыдущими и последующими этапами. Кроме того, каждый этап зависит от уровня развития экономики и национальных особенностей отдельного государства.

Первый этап - построение телефонной сети общего пользования PSTN (Public Switched Telephone Network). В течение длительного времени каждое государство создавало свою национальную аналоговую телефонную сеть общего пользования (ТфОП). Телефонная связь предоставлялась населению, учреждениям, предприятиям и отождествлялась с единственной услугой - передачей речевых сообщений. В дальнейшем по телефонным сетям с помощью модемов стала осуществляться передача данных. Тем не менее, даже в настоящее время телефон остается основной услугой связи, принося эксплуатационным организациям более 80% доходов.

Второй этап - цифровизация телефонной сети. Для повышения качества услуг связи, увеличения их числа, повышения автоматизации управления и технологичности оборудования, промышленно развитые страны в начале 70-х годов начали работы по цифровизации первичных и вторичных сетей связи. Были созданы интегральные цифровые сети IDN (Integrated Digital Network), предоставляющие также в основном услуги телефонной связи на базе цифровых систем коммутации и передачи. В настоящее время во многих странах цифровизация телефонных сетей практически закончилась.

Третий этап - интеграция услуг. Цифровизация сетей связи позволила не только повысить качество услуг, но и перейти к увеличению их числа на основе интеграции. Так появилась концепция цифровой сети с интеграцией служб ISDN (Integrated Service Digital Network). Пользователю этой сети предоставляется базовый доступ (2B+D), по которому информация передается по трем цифровым каналам: два канала B со скоростью передачи 64 Кбит/с и канал D со скоростью 16 Кбит/с. Каналы B используются для передачи речевых сообщений и данных, канал D - для сигнализации и для передачи данных в режиме

пакетной коммутации. Для пользователя с большими потребностями может быть предоставлен первичный доступ, содержащий (30B+D) каналов. Концепция ISDN существует около 20 лет, но широкого распространения в мире не получила по некоторым причинам. Во-первых, оборудование ISDN достаточно дорого, чтобы стать массовым; во-вторых, пользователь постоянно оплачивает три цифровых канала; в-третьих, перечень услуг ISDN превышает потребности массового пользователя. Именно поэтому интеграция услуг начинает заменяться концепцией интеллектуальной сети.

Четвертый этап - интеллектуальная сеть IN (Intelligent Network). Эта сеть предназначена для быстрого, эффективного и экономичного представления информационных услуг массовому пользователю. Необходимая услуга предоставляется пользователю тогда, когда она ему требуется и в тот момент времени, когда она ему нужна. Соответственно и платить он будет за предоставленную услугу в течение этого интервала времени. Таким образом, быстрота и эффективность предоставления услуги позволяют обеспечить ее экономичность, так как пользователь будет использовать канал связи значительно меньшее время, что позволит ему уменьшить затраты. В этом заключается принципиальное отличие интеллектуальной сети от предшествующих сетей - в гибкости и экономичности предоставления услуг[3].

Концепция интеллектуальной сети является сегодня одной из определяющих концепций развития современных сетей связи. Интерес, проявляемый к ИС, не случаен и основан на преимуществах, которые получают администрации связи, операторы сетей и абоненты при реализации услуг ИС, называемых также услугами дополнительных доходов (value added services). Кроме того, данная концепция позволила осуществить выход на рынок средств связи не только производителей коммутационного оборудования, но и ведущих производителей средств вычислительной техники (СВТ) и современных средств обработки информации. Концепция ИС формируется уже более десяти лет и после выпуска в 1993 году ITU-T пакета рекомендаций серии Q.1200 стала действующим международным стандартом, поддерживаемым также практически всеми основными организациями стандартизации связи -ETSI, ANSI и др.

В заключение можно сказать, что концепция ИС принята и с успехом реализуется многими операторами и администрациями связи в развитых странах. Существующие решения, пусть даже не в полной мере соответствующие международным стандартам и рекомендациям, уже приносят немалые доходы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интеллектуальные сети связи / Б.Я. Лихтциндер, М.А. Кузякин, А.В. Росляков С.М. Фомичев. -М.: Эко-Трендз, 2000. - 205.
2. Интеллектуальные сети / Б.С Гольдштейн, И.М. Ехиель, Р.Д. Рерле. - М.: Радио и связь, 2000. – 500.
3. Гольдштейн Б.С., Ехиель И.М., Рерле Р.Д. Конвергенция мобильных и интеллектуальных сетей // Вестник связи, 2000, №4, с. 15-24.

УДК 004.89 (062)

#### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИСКУСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Крутых И.В., гр. 11-ЭУ**  
**Рук. Демина Е.Г.**

Искусственный интеллект – это раздел информатики, изучающий методы, способы и приемы моделирования и воспроизведения с помощью ЭВМ разумной деятельности человека, связанной с решением задач. Когда речь идет об идее искусственного интеллекта, прежде всего, она ассоциируется с нейронными сетями и семантическими алгоритмами.

К сожалению, российских работ по данным разделам искусственного интеллекта незначительное количество. Он был чужд советской идеологии, так как подрывал ее основу. А сегодня на постсоветском пространстве государства не располагают финансами для поддержки этой отрасли. Из советских работ можно выделить теоретическую работу Н.М. Соломатина, в которой автор вводит понятие информационной семантической системы. Такая система определяется как система, функционирование которой направлено на достижение цели. Специфической их особенностью является семантическая переработка семантической информации.

Развитие нейронных сетей (набор связанных между собой нейронов выполняющих конкретную вычислительную функцию), по-видимому, находится в кризисе. Используемый здесь основной подход, базирующийся на анатомо-физиологических данных работы головного мозга, неплох для построения роботов, но не как для моделирования мышления.

В одной из своих частных реализациях искусственный интеллект был эмиссирован в концепции виртуального мира. Виртуальный мир реализуется как программная среда трехмерной графики с интеллектуальным состоянием встроенных в него объектов. Используя специальное устройство – шлем виртуальной реальности, состоящее из двух миниатюрных мониторов находящихся напротив глаз пользователя, микрофона и стереодинамиков, пользователь как бы оказывается в виртуальном мире. Перемещение в среде реализуется при помощи джойстика или виртуальных перчаток, имеющих датчики растяжения.

В настоящее время концепция виртуального мира получила свое очередное воплощение. Американская компания DigiScents создала технологию, которая существенно расширяет значение термина мультимедиа, она добавляет к зрительным и слуховым ощущениям еще и обонятельные. Специальный аппаратно-программный комплекс получил название iSmell.

Аппаратная часть представляет собой некий компактный электрохимический синтезатор, подключающийся к USB-порту компьютера. Имея кар-

тридж с расходными материалами, он генерирует несколько сотен разнообразных запахов в соответствии с указаниями управляющей программы [1, С. 1].

Не отстают и технологии распознавания речи. IBM выпустила новую версию ViaVoice программы распознавания речи. Развитые возможности ViaVoice позволяют говорить слитно и без пауз. Помимо встроенного словаря, содержащего 64 тысячи наиболее распространенных слов, предусмотрена возможность подключения дополнительных словарей и создание пользовательского модуля. Для ускорения работы ViaVoice содержит набор часто встречающихся фраз. Не забыты и дети, высокие голоса которых часто не распознаются программами речевого ввода, - разработка IBM поддерживает дополнительный диапазон 11-22 кГц.

В списке новых технологий не на последнем месте стоит технология распознавания изображения человеческого лица, для верификации личности. В будущем, вероятно, компьютер должен понимать и эмоции пользователя.[2, С. 9].

К новейшим разработкам, которые используют искусственный интеллект, относится человекоподобный робот ASIMO компании Honda, способный самостоятельно взаимодействовать с людьми. Эти успехи приблизили компанию Honda еще на один шаг к созданию человекаобразного робота, пригодного к практическому использованию в реальных условиях [3, С. 1].

На международной выставке электронных технологий в Японии концерн Nissan представил принципиально новую систему автомобильного "искусственного интеллекта", позволяющего избежать столкновений. Совместная разработка Nissan и Токийского университета представляет собой миниатюрный автомобиль-робот, снабженный «электронным глазом», созданным по аналогии с фасетчатым глазом шмеля. Это сочетание микроскопических видеокамер обеспечивает угол зрения до 180 градусов, замечает препятствия на расстоянии до двух метров и передает сигналы на внутренний процессор. Компьютер, в свою очередь, корректирует скорость и угол поворота колес, чтобы избежать столкновения [4, С. 1].

Таким образом, в современном видении искусственный интеллект может быть создан в слиянии человеческого начала и машины. Общность мышления со способностью отражения служит объективной основой моделирования процессов мышления. Мышление связано с созданием, передачей и преобразованием информации, а эти процессы могут происходить не только в мозгу, а и в других системах, например ЭВМ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Королькова Е.В. Технический аспект создания искусственного интеллекта [Электронный ресурс] // Философские проблемы искусственного интеллекта. – 2007. – Режим доступа: <http://filosof.historic.ru>
2. Бойко Д.Н. Исследование бессознательного для построения систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] // Философская библиотека Ихтика. – 2003. – Режим доступа: <http://ihtik.lib.ru>

3. Человекоподобный робот может понимать жесты [Электронный ресурс] // CNews.ru: Лента новостей. – 2002. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru>

4. Nissan заимствует идеи автобезопасности у насекомых [Электронный ресурс] // Новости автопрома. – 2008. – Режим Доступа: <http://www.spbcar.ru>

УДК 004.93: 57.087.1(062)

#### БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Лазарев Р.В., гр. 12-В  
Рук. Абашин В.Г.

Актуальность: в связи с развитием биометрической паспортизации в России и за рубежом данная тема является актуальной в настоящее время.

Цель: дать определение биометрического паспорта, узнать его устройство, выяснить все плюсы и минусы.

Биометрический паспорт — это документ, дающий право на выезд за пределы страны и въезд в иностранные государства. Биометрический загранпаспорт отличается от обычного тем, что в него встроен специальный чип, который содержит двухмерную фотографию его владельца, а также его данные[1].

Председатель Правительства РФ Владимир Путин 4 марта 2010 г. подписал Постановление Правительства № 125 «О перечне персональных данных, записываемых на электронные носители информации, содержащиеся в основных документах, удостоверяющих личность гражданина Российской Федерации, по которым граждане Российской Федерации осуществляют выезд из Российской Федерации и въезд в Российскую Федерацию». В упомянутый перечень вошли, в частности, следующие данные о владельце документа: номер документа, фамилия и имя, гражданство, дата рождения, пол, цветное цифровое фотографическое изображение лица (биометрические персональные данные).

Биометрический паспорт отличается от старого паспорта специальным логотипом микросхемы, нанесенным на обложку, для опознавания электронного паспорта (рис.1). Первая страница биометрического паспорта толще обычной. На ней нанесены установочные данные владельца и его фотография.



Рис 1. Логотип биометрического паспорта

Внутри первой страницы биометрического паспорта находится электронный чип, который содержит цифровое фото и те данные, которые уже вписаны в паспорт. Чип является смарт-картой, и доступ к данным осуществляется посредством команд APDU, описанных стандартом ISO 7816-4. Российские биометрические паспорта изготавливаются на «Гознаке», который в настоящее время производит как общероссийские, так и заграничные паспорта[2].

Главное преимущество биометрического паспорта состоит в том, что на пунктах пограничного контроля некоторых стран установлено оборудование,читывающее данные с микрочипа. Такая процедура сокращает время ввода данных о лице, пересекающем границу, в пограничную систему. Сейчас во многих странах, где существует контроль электронных паспортов, созданы специальные коридоры для путешественников с электронными паспортами, очередь в которых движется значительно быстрее. Благодаря хранению биометрических данных в паспорте, сравнение предъявителя паспорта и данных, хранящихся в паспорте (фотография лица, отпечатки пальцев и другие) выполняет автоматика. Такой подход снижает вероятность субъективной ошибки контролера, сокращает время идентификации и ускоряет процесс пограничного контроля.

Уязвимость системы заключается в отсутствии единой директории открытых ключей стран, выпускающих биометрические паспорта. В отсутствии надежного источника открытых ключей, программы, работающие с биопаспортами, проверяют действительность электронной подписи данных, хранящихся в чипе, используя открытый ключ, также записанный в чип паспорта. Понятно, что злоумышленник после модификации данных в чипе может переподписать их, используя собственный открытый ключ, и записать его же в чип. Программа не имеет возможности уличить его - подпись корректна, а факт использования подмененного открытого ключа остается необнаруженным из-за отсутствия эталона [3].

В мире существует специальная международная база данных, призванная бороться с поддельными биометрическими паспортами. По задумке создателей, несоответствие проверяемого паспорта и кода в базе данных должно выдать подделку. Однако сведения для базы данных в данный момент поставляют только пять из 45 стран, выдающих биометрические паспорта. Новоорлеанское соглашение, признавшее биометрию лица основной технологией идентификации для загранпаспортов и въездных виз следующего поколения, было подписано 188 странами мира после событий 11 сентября 2001 года. После чего правительство США заявило, что документы, полученные после 2006 года и используемые для въезда в страну, должны быть биометрическими.

Вывод: загранпаспорта нового образца значительно дороже обычных, но зато надежность таких паспортов выше, чем у простых и намного больше скорость прохождение пограничного контроля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Российский биометрический портал [Электронный ресурс] / <http://biometrics.ru> (22.03.2010).
2. Оформление загранпаспорта [Электронный ресурс] / <http://www.nadolgo.ru> (22.03.2010).
3. Википедия [Электронный ресурс] / [http://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрический\\_паспорт](http://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрический_паспорт) (22.03.2010).

УДК 33:007 ] (062)

## СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ЭКОНОМИКЕ

**Лыкова А.И., гр. 11-ЛГ  
Рук. Закалкина Е.В.**

Природа вновь и вновь поражает нас разнообразием своих форм, взаимодействие отдельных элементов которых исполнено глубочайшего смысла. Наука ищет ответы на вопросы: Как возникают системы? Какие силы порождают их? Еще совсем недавно казалось, что подобная постановка вопросов, подразумевающая, помимо прочего, самозарождение систем, противоречит всем физическим принципам. Сейчас же их решением занимается синергетика.

Синергетика тесно связана с системным анализом. Понятие «синергетика» ввёл в 1980 году немецкий физик Герман Хакен для обозначения междисциплинарной науки, изучающей общие идеи, методы и закономерности организации различных объектов и процессов. Её по праву называют наукой XXI века. Явления, изучаемые синергетикой, вседесущи, и занимаются ими представители многих наук: физики, химии, биологии, психологии, истории, политики и экономики [1].

В наше время трудно применять традиционные методы исследования экономических процессов, т.к. современная экономика нелинейна, экономическая среда меняется очень быстро. В этом случае экономистам на помощь приходит синергетика. Воздействие синергетики на экономику проявляется в изучении синергетических эффектов.

Термин «синергетический эффект» был широко введен в современный научный оборот в середине 80-х годов двадцатого столетия. Он означает (от греч. synergos - вместе действующий) кратный эффект, полученный в результате слияния отдельных частей в единую систему. Синергетический эффект в экономике также характеризует возможность в результате объединения элементов получать больший экономический эффект, чем арифметическая сумма экономических эффектов от деятельности отдельных элементов[2].

Синергетические эффекты в современной экономике проявляются в процессе использования таких механизмов взаимодействия предпринимательских структур, как предпринимательские сети, стратегические альянсы, долгосрочные контракты. Они позволяют снижать трансакционные издержки, внешние и внутренние риски, повышать инновационность и конкуренто-способность предпринимательских структур. В качестве примера можно привести рассказ Тима Постона о двух продавцах мороженого, решивших работать на одном пляже. Первоначально продавцы стоят в центре своих участков, но, после нескольких перемещений к центру, встречаются на приграничной полосе и вступают в сильнейшую конкуренцию. Кажется, что оба торговца в результате этих маневров заработают меньше, чем могли бы. Однако, как показывают расчеты, такие «скопления» даже предпочтительны благодаря тому, что они обладают для потенциальных покупателей повышенной притягательной силой. Кооперируясь таким образом, они оказываются в состоянии предложить клиентам в общем гораздо более широкий выбор, чем отдельные магазины, расположенные изолированно друг от друга, в результате чего их привлекательность для покупателей возрастает, они затмевают конкурентов и вытесняют их. Примеры данного синергетического эффекта обратной связи весьма многочисленны. Схожие механизмы управляют и человеческими поселениями вообще. Определенные социальные учреждения — такие как школы, церкви, больницы, суды, театры и т.п. — становятся необходимы и одновременно возможны только после того, как поселение достигает известных размеров [3].

Фирма, оптимизирующая эффект синергизма, тщательно согласовывая предпринимаемые действия, обладает возможностью занять более выгодную конкурентную позицию, и в конечном счете, добиться устойчивого конкурентного преимущества. Она может завоевать большую долю рынка благодаря низким ценам, может позволить себе затратить больше средств на НИОКР и рекламу или повысить рентабельность, тем самым, привлекая инвестиционный капитал.

Использование системно-синергетического подхода к исследованию системы мировых рынков привело к выводу о синергетическом характере глобальной системы рынков. Сегодня все страны переходят от одного исторического этапа, для которого была характерна абсолютизация интересов собственной национальной экономики, к другому этапу - глобальной экономике, не имеющей единого жесткого регулирующего аппарата. Глобализация охватывает все секторы экономической сферы - научные исследования, промышленность, сферу услуг, финансы. Ускорению развития глобализации особенно способствуют технические факторы, а продвигают ее вперед быстро растущие многонациональные (МНК), транснациональные (ТНК) компании.

Часто синергетику рассматривают как теорию неустойчивостей, так как неустойчивость – общая черта открытых нелинейных систем, которые исследует данная наука. Примерами неустойчивости в экономике являются экономические кризисы. Другой важнейший источник неустойчивостей, от-

кружающих новые возможности для роста, обновления, развития – инновации. Поэтому и они изучаются с позиций синергетики [4].

Исследуя значение синергетической экономики для различных экономических проблем, можно сделать вывод о соотношении между синергетической и традиционной экономикой. С точки зрения синергетической экономики, теории, составляющие традиционную теорию экономической динамики, являются не универсальными, а лишь частными случаями. Можно сделать вывод о том, что эта новая теория позволяет объяснить и даже предсказать некоторые динамические экономические процессы, которые не могут быть объяснены с помощью традиционных теорий и методов. Синергетическая экономика предлагает обнадеживающее новое направление для объяснения сложных экономических явлений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Синергетический менеджмент - технология управления прорывами [электронный ресурс] / Б.Л. Кузнецов. – электронные данные. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/Kuznetsov26.htm>.
2. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии/ Г. Хакен. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. - 320 с. - ISBN 5-93972-230-X
3. Концепция Синергетического Эффекта Кластеров [электронный ресурс] / Р. Х. Хасанов. – электронные данные. – Режим доступа: [http://docs.google.com/Doc?docid=dhrqzv87\\_5cxstr4f8&hl=ru](http://docs.google.com/Doc?docid=dhrqzv87_5cxstr4f8&hl=ru)
4. Инновации и кризис [электронный ресурс] / Т.С.Ахромеева, Г.Г. Малинецкий – электронные данные. – Режим доступа: <http://www.smisvoi.ru/content/?fl=593&sn=1485>

УДК 004.35

## УПРАВЛЕНИЕ ВЗГЛЯДОМ

**Макарин Д.Г., гр. 11-Р  
Рук. Абашин В.Г.**

Актуальность: облегчение управления компьютерными технологиями, повышение производительности и уменьшение количества производственных и бытовых травм.

Цель: обзорно рассмотреть принцип действия и сферы применения технологии управления взглядом.

В последние годы на рынке появились дешевые бесконтактные устройства ввода, управляемых взглядом. Ориентированные на людей с ограниченными возможностями, они нашли применение в играх, смартфонах, цифровых фотоаппаратах и прочей бытовой технике [1].

Зародившись в военных лабораториях, бесконтактные интерфейсы вышли на потребительский рынок, потеснив мышь и отчасти клавиатуру. Однако большинство пользователей не знает о наличии подобных устройств в открытой продаже. Сейчас их цена падает, составляя в среднем 100 долларов.

Десяток лет назад на этой теме висел ярлык секретности и, хотя гражданские институты разных стран раскрытили ее независимо от военных, в открытой печати принципы работы бесконтактных интерфейсов описаны очень поверхностно — с ошибками, белыми пятнами и недоговоренностями, с которыми приходится сталкиваться каждому, кто пытается реализовать подобное устройство самостоятельно.

Примером, описывающим суть технологии управления взглядом, является плакат «Ты записался добровольцем». Человек в красном смотрит на нас пронзительным взглядом, где бы мы не находились относительно него. Потому что направление взгляда определяется положением зрачка, а у человека на плакате зрачки расположены в самом центре, в результате чего сознание любого наблюдателя интерпретирует ситуацию так, как будто смотрят прямо на него. Если же нарисованные зрачки смешены относительно центра глаза — это воспринимается как взгляд в сторону, направленный на вполне конкретный (или подразумеваемый) объект, местоположение которого легко вычислить, мысленно продолжив взгляд или нарисовав линию, соединяющую центр глаза с центром зрачка. Она и даст направление взгляда в аксонометрической или изометрической проекции. Это в том случае, если голова повернута в сторону рассматриваемого предмета, в противном случае придется вносить соответствующие корректизы.

Смещение зрачка относительно центра глаза достаточно просто регистрируется видеокамерой с любым (разумным) линейным разрешением и легко обрабатывается, а вот определить ориентацию головы алгоритмическим путем не просто. Создатели первых систем наведения, используемых в реактивных истребителях, нашли весьма элегантное решение проблемы, вмонтировав видеокамеру непосредственно в шлем, одетый на пилота, в результате чего при повороте головы относительное положение камеры остается неизменным, поскольку камера поворачивается вместе с головой. Дальше дело техники. Закрепляется еще одна камера под самолетом и синхронизируется ее движение с движением шлема. Зная расстояние от глаза до камеры и, определив относительное смещение зрачка, вычисляется угол направления взгляда через простые тригонометрические функции [2].

Управлять чем-либо взглядом — не только быстро, удобно, но еще и надежно. В правильно спроектированной и реализованной системе процент ложных срабатываний стремится к нулю.

Вывод: бесконтактные интерфейсы стремительно развиваются, захватывая все новые и новые сферы рынка. Широкое внедрение систем управления взглядом не только повышает производительность труда, но и позволяет сократить количество производственных травм. В том, что будущее за бесконтактными интерфейсами, — можно не сомневаться!

## ЛИТЕРАТУРА

1. ИТ Спец [Электронный ресурс] / - Режим доступа: [http://www.itspecial.ru/theme/Beskontaktnye-interfejsy\\_-\\_kompyuter-pod-upravleniem-vzglyada/10139/default.asp](http://www.itspecial.ru/theme/Beskontaktnye-interfejsy_-_kompyuter-pod-upravleniem-vzglyada/10139/default.asp). Дата обращения: 23.03.2010.
2. Мир информационных технологий [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://itmif-info.1gb.ua/hard/visual/220-upravlenie-vzglyadom-sistemyotslezhivaniya.html>. Дата обращения: 23.03.2010.

УДК 004.4'6; 004.9(062); 621.311(062)

## КОНТРОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Платонов В.Г., гр. 11-ЭО(6)**  
**Рук. Музалевская М.А.**

Потребители, использующие электрическую энергию для личных, домашних нужд, защищены Законом Российской Федерации "О правах потребителей". Отпускаемая им электроэнергия подлежит обязательной сертификации на основании Постановления Правительства Российской Федерации № 1013 от 13.08.97 г. Для этого созданы и аккредитованы при Госстандарте РФ соответствующие органы по сертификации и испытательные лаборатории по определению показателей качества электрической энергии [1,2].

Однако важнейшая роль в обеспечении контроля качества электрической энергии отводится её потребителям. Но до тех пор, пока они не будут знать, что творится с качеством потребляемой ими электроэнергии, и сколько средств они при этом теряют, ждать реальных подвижек в лучшую сторону не приходится. Создание компьютерного мониторинга качества электроэнергии для предприятий средствами Labview позволит не только изменять, но и регулировать показания качества и будет способствовать повышению эффективности энергоаудита и мероприятий по рациональному энергосбережению [3].

*Показатели качества электроэнергии.*

Показатели качества электроэнергии имеют особенности относительно других видов продукции. Электрическая энергия имеет очень широкий спектр применения и обладает рядом специфических свойств, которые влияют на ка-

чество производимой продукции. Потребитель электрической энергии имеет четко обозначенные технические характеристики по условиям присоединения к электрической сети: напряжение, ток потребления, мощность, частота. Качество электрической энергии определяется совокупностью требований, при которых потребители электрической энергии будут работать в режиме, позволяющем выполнять заложенные в них функции.

Показателями качества электроэнергии являются:

- отклонение напряжения от своего номинального значения;
- колебания напряжения от номинала;
- не синусоидальность напряжения;
- не симметрия напряжений;
- отклонение частоты от своего номинального значения;
- длительность провала напряжения;
- импульс напряжения;
- временное перенапряжение [4].

По способу сопряжения с компьютером системы сбора данных можно разделить на:

1. ССД на основе встраиваемых плат сбора данных со стандартным системным интерфейсом (наиболее распространен - интерфейс PCI)
2. ССД на основе модулей сбора данных с внешним интерфейсом (RS-232, RS-485, USB)
3. ССД, выполненные в виде крейтов. (магистрально-модульные ССД) (КАМАК, VXI)
4. Группы цифровых измерительных приборов (ЦИП) или интеллектуальных датчиков.(для их организации применяются интерфейсы: GPIB (IEEE-488), 1-wire, CAN, HART [5].

По способу получения информации ССД делятся на:

1. Сканирующие.
2. Мультиплексные (Мультиплексорные, иногда говорят "Многоточечные").
3. Параллельные.
4. Мультилинированные.

Последний тип ССД практически не используется в силу своего исключительно низкого быстродействия. Единственное достоинство ССД этого типа - относительная простота - полностью нивелируется современными технологиями изготовления интегральных схем.

Выполненная работа нуждается в дальнейшем продолжении [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.ciklon.ru/sert/os1.htm>
2. <http://www.matic.ru/index.php?pages=250>
3. <http://www.e-audit.ru/quality/>

4. <http://www.nucon.ru/dictionary/kachestvo-elektroenergii.php>
5. <http://www.energometrika.ru/page/342/>
6. [http://www.kubansbyt.ru/naselenie/guide/gr\\_kodeks/elektro/index.shtml](http://www.kubansbyt.ru/naselenie/guide/gr_kodeks/elektro/index.shtml)

УДК 004.4'6:004.9](062);621.311(062)

#### ИЗМЕРИТЕЛИ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Провалёнов Д.О., гр. 11-ЭО(6)  
Рук. Музалевская М.А.

Для измерения степени искажения формы кривой, то есть отличия ее от синусоидальной формы, предназначены измерители нелинейных искажений. Измеритель нелинейных искажений (измеритель коэффициента гармоник) - прибор для измерения коэффициента нелинейных искажений (коэффициента гармоник) сигналов в радиотехнических устройствах [1]. Количественно искажения оценивают двумя коэффициентами: коэффициентом гармоник и нелинейных искажений. Как правило, все рассматриваемые устройства, определяют коэффициент гармоник. Они так же предназначены для измерения частоты первой гармоники входного сигнала от 0,05 до 100 % в диапазоне частот от 10 Гц до 10 кГц.

Входное устройство измерителей нелинейных искажений состоит из аттенюатора и предварительного усилителя. Исследуемое напряжение с входного устройства подается либо на выходное устройство, либо на избирательный усилитель. После выходного устройства сигнал подается на вольтметр. В избирательном усилителе используют обычно RC-мост по схеме Вина, которая подавляет основную гармонику и имеет достаточно равномерную частотную характеристику для высших гармоник при простой перестройке основной частоты. В качестве вольтметра необходимо использовать приборы, измеряющие действующее значение тока.

В современных измерителях нелинейных искажений измерение производится автоматически. Например, в таком приборе, как С6-7, исследуемый сигнал через входное устройство подается в узел автоматической регулировки усиления. На его выходе поддерживается постоянное значение напряжения при изменениях исследуемого сигнала. С выхода автоматической регулировки усиления напряжение поступает в режекторный усилитель, в котором осуществляется автоматическое подавление первой гармоники предварительно усиленного входного сигнала. Узел автоматической подстройки частоты управляет частотой режекции таким образом, чтобы напряжение на его выходе стало минимальным. Измерители нелинейных искажений такой марки, как С6-7, не являются полностью автоматическими. Диапазон исследуемых напряжений и

частот устанавливаются таким, чтобы обеспечить нормальную работу автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частот [2]. В приборе С6-11 применен автоматический режекторный фильтр, управляемый цифровым кодом. Он вырабатывается электронно-счетным частотомером, измеряющим частоту исследуемого напряжения. В соответствии с управляющим кодом с помощью реле изменяются параметры фильтра [3].

К основным характеристикам измерителей нелинейных искажений относятся предел измерения; диапазон частот входного сигнала; ослабление основной частоты; погрешность измерения. Также сюда можно отнести и остаточное искажение, обусловленное нелинейными искажениями и шумами прибора. Искажения, проявляющиеся в появлении в частотном спектре выходного сигнала составляющих, отсутствующих во входном сигнале. Нелинейные искажения представляют собой изменения формы колебаний, проходящих через электрическую цепь (например, через усилитель или трансформатор), вызванные нарушениями пропорциональности между мгновенными значениями напряжения на входе и выходе исследуемой цепи. Это происходит, когда характеристика выхода зависит от входного напряжения нелинейно. Типовые значения коэффициента нелинейных искажений - 0% для синусоиды; 3% - формы, близкой к синусоидальной; 5% - формы, приближенной к синусоидальной (отклонения формы уже заметны на глаз); до 21% - сигнала трапецидальной или ступенчатой формы; 43% - сигнала прямоугольной формы [4].

Чаще всего измерители нелинейных искажений используются в диапазоне низких частот при контроле и испытании высококачественных усилителей мощности звукового диапазона, звуковоспроизводящих и звукозаписывающих устройств, для контроля модулирующих трактов передатчиков и другой подобной аппаратуры [5].

#### Устройство и классификация

Таким образом, в простейшем виде измерители нелинейных искажений состоят из перестраиваемого режекторного фильтра с автоматической регулировкой усиления и вольтметра среднеквадратических значений. Фильтр автоматического регулятора усиления осуществляет нормирование чувствительности прибора уже при измерении первой гармоники. Одновременно среднеквадратическое значение напряжения высших гармоник, как правило, до пятой включительно, измеряется вольтметром. В качестве отсчетного устройства используется стрелочный или цифровой индикатор [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.printsip.ru/pri-11325.htm>
2. <http://www.prist.ru/produce.php/e-cat/meas.htm?q=toc&lp=ii>
3. <http://www.pribor-service.ru/c.php?id=496>
4. <http://irls.narod.ru/izm/ini03.htm>
5. [http://www.maxprofit.ru/show\\_cat2.php?grid=15](http://www.maxprofit.ru/show_cat2.php?grid=15)
6. [http://www.chipinfo.ru/literature/radio/199904/p29\\_30.html](http://www.chipinfo.ru/literature/radio/199904/p29_30.html)

УДК 632.6.031

#### 3D ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Проюк Т.С., гр. 11-АП

Рук. Пилипенко О.В.

По сути дела робот есть не что иное, как механическая единица, управляемая компьютером посредством программы. К требованиям программ робота, как и к программам обычного компьютера, относятся возможности ее относительно быстрого изготовления и изменения. Задачи программирования и симуляции движений промышленных роботов компьютерными средствами находятся на переднем крае исследований в области робототехники. Хотя на рынке и представлены автоматизированные инструменты для графического моделирования траекторий манипуляторов, тем не менее, программирование роботов в режиме «оф – лайн» на десятилетие отстает от других процессов автоматизации производства, таких как программирование станков с ЧПУ. Сейчас в мире функционирует более 500 000 промышленных роботов, и это число ежегодно увеличивается на 30 000. При этом с использованием графических средств программируется меньше 1% роботов. Для сравнения: с помощью CAD/CAM систем создаются УП более чем для 70% станков с ЧПУ [1].

Графическая среда LabVIEW в программировании роботов.

LabVIEW (англ. Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) - это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы National Instruments (США). LabVIEW используется в системах сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами. Идеологически LabVIEW очень близка к SCADA-системам, но в отличие от них в большей степени ориентирована на решение задач не только в области АСУТП, сколько в области АСНІ.

В качестве примера разработана программа вычисления координат перемещения рабочего инструмента робота по окружности диаметром  $r=3$ , с центром точки  $x0=-1$   $y0=2$  в неподвижной системе координат, связанной с местом закрепления обрабатываемой детали. Интерфейс программы (рис.1) позволяет легко изменять размеры и месторасположение окружности, вводить и управлять любым количеством точек точного позиционирования инструмента и отслеживать ход обработки заданной кривой (рис.1,2).

Графическое 3D программирование предусматривает описание контуров обрабатываемых деталей посредством запоминания отдельных пунктов, это достаточно кропотливая работа, занимающая зачастую много времени. С развитием компьютерной техники и конструкторских программ, стало возможным применение CAD моделей для программирования траектории движения

роботов на графические модели деталей и затем интерпретировать их в языке программирования роботов [2].

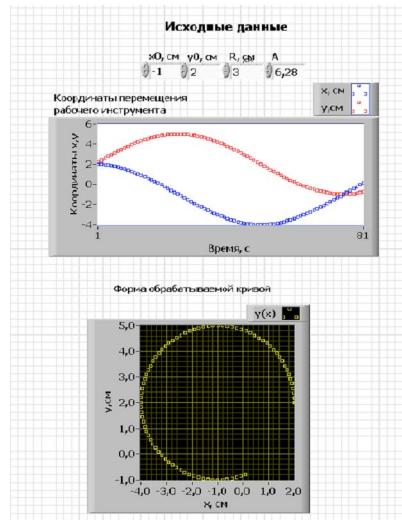


Рис.1 - Лицевая панель программы перемещения рабочего инструмента робота

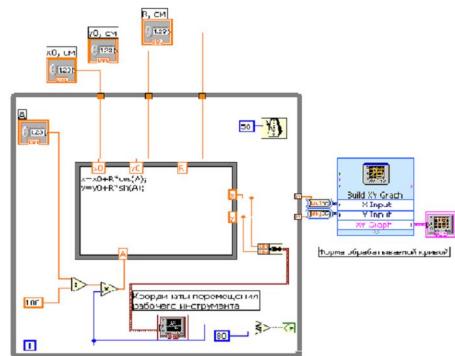


Рис.2 - Графический код программы

## ЛИТЕРАТУРА

1. Робототехника. Джон Ф. Янг, Лондон 2006г.

2. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. П.А. Бутырин, Москва 2005г.

УДК 531.714:621.317.799](062)

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА БАЗЕ ЛАЗЕРНЫХ МИКРОМЕТРОВ

Пурахин А.А., гр. 11-МХ  
Рук. Рогозянская Е.А.

Измерительная техника является неотъемлемой частью материального производства. Без системы измерений, позволяющей контролировать технологические процессы, оценивать свойства и качество продукции, не может существовать ни одна область техники. Совершенствование методов средств и измерений происходит непрерывно. Их успешное освоение и использование на производстве требует глубоких знаний основ технических измерений, знакомства с современными образцами измерительных приборов и инструментов [1].

Одним из наиболее точных измерительных приборов является микрометр. Микрометр – прибор для измерения линейных размеров методами непосредственной оценки и сравнения. Данный прибор показан на рис.1. Микрометр используется для выполнения точных измерений наружных и внутренних диаметров. Основная особенность микрометра – способность делать абсолютные измерения. В зависимости от конструкции (формы корпуса или скобы, в которую встраивается) существуют следующие типы микрометров: гладкие, рычажные, листовые, трубные, проволочные, призматический, канавочные, резьбомерные, зубомерные, универсальные. Тип микрометра определяется конструкцией и применением (измерение толщины труб, листов, зубьев колес и т.д.) [2].

В настоящее время ведутся разработки в области оптических (лазерных) микрометров. Лазеры - это генераторы и усилители когерентного излучения в оптическом диапазоне, действие которых основано на индуцированном (вызванном полем световой волны) излучении квантовых систем - атомов, ионов, молекул, находящихся в состояниях, существенно отличных от термодинамического равновесия. Оптические (лазерные) микрометры предназначены для бесконтактного измерения и контроля положения, размеров (диаметр, толщина, ширина, зазоры) технологических объектов; измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. В основу работы прибора положен теневой метод [3].



Рис. 1 - Устройство лазерного микрометра

Разработанный в среде LabVIEW интерфейс программы автоматизированного контроля с использованием лазера показан на рис.2. Измерения производятся бесконтактно с помощью цифровых лазерных микрометров, установленных в соответствии с условиями схемой измерений и базирования объекта.

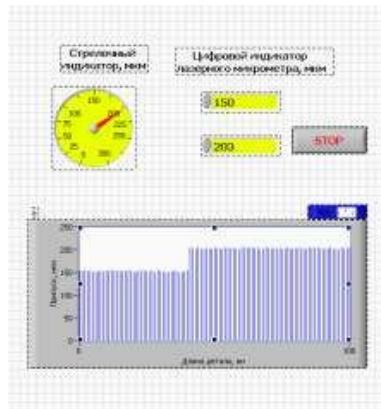


Рис. 2 - Лицевая панель LABWIEV-системы контроля размеров детали

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://Exponenta.ru>
2. <http://micrometer.ru>
3. <http://mobilemeasurement.ru>

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ – ОСНОВНОЙ МЕТОД КИБЕРНЕТИКИ

**Романова Е.В., гр. 11-ЭУ**  
Рук. Демина Е.Г.

Современное поколение является свидетелем стремительного развития науки и техники. За последние триста лет человечество прошло путь от простейших паровых машин до мощных атомных электростанций, овладело сверхзвуковыми скоростями полета, поставило себе на службу энергию рек, создало огромные океанские корабли и гигантские землеройные машины, заменившие труд десятков тысяч землекопов. Запуском первого искусственного спутника Земли и полетом первого человека в космос люди проложили путь к освоению космического пространства. Однако до середины XX века почти все создаваемые человеком механизмы предназначались для выполнения хотя и весьма разнообразных, но в основном исполнительных функций. Область умственной деятельности, психики, сфера логических функций человеческого мозга казались до недавнего времени совершенно недоступными механизации[1].

Кибернетика — наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество. Объектом кибернетики являются все управляемые системы. Примеры кибернетических систем — автоматические регуляторы в технике, ЭВМ, человеческий мозг, биологические популяции, человеческое общество. Каждая такая система представляет собой множество взаимосвязанных объектов, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться ею. Кибернетика разрабатывает общие принципы создания систем управления и систем для автоматизации умственного труда. Основные технические средства для решения задач кибернетики — ЭВМ. Поэтому возникновение кибернетики как самостоятельной науки (Н. Винер, 1948) связано с созданием в 40-х гг. ХХ века этих машин, а развитие кибернетики в теоретических и практических аспектах — с прогрессом электронной вычислительной техники. Компьютерная наука напрямую применяет концепты кибернетики для управления устройствами и анализа информации:

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную робототехнику.

Система поддержки принятия решений — компьютерная автоматизированная система, целью которой является помочь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной дея-

тельности. СППР возникли в результате слияния управлеченческих информационных систем и систем управления базами данных.

Клеточный автомат — набор клеток, образующих некоторую периодическую решетку с заданными правилами перехода, определяющими состояние клетки в следующий момент времени через состояние клеток, находящихся от нее на расстоянии не больше некоторого, в текущий момент времени.

Симуляторы — имитаторы, механические или компьютерные, имитирующие управление каким-либо транспортным средством или аппаратом.

Достижением кибернетики является разработка и широкое использование нового метода исследования, получившего название вычислительного или машинного эксперимента, иначе называемого математическим моделированием. Смысл его в том, что эксперименты производятся не с реальной физической моделью изучаемого объекта, а с его математическим описанием, реализованным в компьютере. Огромное быстродействие современных компьютеров зачастую позволяет моделировать процессы в более быстром темпе, чем они происходят в действительности.

Применяемые модели становятся все более масштабными: от модели функционирования предприятия и экономической отрасли до комплексных моделей управления биогеоценозами, эколого-экономических моделей рационального природопользования в пределах целых регионов, до глобальных моделей[2].

В 1972 г. на основе метода «системной динамики» Дж. Форрестера были построены первые так называемые «модели мира», нацеленные на выработку сценариев развития всего человечества в его взаимоотношениях с биосферой. Их недостатки заключались в чрезмерно высокой степени обобщения переменных, характеризующих процессы, протекающие в мире; отсутствии данных об особенностях и традициях различных культур и т. д. М. Месаровичем и Э. Пестелем были построены глобальные модели на основе теории иерархических систем, а В. Леонтьевым — на основе разработанного им в экономике метода «затраты-выпуск». Дальнейший прогресс в глобальном моделировании ожидается на путях построения моделей, все более адекватных реальности, сочетающих в себе глобальные, региональные и локальные моменты. Метод моделирования становится необходимым средством как познания, так и преобразования действительности. В настоящее время можно говорить о преобразовательной функции моделирования как об одной из основных, выполнения которую, оно вносит прямой вклад в оптимизацию сложных систем. Преобразовательная функция моделирования способствует уточнению целей и средств реконструкции реальности. Свойственная моделированию трансляционная функция способствует синтезу знаний — задаче, имеющей первостепенное значение на современном этапе изучения мира. Прогресс в области моделирования следует ожидать не на пути противопоставления одних типов моделей другим, а на основе их синтеза. Универсальный характер моделирования на ЭВМ дает возможность синтеза самых разнообразных знаний, а свойствен-

ный моделированию на ЭВМ функциональный подход служит целям управления сложными системами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика. Базовый курс, 2-е издание /Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2006. – 640 с.: ил.
2. Информатика и ИКТ. Базовый курс.: Учебник для 9 класса /Н.Д.Угринович. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 320 с.: ил.

УДК 004.94

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «МАЯТНИК ОБЕРБЕКА»

**Рослякова А.А., гр. 11-ПЗ**  
**Рук. Ромашин С.Н., Горбачев Н.Б.**

Лабораторная установка «Маятник Обербека» позволяет изучать законы и основные понятия вращательного движения, такие как угловая скорость, угловое ускорение и момент инерции тел. Прототип разрабатываемого устройства [1] с оптическими воротами и электронным секундомером для грубого подсчета величины углового ускорения по величине пути, пройденного дополнительно, показан на рисунке 1.

Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14

**ФМ 14**

Позволяет изучать законы вращательного движения.



Технические характеристики	
Длина стержней крестовины (от оси), мм	150
Количество подвижных грузов крестовины, шт.	4
Масса подвижного груза, кг	0,1
Диаметры двухступенчатого шкива, мм	40 и 70
Количество наборных грузов, шт.	1
Масса наборного груза, г	150
Масса основного груза, г	50
Количество разновесов, шт.	4
Масса разновесов, г	от 10 до 50
Максимальное перемещение наборного груза, мм	250
Габаритные размеры, мм	340x240x570
Масса, кг	8

Рис. 1 - Прототип разрабатываемого устройства ФМ-14

Установка состоит из крестообразного маятника с закрепленными на нем, на одинаковом расстоянии от оси вращения грузами;

- штатива с блоком и дополнительным грузом, создающим вращающий момент для углового ускорения;

- электромагнитного тормоза, прекращающего движение маятника в момент пересечения дополнительным грузом заданного минимума высоты над поверхностью стола;

- электронного блока, включающего в себя электронный секундомер и оптические ворота.

Несмотря на проведенную частичную модернизацию классического маятника, позволившую повысить точность определения углового ускорения по сравнению с использованием ручного хронометра, установка ФМ-14 не дает полного представления об ускоренном вращении тела и оставляет простор для чисто математических доказательств, основанных на принятых допущениях постоянства углового ускорения. Технологии компьютерных измерений [1] позволяют доказать это экспериментально.

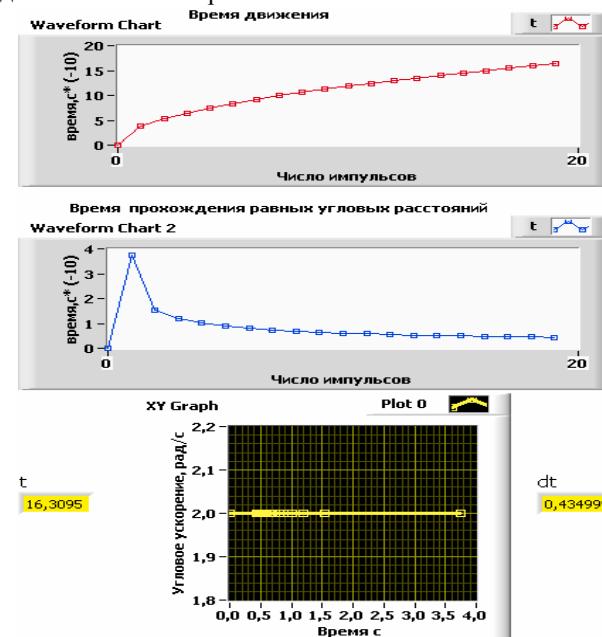


Рис. 2 - Лицевая панель компьютерной автоматизации эксперимента

На рисунке 2 представлена лицевая панель лабораторной работы, выполненной с использованием компьютерной системы измерения на той же установке с заменой электронного блока датчиком Холла или миниатюрным оптическими воротами, установленными на периферии перфорированного диска, вращающегося с маятником, и обработкой его импульсов в компьютере. На-

личие на диске нескольких отверстий, равномерно расположенных по окружности, позволяет благодаря встроенной в компьютер системе реального времени в течение одного опыта получить значительно больший объем информации. При этом полученные данные об уменьшающихся интервалах времени прохождения равных угловых расстояний наглядно свидетельствуют об ускоренном вращательном движении маятника, а их автоматическая обработка – о постоянстве углового ускорения и статистическую оценку достоверности такого утверждения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бутырин П. А., Каратаев В.В. и др. Автоматизация физический исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7.– М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.

УДК621.8.031

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Селищев М.И., гр. 11-АП  
Рук. Рогожина Т.С., Горбачев Н.Б.

В настоящее время мировые лидеры в производстве электротехнического оборудования и систем автоматизации предлагают современные решения в области распределения электроэнергии и автоматизации технологических процессов. Продукция этих компаний включает широкую гамму электрооборудования и услуг для строительства, инфраструктуры, промышленности, электроэнергетики. В частности, фирмой «Шнейдер Электрик» разработана система мониторинга и управления в электроэнергетике (EMCS) для удовлетворения потребностей управления электрическими сетями на крупных промышленных объектах. Система основывается на достижениях информационных технологий и обеспечивает пользователям следующие преимущества:

- оптимизацию эксплуатационных расходов и технического обслуживания,
- повышение надежности энергоснабжения,
- оптимизацию затрат на потребление энергии, поступающей от местного поставщика электроэнергии,
- оптимизацию качества электроэнергии сети (гармоники, осциллография, провалы напряжения).

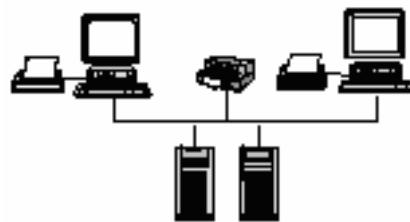


Рис.1 - Резервирующая архитектура системы мониторинга и управления

Резервирующая архитектура системы (рис.1) включает в себя два дублирующих коммуникационных сервера рабочих мест диспетчера и несколько клиентских пунктов. База данных дублируется в двух серверах, в случае выхода из строя одного из серверов, другой продолжает работать. Переход с одного сервера на другой происходит автоматически, видимо для обслуживающего персонала.

Система обеспечивает анализ потребленной мощности в любой точке сети таким образом, чтобы обнаруживать любое ухудшение сигнала, которое может отрицательно повлиять на эксплуатацию электроустановок [1]. Для этого осуществляется захват волны, который позволяет определять и анализировать колебания, провалы и пики напряжения (рис.2). Анализ проводится для определения коэффициент искажений гармоник по току и напряжению и локализации источников искажений и выбора фильтров очистки сети.

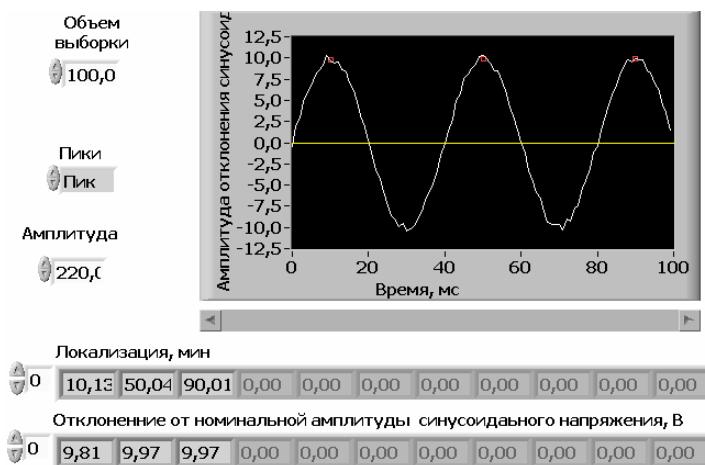


Рис.2 - Фрагмент самостоятельно разработанного интерфейса программы контроля качества электроэнергии в среде LabVIEW

## ЛИТЕРАТУРА

- Бутырин П. А. и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.

УДК:004.93:[612.087.1:519.22]

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПО КАРДИОГРАММЕ И ПУЛЬСОГРАММЕ

Сенатулов Р.Р., гр. 12-Р  
Рук. Абашин В.Г.

Актуальность: тема этой статьи является актуальной. Так как такие методы биометрической идентификации являются достаточно эффективными, и многие другие методы им уступают в эффективности.

Цель: Повысить уровень знаний касающихся данного вопроса. И выявить особенности данных методов.

Один из новых способов определения личности основан на анализе лент кардиограммы сердца. В России этот метод разработали трое преподавателей Калужского филиала МГЭИ: Дмитрий Осипов, Владимир Королев и Антонина Решетникова [1].

Они разработали метод, основанный на анализе биоэлектронной активности сердца, кардиограмма отображает эту активность в виде кривых. Вот эти кривые они и анализируют. Смотрят на расстояние между изгибами, рисунок и на прочее. Как показали исследования, сравнивая две кардиограммы, достаточно найти на ней 16 совпадений и можно смело говорить об их принадлежности одному и тому же человеку.

К таким выводам калужане пришли, проведя анализ более чем двух тысяч кардиограмм. Причем, как показали исследования, даже перенесенные человеком инфаркт, аритмия, ишемия не помешают установить его личность при помощи этого способа. Дело в том, что запись кардиограммы ведется по 12 отведений и врачи, диагностируя болезни сердца, обращают внимание на отклонения в кардиограмме. Но эти отклонения идут не по всем 12 отведениям. Поэтому, скажем, если человек перенес инфаркт, то кардиограмма изменится, но не по 12, а, к примеру, по четырем отведениям. И исключив эти отведения, у специалистов останутся еще восемь, с которыми можно работать [2].

Такой своеобразный способ определения личности может помочь правоохранительным органам при установлении личности преступников. Так как за деньги возможно сделать пластическую операцию, изменить при помощи ла-

зерных технологий рисунок сетчатки глаза, голос. А по тому, как любому человеку много раз в больнице делали кардиограмму. Можно сделать вывод что, проблем с образцом для сравнения не будет. Так же исследователи данного изобретения хотят его применять во время призыва, во избежании подмены призывника на медкомиссии.

Еще одним преимуществом данного метода является использование его в качестве идентификации пилота самолета, при его входе в кабину. Так как другие всевозможные методы идентификации, надежно работающие на земле (по отпечаткам пальцев, радужной оболочке глаз, осциллограмме голоса), в данном случае не подходят. Автоматическая передача на землю кардиограммы сидящего в пилотском кресле человека, может безошибочно определить, не управляет ли самолетом чужак [3].

Одним из возможных приборов считывания кардиограммы является электрокардиограф Innomed Medical HeartScreen 60G. 12 канальный электрокардиограф фирмы Innomed Medical, позволяющий регистрировать биоэлектрические потенциалы сердца для диагностики сердечно-сосудистой системы человека, с последующей распечаткой на термопринтере, работающий от модуля аккумуляторной батареи.

Прибор имеет синхронный 12 канальный усилитель и процессор ЭКГ сигнала. Высокоскоростная передача данных через последовательный порт в персональный компьютер обеспечивает отображение на экране ПК 3 каналов ЭКГ в режиме реального времени с возможностью их дальнейшей обработки.

Прибор прост в эксплуатации. Основные функции, выбор предварительно установленного режима записи, печать сохраненных данных могут выполняться нажатием нескольких кнопок.

Прибор даже базовой конфигурации может быть подсоединен к персональному компьютеру. Таким образом, возможно отображение на большом экране ПК 12 каналов ЭКГ в режиме реального времени и сохранение записей[4].

Вывод: Эти методы идентификации личности являются достаточно эффективными, но проблема в том, что не до конца исследованы все их возможности. Хочется надеяться, что дальнейшие исследования в данных вопросах будут проходить в России. А результаты будут использованы на благо людей.

## ЛИТЕРАТУРА

- Медиакратия |mediacratia.ru: Время регионов:: В Калуге разработали новый метод идентификации личности. [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.svobodanews.ru/content/Article/134303.html#ixzz0Tr8GI73J> (дата обращения 15.03.10).

- Описание электрокардиографа Innomed Medical HeartScreen 60G. [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.medafarm.ru/php/content.php?id=7968> (дата обращения 15.03.10)

- Биоключ – путь к безопасности « Строй Инфо Портал. [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://stroyinfoportal.ru/2009/01/01/bioklyuch-put-k-bezopasnosti/> (дата обращения 15.03.10)

- Компьютерная пульсовая диагностика. [Электронный ресурс] : (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://docs.google.com/View?id=dfnsdmmh\\_265cd2ggxhs](http://docs.google.com/View?id=dfnsdmmh_265cd2ggxhs) (дата обращения 15.03.10).

УДК: 004.93:[57.087.1];518.22

## ВОЗМОЖНОСТИ ПО РАСПОЗНАНИЮ РЕЧИ

**Силаев А.В., гр. 12-Р  
Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** В связи с активным внедрением электронной техники в жизни людей, появилась необходимость использования человеческой речи для облегчения управления электронными устройствами, бытовой техникой и т.д.

**Цель:** Изучение технологии распознавания речи, применяемой для широкого использования при создании средств речевого управления электронных устройств.

Распознавание речи - технология, позволяющая использовать естественный для человека речевой интерфейс для взаимодействия с электронной техникой. По мере развития компьютерных систем становится все более очевидным, что использование этих систем намного расширится, если станет возможным использование человеческой речи при работе непосредственно с компьютером, и в частности станет возможным управление машиной обычным голосом в реальном времени, а также ввод и вывод информации в виде обычной человеческой речи[1].

Существующие технологии распознавания речи не имеют пока достаточных возможностей для их широкого использования, но на данном этапе исследований проводится интенсивный поиск возможностей употребления коротких многозначных слов (процедур) для облегчения понимания. Не так давно распознавание речи нашло реальное применение в жизни, пожалуй, только в тех случаях, когда используемый словарь сокращен до 10 знаков, например при обработке номеров кредитных карт и прочих кодов доступа в базирующихся на компьютерах системах, обрабатывающих передаваемые по телефону данные. Распознавание 20 тысяч слов естественного языка было недостижимой задачей до создания Conversa Web. Conversa Web имеет словарь в 110 000 слов и позволяет отдавать команды в естественной манере. Но все же, в технологии распознавания речи остаются еще не решенные проблемы[2].

Для успешного распознавания речи следует решить следующие задачи:

- обработку словаря (фонемный состав);
- обработку синтаксиса;
- сокращение речи (включая возможное использование жестких сценариев);
- выбор диктора (включая возраст, пол, родной язык и диалект);
- тренировку дикторов;
- выбор особенного вида микрофона (принимая во внимание направленность и местоположение микрофона);
- условия работы системы и получения результата с указанием ошибок.

Существующие сегодня системы распознавания речи основываются на сборе всей доступной (порой даже избыточной) информации, необходимой для распознавания слов. Исследователи считают, что таким образом задача распознавания образца речи, основанная на качестве сигнала, подверженного изменениям, будет достаточной для распознавания, но тем не менее в настоящее время даже при распознавании небольших сообщений нормальной речи, пока невозможно после получения разнообразных реальных сигналов осуществить прямую трансформацию в лингвистические символы, что является желаемым результатом. Вместо этого проводится процесс, первым шагом которого является первоначальное трансформирование вводимой информации для сокращения обрабатываемого объема так, чтобы ее можно было бы подвергнуть компьютерному анализу. Примером является "техника сопоставления отрезков", позволяющая сократить вводимую информацию с 50'000 до 800 бит в секунду. Следующим этапом является спектральное представление речи, получившееся путем преобразования Фурье. Результат преобразования Фурье позволяет не только сжать информацию, но и дает возможность сконцентрироваться на важных аспектах речи, которые интенсивно изучались в сфере экспериментальной фонетики. Спектральное представление достигнуто путем использования широко-частотного анализа записи. Хотя спектральное представление речи очень полезно, необходимо помнить, что изучаемый сигнал весьма разнообразен. Разнообразие возникает по многим причинам, включая:

- различия человеческих голосов;
- уровень речи говорящего;
- вариации в произношении;
- нормальное варьирование движения артикуляторов (языка, губ, челюсти, нёба) [3].

Вывод: Внедренные системы распознавания речи облегчат, расширят использование, управление и применение электронных устройств в различных областях жизнедеятельности человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Распознавание речи, технология Sakrament ASR Engine [ Электронный ресурс ] /<http://www.sakrament.com/main.php?Lang=ru&TopId=20&Category=2/> ( с изм. и доп.) – режим доступа: ( дата обращения 29.02.10)
2. Распознавание речи [ Электронный ресурс ] /<http://prof9.narod.ru/library/lib007/doc043.html/> ( с изм. и доп.) – режим доступа: ( дата обращения 29.02.10)
3. Классификация систем распознавания речи [ Электронный ресурс ] /[http://habrahabr.ru/blogs/artificial\\_intelligence/64572/](http://habrahabr.ru/blogs/artificial_intelligence/64572/) ( с изм. и доп.) – режим доступа: ( дата обращения 29.02.10)

УДК 621.395.721.5(062)

## МОБИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

**Сорока В.В., гр. 12-В  
Рук. Абашин В.Г.**

Актуальность: данная тема является актуальной в связи с ростом объема информации, которая необходима человеку. Электронные секретари в телефоне или на базе персонального компьютера, служат для облегчения работы с разного рода личной информацией и могут совершать определенные операции быстрее, что в наше время необходимо. Именно эта необходимость заинтересовала меня, поэтому я раскрыл данную тему, тем самым повысив свой уровень знаний [1,2].

Цель: полностью раскрыть данную тему, проанализировать её, сделать выводы.

Телефон уже давно не является просто средством связи. Сегодня это персональный коммуникационный, развлекательный и информационный центр жизни современного человека. Адреса, телефоны, пароли и явки стали уже вполне устоявшимися атрибутами современной жизни. Одно дело применять на практике весь этот массив информации, другое - структурировано и, главное, надежно хранить. Для упорядочивания важной информации и используется электронный секретарь.

Функции типичного мобильного электронного секретаря связаны с обеспечением работы следующих подразделов:

Календарь, менеджер контактов(пользовательская адресно-телефонная книга), записная книжка и листки-заметки, события, привязанные к определенной дате и времени (например, праздники или встречи), планировщик за-

дач, будильник, калькулятор, конвертер, мировое время, диктофон, будильник, профили (группирование контактов).

Перечислим возможности планировщика задач в мобильном устройстве с программой «Личный Секретарь»[3,4].

Личный Секретарь - многофункциональный органайзер. Содержит следующие функции и возможности:

- Многопользовательский интерфейс - на одном компьютере могут хранить свои данные несколько пользователей, каждый из них - со своими настройками, каждый может защищать доступ к своим данным паролем
- Менеджер проектов. Позволяет структурировать и сортировать свои дела и задачи, следить за выполнением.
- Липкие заметки - цветные текстовые стикеры на рабочем столе.
- Менеджер заметок - позволяет удобно управлять всеми заметками в одном окне.
- Напоминания - устанавливаются для заметок и задач в Менеджере проектов на определенное время и дату.

- Часы - отображают дату и время, всегда поверх всех окон.
- Возможность ограничения доступа паролем и шифрование.
- Импорт/экспорт данных.
- Настраиваемый интерфейс (шрифты, стили, цвета).
- Возможность автозагрузки программы.
- Автосохранение данных по мере их ввода.
- Поддержка горячих клавиш.
- Английский, французский и русский интерфейсы.

Программы на базе персонального компьютера обладают гораздо большим объемом возможностей и решений чем в мобильном секретаре, что делает их более востребованными.

Преимущества Интернет сервисов и инструментов Google - наличие централизованного хранилища данных и продуманный интерфейс.

Вывод: раскрыв данную тему можно сказать, что электронные секретари в телефоне или на базе персонального компьютера упрощают жизнь человечеству, так как они позволяют людям структурировано и, главное, надежно хранить информацию. На мой взгляд, это очень удобно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Персональный информационный менеджер [электронный ресурс] / Электронная энциклопедия «Википедия» [http://ru.wikipedia.org/wiki/Персональный\\_информационный\\_менеджер](http://ru.wikipedia.org/wiki/Персональный_информационный_менеджер).

2. Персональный органайзер [Электронный ресурс] / Электронная энциклопедия «Википедия» <http://ru.wikipedia.org/wiki/Органайзер>.

3. Личный секретарь [электронный ресурс] / Бизнес - программы <http://1.44mb.ru/item-578.html>.

4. Список сервисов и инструментов Google [электронный ресурс] / Электронная энциклопедия «Википедия» [http://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_сервисов\\_и\\_инструментов\\_Google](http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_сервисов_и_инструментов_Google).

УДК 004.4(062):347.779(062)

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ НА ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

**Старцева Э.И., Трифан М.В., гр. 12-Ю**  
**Рук. Овсяникова И.В.**

Правовая основа охраны программных продуктов как объектов интеллектуальной собственности заложена в двух законодательных актах:

- Закон РФ № 3523-1 от 23 сентября 1992 г. "О правовой охране программ для электронно-вычислительных машин и баз данных" и
- Закон РФ № 5352-1 от 9 июля 1993 г. (с последующими изменениями) "Об авторском праве и смежных правах".

В этих основополагающих актах содержатся следующие принципиальные положения:

- программы для ЭВМ и базы данных относятся к объектам авторского права;
- автору или иному правообладателю принадлежит исключительное право осуществлять и/или разрешать выпуск в свет, воспроизведение, распространение и иное использование программы для ЭВМ или базы данных;
- имущественные права на программные продукты могут быть переданы кому-либо только по договору;
- за нарушение авторских прав на программы для ЭВМ законодательством предусмотрена гражданско-правовая, уголовная, административная и иная ответственность.

Таким образом, использование программы для ЭВМ кем бы то ни было (т. е. любым пользователем) в соответствии с законом должно осуществляться на основании договора с правообладателем.

По мере развития общественных отношений по поводу использования программ, назрела объективная необходимость в правовом урегулировании этих отношений. Изначально в законодательстве обозначилось представление охраны программного обеспечения как результата творческой деятельности человека, продукта, совершенно обособлено от охраны технических средств. В 1992 году Верховным Советом Российской Федерации был принят закон "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных" и законодатель определил новый объект правовой охраны как "про-

грамма для ЭВМ". Правовая охрана распространяется на все виды программ, в том числе на операционные системы и программные комплексы, которые могут быть выражены на любом языке и в любой форме.

Современные программы несут в себе функциональные свойства, обладают признаком динамичности и используются во всех сферах жизни человека - экономической, научной, образовательной и бытовой. Программа выступает как дополнительное средство для решения поставленных задач. Кроме того, как особый объект интеллектуальной собственности этот термин подчеркивает наличие интеллектуального фактора. В международном праве программным обеспечением называют объяснения, команды и системы, разработанные для управления компьютерами.[1]

Легальное определение понятия объектов интеллектуальной собственности сводится к примерному их перечню. Стокгольмская конвенция 1967 года "Об учреждении всемирной организации интеллектуальной собственности" в ст. 2 в число возможных объектов включает литературные, художественные и научные произведения, исполнительскую деятельность артистов, звукозапись, теле- и радиопередачи, изобретения во всех областях человеческой деятельности, научные открытия, промышленные образцы, товарные знаки, фирменные наименования и коммерческие обозначения, защиту против недобросовестной конкуренции и другие результаты интеллектуальной деятельности в художественной, научной, литературной и промышленной областях [2]. Таким образом, в основополагающем акте в области интеллектуальной деятельности ставится знак равенства между понятиями объекта и интеллектуальной собственности. Сама специфика интеллектуальной деятельности заключается в том, что эту деятельность возможно регулировать лишь применительно к создаваемым объектам: "результат интеллектуальной деятельности (объект интеллектуальной собственности) - это основной критерий, с помощью которого можно ограничить правоотношения интеллектуальной собственности" [3].

Право на результат интеллектуальной деятельности является неотъемлемым, "природным правом" его создателя, это право возникает из самой природы творческой деятельности [4].

Объект интеллектуальной собственности как допускаемый правом объективированный результат интеллектуальной деятельности, имеющий конкретного автора и отражающий его индивидуальность, что не исключает, а наоборот, предполагает реальную возможность воспроизведения его третьими лицами [3]. Все отмеченные признаки экстраполируются на самостоятельный вид объекта интеллектуальной собственности - программные продукты. Отношения по поводу программного обеспечения всегда являются правовыми отношениями, так как охраняются нормами уголовного и гражданского права. Любое программное обеспечение является самостоятельным, обособленным, направленным на решение конкретных задач результатом интеллектуальной деятельности человека. Воспроизведение реализуется в свойстве тиражируемости программного обеспечения, но каким бы ни был тираж, программное

обеспечение всегда будет отражать свойства сознания того человека, который его создал.

Программное обеспечение охраняется как объект интеллектуальной собственности нормами права. В отношении этого вида объекта существует специальное правовое регулирование, введенное Законом "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных", который вступил в силу с 20 октября 1992 года. В п. 4 постановления о введении Закона в действие предусматривался переходный режим, когда до 1 января 1994 года использование в учебных, научно-исследовательских и личных целях без извлечения прибыли допускалось без согласия авторов и правообладателей. С 20 октября 1992 года в Российской Федерации охраняются как программы для ЭВМ и базы данных, созданные после этой даты, так и программы для ЭВМ и базы данных, созданные ранее, но использование которых продолжается после 20 октября 1992 года (п. 3). Соответственно, правовая охрана программ для ЭВМ и базам данных, созданных российскими авторами, предоставляется в зарубежных странах на тех же условиях тоже после 20 октября 1992 года. Нормативные предписания направлены на регулирование создания организационных, имущественных и иных предпосылок создания программ, но право не регулирует сам процесс создания программного обеспечения. В этом заключается одно из отличительных качеств программного обеспечения от других видов объектов гражданских прав.

Правовые нормы распространяются лишь на те программные продукты, которые представлены в объективной форме, проявлены вовне. Объективированность программного обеспечения является неотъемлемым его внутренним, содержательным признаком. Признак объективированности выражается как один из критериев охраноспособности программ (Ст. 3 Закона "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных"). В отличие от других объектов авторских прав, программное обеспечение имеет специфику в форме своего объективного выражения: если такие объекты авторского права, как, например, произведение, могут быть выражены в любой форме (письменной, устной, изобразительной и т.д.), воспринимаемой только человеком, то программное обеспечение выражается в информации, записанной на языке программирования, воспринимаемой компьютером. Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы (алгоритмы), лежащие в основе программных средств, на внутренние свойства объекта, а распространяется на объективную форму программ.

Как объект интеллектуальной собственности программное обеспечение может быть воспроизведено третьим лицом. Воспроизводимость как отдельный признак объекта авторского права закреплялась ранее в ст. 475 ГК РСФСР 1964 г. и ст. 134 Основ гражданского законодательства 1991 г.. Принятые специальные нормативные акты - Закон "Об авторском праве" и Закон "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных" - не упоминают воспроизводимость как отдельный признак, что позволяет некоторым авторам рассматривать его в единстве с признаком объективной

формы [4]. Тем не менее, этот признак выражает важнейшее свойство интеллектуальных продуктов - способность распространяться в отрыве от своего материального носителя, что закреплено в п. 6 ст. 3 Закона "О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных", и должно рассматриваться как характерное свойство программного обеспечения.

Программное обеспечение, являясь особым объектом интеллектуальной собственности, в свою очередь может включать в себя ряд конкретных объектов, таких, как программы, мультимедиа, интерфейсы, базы данных, операционные системы и программные комплексы. Рассмотрение правового регулирования программного обеспечения позволяет сделать вывод о том, что современное законодательство недостаточно удовлетворяет общественные потребности в урегулировании отдельных видов отношений, хотя существует достаточный потенциал для развития отношений в информационной сфере на международном уровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интеллектуальная собственность: Основные материалы: В 2-х частях: Пер. с англ.: Отв. редактор перевода – д. юр. наук Л.Б. Гальперин. Новосибирск: ВО «Наука», 1993
2. Права на результаты интеллектуальной деятельности. Авторское право. Патентное право. Другие исключительные права: Сборник нормативных актов. – М.:Де-Юре, 1994
3. Усольцева С.В. Результаты интеллектуальной деятельности как правовая категория: Автoref. Дис...канд.юрид.наук. – Томск, 1997
4. Сергеев А.П. Право интеллектуальной собственности в РФ. – М., 1996

УДК 004.35

#### БИОМЕТРИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА СТОИМОСТЬЮ ДО \$1000

**Сугоняко А.И., гр. 11-Р  
Рук. Абашин В.Г.**

Целью работы является изучение биометрических устройств, стоимость которых не превышает \$1000.

Данная работа актуальна, так как в данный момент во все сферы жизни активно внедряются биометрические устройства.

На рынке представлено огромное количество устройства идентификации по отпечаткам пальцев, все устройства можно подразделить на несколько групп.

Защита от НСД к компьютерной информации обеспечивается при помощи небольших устройств, которые имеют чаще всего одно сенсорное поле [1].

Стоимость таких устройств \$40-200. Такие устройства выпускаются почти всеми фирмами, которые специализируются на биометрических устройствах.

Защиты от НСД в помещения обеспечивается при помощи устройств, размеры которых обычно превосходят устройства для защиты информации в несколько раз. Это связано с тем, что помимо сканера отпечатков пальцев на таких устройствах предусмотрены дополнительные приспособления защиты. Цена таких изделий будет выше от \$150. Устройства также производятся многими фирмами [2].

Также существуют дверные ручки со встроенным сканером. Такие дверные ручки могут хранить информацию о 30 и более пользователях, и работают от обычных батареек. Стоимость составляет от \$200.

Существуют мыши и клавиатуры, которые снабжены персональным устройством идентификации. Сканирование отпечатков на мыши происходит в момент обхвата мыши. На клавиатуре чаще всего используются сканер отпечатков пальцев, который расположен левее от клавиш. Цена таких устройств составляет \$70 – 350. Такая разница в цене из-за использования различных сканеров, которые отличаются своей точностью, временем сканированием и другими характеристиками. Крупнейшими фирмами, специализирующими на выпуске такой продукции являются: ABC, SecuGen, BioLock [3].

Существует также идентификация по голосу. Привлекательность данного метода - удобство в применении. Основным беспокойством, связанным с этим биометрическим подходом является точность идентификации. Идентификация по голосу удобный, но в тоже время, не такой надежный как другие биометрические методы.

Используется также идентификация по радужной оболочке глаза. Преимущество сканеров для радужной оболочки состоит в том, что они не требуют, чтобы пользователь сосредоточился на цели, потому что образец пятен на радужной оболочке находится на поверхности глаза. Фактически, видео изображение глаза может быть отсканировано на расстоянии трех футов, что делает возможным использование сканеров для радужной оболочки в банкоматах. Такие устройства разрабатываются многими фирмами. Среди них Panasonic, IriScan и другие. Стоимость составляет от \$900 [4].

Существует множество сравнительно недорогих биометрических устройств. Они очень разнообразны по принципу своей работы и поэтому могут применяться в различных сферах жизни человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биолинк Солюшанс [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.biolink.ru/>. Дата обращение: 5.03.10.
2. Биометрические технологии Директ [Электронный ресурс] / - Режим

доступа: <http://www.biometricsdirect.com/>. Дата обращение: 11.03.10.

3. Интернет-магазин систем безопасности [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.futureshop.ru/>. Дата обращение: 10.03.10.

4. Сайт биометрических технологий [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.irisdevices.ru/>. Дата обращение: 8.03.10.

УДК 004.35

## ВИДЫ БИОМЕТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ПО ЦЕЛЯМ ПРИМЕНЕНИЯ

Титушкин Д.А., гр. 11-В(об)  
Рук. Абашин В.Г.

**Актуальность:** Биометрические технологии активно применяются во многих областях связанных с обеспечением безопасности доступа к информации и материальным объектам, а также в задачах уникальной идентификации личности. Применения биометрических технологий разнообразны: доступ к рабочим местам и сетевым ресурсам, защита информации, обеспечение доступа к определённым ресурсам и безопасность.

**Цель:** повысить уровень знаний в области классификации биометрических технологий на конкретных примерах[1].

Биометрические технологии используются в области безопасности банковских обращений, инвестирования и других финансовых перемещений, а также розничной торговле, охране правопорядка, вопросах охраны здоровья, а также в сфере социальных услуг. Биометрические технологии в скором будущем будут играть главную роль в вопросах персональной идентификации во многих сферах. Применяемые отдельно или используемые совместно со смарт-картами, ключами и подписями, биометрия скоро станет применяться во всех сферах экономики и частной жизни. Приведём примеры биометрических устройств[2].

Система слежения за состоянием водителя. Эта система имеет название Attention Assist. Она проходит последние ступени доработки и планируется, что она выйдет в массовое производство в 2010 году. Цель системы - заблаговременно определить сонливость водителя и не допустить его засыпания за рулем. Принцип работы заключается в том, что система постоянно отслеживает движения водителя и на основе полученных данных моделирует типичное лично для него поведение. Далее программа создает профиль, учитывающий время суток, длительность поездки без остановок и реакцию водителя. Обработав полученные данные, система оповещает водителя о необходимости сделать перерыв. Разработка данной системы начиналась с ряда экспериментов с

программой моделирующей вождение автомобиля. В экспериментах, проходивших в Берлине, принимали участие 420 тестировщиков, которые, по программным данным, проехали более 500000 километров. Дальнейшие тесты планируется проводить в разных климатических зонах, в условиях езды по городу, на плохих дорогах и в поездках на дальние расстояния. Система отслеживает и регистрирует следующие данные: угол вращения колеса, скорость, ускорение, использование индикаторов и нажатие на педали, а также внешние факторы, такие как ветер или неровное дорожное покрытие. Если система зафиксирует изменение в поведении водителя, она издаст сигнал и на панели управления загорится предупреждающий символ, уведомляющий водителя, что пришло время отдохнуть. Помимо естественной усталости от нехватки сна, программа идентифицирует монотонность не изменяющихся дорожных условий в длительной поездке и отсутствие другого транспорта на дороге, особенно в темноте, так как именно благодаря этим факторам водитель устает и теряет бдительность[3].

Детектор лжи (полиграф). Детектор лжи - это специальный аппарат, который служит для анализа реакции организма человека на внешние стимулы, это вопросы, изображения, предметы или звуки. Принцип работы полиграфа основан на взаимосвязи между процессами, протекающими в психике человека, и аппаратурно наблюдаемыми извне физиологическими проявлениями жизнедеятельности его организма, описанной в учении о высшей нервной деятельности, разработанном И. М. Сеченовым и И.П. Павловым. Благодаря наличию данной взаимосвязи, «внешний стимул, несущий человеку информацию о запечатленном в его памяти событии, устойчиво вызывает психофизиологическую реакцию, превышающую реакции на аналогичные стимулы, предъявляемые в тех же условиях, но не увязываемые с упомянутым событием, то есть не несущие ситуационно-значимой информации»[4].

Биометрическая идентификация человека.

Вывод: Наряду со старыми технологиями появляются и новые. Ряд из них – особенно распознавание по трехмерному образу лица – имеют значительный потенциал и способны в будущем серьезно изменить положение дел на биометрическом рынке. И основным событием в области биометрии является уже начавшееся массовое внедрение данных технологий для паспортно-визовых документов. Данное событие приводит не только к технологическим изменениям и совершенствованию имеющихся на рынке систем и устройств, в будущем оно значительно изменит сам образ жизни людей. Я считаю, что это будут изменения к лучшему, так как они позволят повысить безопасность как отдельных людей, так и общества в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биометрические системы безопасности [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.bis-security.ru/articles/388/>; (дата обращения 24.02.2010)

2. Биометрические технологии [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические\\_технологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Биометрические_технологии); (дата обращения 24.02.2010)

3. Биометрические пароли [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=10058&id=419>; (дата обращения 24.02.2010)

УДК 004.4'6 : 004.92](062) : 620.179(062)

## КОМПЛЕКСНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**Тюрин В.О., гр. 11-МХ**  
**Рук. Дёмина Ю.А.**

Важнейшей проблемой безопасной эксплуатации опасных производств является обеспечение наблюдаемости технического состояния оборудования (объектов) этих производств, существенным образом влияющих на технико-экономические показатели производства и возникновение техногенных инцидентов. Обеспечить наблюдаемость технического состояния производственного комплекса можно путем мониторинга, т.е. наблюдения за техническим состоянием входящих в него объектов мониторинга с целью определения текущего технического состояния и предсказания момента их перехода в предельное состояние.

Технологическое оборудование современных производств, как правило, включает в себя динамическое оборудование станки, насосы, компрессоры и стационарное статическое оборудование - фундаменты, наружные ограждения, колонны, резервуары, трубопроводы. В связи с большими сроками эксплуатации конструкций и возрастающей интенсивностью аварийных отказов в результате образования в металле эксплуатационных дефектов в виде деформаций, коррозионного и эрозионного износа стенок, несплошностей, расслоений и трещин, использование традиционных периодических методов обследования становится неэффективным из-за большой трудоемкости, несвоевременности и локальности данных способов обследования. Радикальным способом обеспечения необходимого уровня эксплуатационной надежности конструкций в таких условиях является применение систем комплексного диагностического мониторинга. Важнейшим фактором, определяющим надежность мониторинга, является так же представление и хранение результатов мониторинга в едином информационном пространстве, что обеспечивается путем стандартизации номенклатуры, формата и представления результатов мониторинга.

Практический опыт показывает, что применение таких систем:

- обеспечивает повышение уровня безопасной эксплуатации технических устройств;

- позволяет повысить уровень прогнозируемости текущего состояния оборудования и вести аппаратный контроль технического состояния объектов;

- снижает затраты на проведение периодических обследований и на ремонт оборудования за счет раннего выявления дефектов.

Концепция построения систем комплексного диагностического мониторинга подразумевает объединение в единую систему целого ряда составляющих: методов неразрушающего контроля напряженно-деформированного состояния объекта, слежение за рабочими параметрами технологического процесса, наблюдением за факторами, влияющими на повреждаемость объекта и управление исполнительным оборудованием.

Система мониторинга может быть встроена в общую систему автоматизированного управления технологическим оборудованием. При возникновении нештатных ситуаций она способна оценить степень риска, принять решение и немедленно отреагировать на создавшуюся ситуацию. Реакция может заключаться как в подаче тревожного сигнала персоналу, так и в изменении технологического режима в заданных рамках.

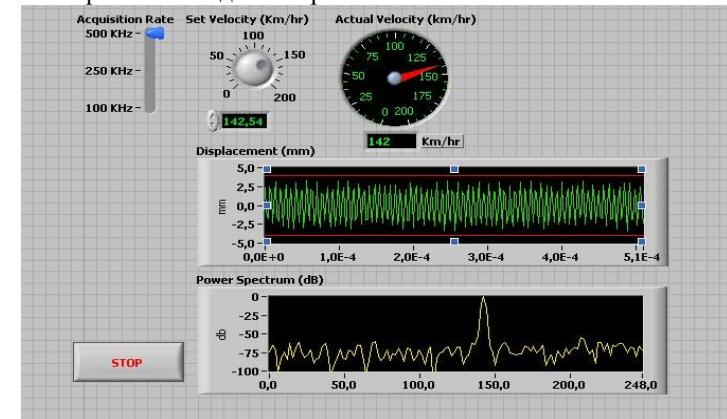


Рис.1 – Лицевая панель программы компьютерной системы мониторинга ротора на вибрации

Современные системы мониторинга с использованием эффективных компьютерных программ, например LabVIEW, позволяют практически сто процентно контролировать все наблюдаемые объекты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс. 2- е издание. 2005г.
2. <http://interunis.ru>;
3. <http://dynamics.ru>.

## ФУНКЦИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

**Фомин А.Д., гр. 11-В**

**Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** В связи с растущей популярностью социальных сетей среди пользователей сети Интернет, возникает потребность в изучении их функций и особенностей.

**Цель:** Изучить функции и назначение социальных сетей.

Социальная сеть - интернет-ресурс, предназначенный для взаимодействия людей в группе или в группах. Интересной особенностью социальной сети можно отметить факт того, что контент любого такого ресурса предоставляется ими, зачастую, редактируется самими участниками [1].

В качестве подобия социальной сети можно рассматривать любое онлайновое сообщество, члены которого участвуют, например, в обсуждениях на форуме. Социальная сеть также образуется читателями тематического сообщества, созданного на любом сервисе блогов. Многие профессиональные сообщества превратились в инструмент поиска людей, рекомендации сотрудников и поиска работы. Главной особенностью социальных сетей являются именно инструменты поиска нужных контактов и установления связей между людьми. При помощи инструментов социальной сети каждый ее пользователь может создать свой виртуальный портфолио - сформировать профайл, в котором указать подробно данные о себе (дату рождения, школу, вуз, любимые занятия и другое), свой опыт работы, увлечения, интересы и цели. По этой информации аккаунт пользователя смогут найти другие участники. Наличие профайла уже позволяет использовать механизмы поиска единомышленников, единоверцев, коллег, людей, общение с которыми необходимо по работе и учебе. Социальная сеть предлагает следующий набор стандартных сервисов: хранение личной карточки с контактными данными, онлайновая адресная книга, онлайновый органайзер, который доступен с любого компьютера, хранилище мультимедийных данных пользователя, возможность ограничивать общение с нежелательными персонами и т.д.

Впервые социальные сети были исследованы в 40-х годах прошлого века.

**Функции социальных сетей:**

- Создание индивидуальных профилей, в которых будет содержаться определенная информация о пользователе.
- Взаимодействие пользователей (посредством просмотра профилей друг друга, внутренней почты, комментариев и пр.)
- Возможность достижения совместной цели путем кооперации (например, целью социальной сети может быть поиск новых друзей, ведение

группового блога и пр.).

- Обмен ресурсами (к примеру, ссылками на сайты).
- Возможность удовлетворения потребностей за счет накопления ресурсов (например, путем участия в социальной сети можно обзаводиться новыми знакомыми и тем самым удовлетворять потребность в общении).

Побочной функцией социальных сетей является размещение рекламы, однако согласно результатам исследования, проведенного компанией LinkShare в начале 2009 года, только 4% посетителей социальных сетей хоть раз кликали на рекламу.

Социальные сети позволяют реализовывать возможности, недоступные в реальной на просторах интернет пространства. Миллионы людей ежедневно принимают участие в игре Счастливый фермер социальной сети ВКонтакте с лёгким сюжетом, возможностью играть с друзьями (помогать им или воровать у них урожай). Участники выращивают и продают урожай на своей ферме и разводят домашних животных. Игры ВКонтакте стали одним из основных занятий пользователей этой социальной сети и денежных операций.

Социальная сеть Травиан – игра-стратегия в реальном времени с множеством игроков, которые взаимодействуют друг с другом, объединяются в альянсы, обмениваются ресурсами и планируют совместные операции. Травиан в 2009 году обошел по посещаемости такие социальные сети, как beon.ru, myspace.com, loveplanet.ru, habrahabr.ru, flickr.com и moikrug.ru. А также стал более посещаемым, чем mts.ru, afisha.ru, rabota.ru, vesti.ru, ebay.com, sports.ru, translate.ru, beeline.ru и adobe.com.

**Российские социальные сети [2,3]:**

1. В Контакте
2. Мой Мир
3. Одноклассники
4. Мой Круг
- Зарубежные социальные сети
5. MySpace
6. Facebook
7. Twitter
8. Linkedin.com
9. Bebo
10. Last.

**Вывод:** В данной работе были проанализировано устройство социальных сетей, их функции и особенности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Социальная сеть. [Электронный ресурс] / [http://www.itpedia.ru/index.php/Социальная\\_сеть](http://www.itpedia.ru/index.php/Социальная_сеть)
2. Социальные сети (рынок России). [Электронный ресурс] / [http://www.itpedia.ru/index.php/Социальные\\_сети\\_\(рынок\\_России\)](http://www.itpedia.ru/index.php/Социальные_сети_(рынок_России))

3. Аватар и 3D социальные сети. [Электронный ресурс]/http://www.sarafannoeradio.org/analitika/275-3d-.html

УДК 004.9:004.4'6](062):621.317.791(062)

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИЗНОСА СУШИЛЬНЫХ МАШИН В СРЕДЕ LABVIEW

Черных Д.С., гр.11-МХ  
Рук. Степашина Ю.Ю.

В процессе эксплуатации сушильных машин возникают проблемы, которые приводят к необходимости их остановки и высоким затратам. Кроме того, при отсутствии контроля заполнения рабочего объёма сушильной машины и неравномерной подаче продукта, внутри корпуса могут возникать пустоты, приводящие к появлению низкочастотных биений червячного вала. Эти вибрации могут приводить к деформации, заклиниванию и поломке вращающихся узлов [1,2]. Модульная система автоматизированного непрерывного контроля технического состояния сушильной машины, включает в себя:

- вихревые преобразователи
- низкочастотные вибропреобразователи
- термопреобразователи сопротивления
- преобразователь давления
- преобразователи больших токов и промышленный логический контроллер.

Контроль износа шнековых втулок осуществляется с помощью вихревых преобразователей, выходной сигнал с которых пропорционален величине зазора между датчиком и поверхностью шнековой втулки. Диапазон измерения зазора вихревым преобразователем составляет от 1,0 до 8,0 мм. Контроль биений вала контролируется низкочастотными вибропреобразователями, регистрирующими горизонтальные и вертикальные колебания червячного вала в диапазоне частот от 1 до 5 Гц.

Информация о температуре и давлении поступает соответственно с термопреобразователей сопротивления (погрешность измерения не более 0,15 °C) и датчиков избыточного давления с унифицированным токовым выходным сигналом. Диапазон измерения температуры от 50 до 220 °C, давления - от 0 до 30 кгс/см<sup>2</sup>. Контроль токовых нагрузок осуществляется без разрыва цепи измерительными преобразователями больших токов на основе датчика Холла. Диапазон измерения токов - от 0 до 3000 А.

Поступающая с измерительных преобразователей информация предварительно обрабатывается высокопроизводительным промышленным компьютером, и данные о текущем состоянии объекта контроля передаются пошине в операторскую (диспетчерскую), расположенную на удалении до 1200 м.

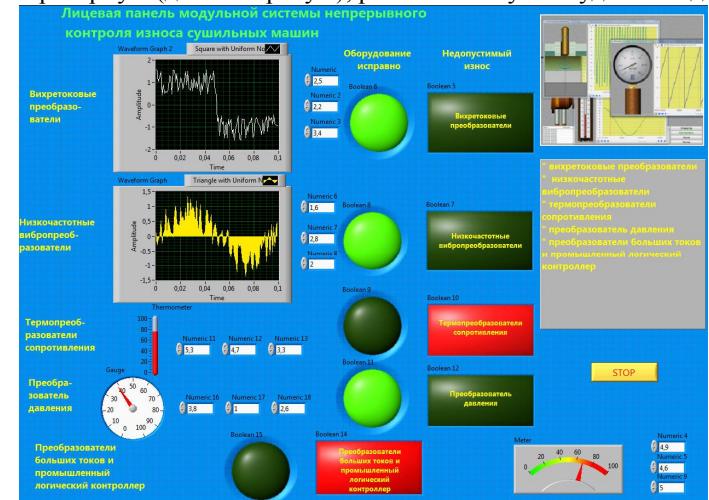


Рис. 1. Разработанный интерфейс системы мониторинга

Компьютер производит вторичную обработку данных и вывод конечных результатов с отображением временных трендов контролируемых параметров на экране монитора АРМ. Весь накапливаемый объём диагностической информации в любое время доступен для анализа, автоматического составления отчётов и корректировки эксплуатационных мероприятий. Разработанный мной интерфейс системы мониторинга в среде LabVIEW показан на рисунке 1.

Кроме того, в системе мониторинга предусмотрено несколько диапазонов тревожной сигнализации - нормальный, предупредительный и аварийный. В случае перехода между указанными диапазонами значений регистрируемых параметров, система выдает звуковые тревожные сообщения, выводит на экран терминала всплывающие предупреждения и производит запись в электронном журнале событий.

При регистрации события дежурным оператором в электронный журнал записывается время регистрации и снимается предупредительный стиль с соответствующих элементов мнемосхемы. Внедрение такой системы позволяет повысить уровень эксплуатационной надёжности посредством раннего выявления износа шнековых втулок; уровень прогнозируемое технологического состояния оборудования и качество выпускаемой продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.interunis.ru/index.php?newsid=33>
2. Бутырин П.А. и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента: LabVIEW 7. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.

УДК 343.982.323

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО РИСУНКУ ВЕН РУКИ

**Чумаков А.С., гр. 11-Р (об)**  
**Рук. Абашин В.Г.**

**Актуальность:** Развитие научно-технического прогресса, количественный рост населения, опасные тенденции изменения уровня и структуры преступности ставят перед обществом задачи быстрой и надежной идентификации личности любого человека.

**Цель:** Биометрические системы идентификации, основаны на распознании личности человека по венозному рисунку ладони. Этот метод хорошо зарекомендовал себя в банковском секторе в Японии.

Распознавание по рисунку вен руки является новой технологией, и в связи с этим ее удельный вес на мировом рынке невелик и составляет около 3%. Однако к данному методу проявляется все больший интерес. Дело в том, что, являясь довольно точным, этот метод не требует столь дорогостоящего оборудования, как, например, методы распознавания по геометрии лица или радужной оболочки. Идентификация по рисунку вен на руке так же достаточно новая разработка в системах безопасности и биометрической идентификации. Первая такая система была представлена в 2004 году. Ее производители утверждают, что уровень ошибок у такой системы очень низкий, а именно идентифицируют ложные срабатывания с вероятностью в 0,000008% и совсем не могут распознать с вероятностью в 0,01%[1].

Рисунок вен считывается с внешней стороны ладони или кисти руки по средствам инфракрасной камеры, что позволяет получить достаточно четкое изображение кровеносных сосудов - так, что относительно небольшие порезы или грязь на поверхности кожи не являются препятствием для успешной регистрации пользователя. Поглощая эти лучи, восстановленный гемоглобин, доставляющий кислород по венам, ко всем клеткам нашего организма сокращает степень отражения и отображения рисунка вены в виде черного уникального узора. Далее полученная картинка обрабатывается и на ее основе, по тому, как расположены вены на руке, формируется цифровая свертка. Пользователь регистрируется в системе и сохраняет данные либо в корпоративной базе дан-

ных, либо в самом терминале-считывателе, либо данные шаблона записываются на смарт-карту (в таком случае сравнение происходит по схеме "один к одному" и занимает ничтожный промежуток времени). Весь процесс идентификации человека по рисунку вен не превышает и секунды, но так, же стоит отметить, что качество считываемого изображения несколько не зависит от того, будет просканирована вся ладонь или только участок. И так же качество не зависит от расстояния ладони человека от устройства считывания.

К преимуществам идентификации по рисунку вен руки относятся: Уникальность рисунка вен у каждого человека. Учитывая то, что сложный рисунок вен у каждого человека уникален и представляет собой множество всевозможных свойств и признаков такую систему идентификации очень сложно подделать, благодаря этому гарантируется высокая степень защищенности.

В таком виде идентификации существует возможность предварительной регистрации, даже когда человек еще находится в утробе матери. Эта особенность заключается в том, что рисунок вен у человека не меняется на протяжении всей жизни. Формирование рисунка расположения вен происходит еще до рождения и отличается даже между близнецами.

Еще одним преимуществом идентификации по рисунку вен является возможность бесконтактной идентификации. В работе считывателя (который является бесконтактным) используется ближний ИК-диапазон.

Система имеет высокую вероятность распознавания даже при наличии легких ран и искажений слишком сухой или влажной кожи, возрастные изменения организма или даже ношение перчаток. Так как сам венозный рисунок находится под эпидермисом.

Разработано множество разных технологий аутентификации пользователей, но далеко не все они подходят для использования в мобильных устройствах. И одной из причин тому является трудность миниатюризации аутентификационных систем. Тем не менее, список технологий, способных найти применение в мобильном мире, постепенно расширяется. Из недавних достижений стоит отметить систему аутентификации по электрокардиограмме, представленную на выставке CES 2009 израильской компанией IDesia.

Недавно о своей интересной разработке в этой области заявила также японская компания Sony. Ей удалось создать аутентификационную систему mofiria, основанную на распознавании венозных рисунков пальцев, которая может применяться не только в персональных компьютерах, но и более миниатюрных устройствах, таких как мобильные телефоны. Малые габариты являются главной отличительной чертой новинки, отличающей её от других решений [2].

Но не только компактность является достоинством новой разработки. По утверждению Sony, точность их новинки находится на типичном для полноразмерных систем уровне, тогда как скорость аутентификации - даже выше. При использовании ноутбука на базе 2,8-ГГц процессора Intel процесс аутентификации длится всего 0,015 секунд, для мобильного телефона на базе 150-МГц чипа ARM9 этот показатель также невелик - 0,25 секунд. Что касается

точности: вероятность ложного отказа системы при аутентификации составляет 0,1%, а вероятность ложной идентификации - 0,0001%.

Новая технология позволяет упростить процесс аутентификации благодаря применению методики рассеянного отражения (reflection scattering method), которая направляет излучение ближней инфракрасной части спектра от светодиодов к венам пальцев под определённым углом. Далее КМОП- сенсор захватывает отражённый и рассеянный свет, после чего проводится сравнение полученного венозного изображения с сохранённым ранее. Такой способ позволяет делать компактные тонкие системы, поскольку светодиоды и сенсор могут размещаться на одном уровне.

Ещё одной отличительной чертой mofiria является сжатие аутентификационных данных до такого объёма, что они без проблем могут уместиться, например, на карте FeliCa или SIM-карте. Кроме того, эти данные могут быть зашифрованы с помощью таких алгоритмов, как DES, AES и Sony Clefia.

Компания Fujitsu анонсировала выход устройства с бесконтактной системой биометрической аутентификации — palm vein authentication. Данная биометрическая система анализирует рисунок вен на руке человека для опознания пользователя[3].

Вывод: В Fujitsu собрали порядка 140 тыс. образцов рисунков вен с каждой руки 70 тыс. людей и провели сравнительный анализ надежности и точности распознавания нового метода аутентификации. По результатам эксперимента на основе имеющихся образцов не выявлено случаев, в которых использование метода было бы невозможно. Расширение измеряемых и анализируемых биометрических параметров приводит к естественному расширению круга вопросов, решаемых биометрией. Существует несколько особенностей, которые отличают российские компании, работающие на рынке высоких технологий, в области биометрии. Прежде всего, это значительный проигрыш в капитале и оборотных средствах по сравнению с ведущими зарубежными компаниями-конкурентами. Для российских компаний единственной возможностью выжить в условиях отсутствия реального биометрического рынка и не слишком благосклонного отношения государства остается правильное определение стратегических направлений развития биометрических технологий на 10-15 лет вперед, что может позволить компании оставаться конкурентоспособной в своих разработках, затрачивая при этом в сотни раз меньше средств, чем зарубежные фирмы. К сожалению, несмотря на наличие высококвалифицированных технических специалистов, в настоящее время в России совсем немного компаний, профессионально занимающихся биометрией и отстаивающих самостоятельные идеи и решения в области биометрии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sony mofiria: инновационная аутентификация для "мобилок". [Электронный ресурс] / - Режим доступа: [www.zavalinka.spark-users.ru](http://www.zavalinka.spark-users.ru). Дата обращение: 09.03.2010

2. Обзор систем сигнализаций [Электронный ресурс] / - Режим доступа: [www.signal-ka.ru](http://www.signal-ka.ru). Дата обращение: 09.03.2010

3. Интернет-издание о компьютерной технике, информационных технологиях и программных продуктах [Электронный ресурс] / - Режим доступа: [www.ixbt.com](http://www.ixbt.com). Дата обращение: 09.03.2010

УДК 579:613.6

#### ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЛПУ

**Игнатовская Н.А., Чурсина П.В., гр. 21-БЖ**  
**Рук. Борисова И.В., Шушпанов А.Г.**

Наличие микробиологической лаборатории – обязательное условие организации любого лечебно-профилактического учреждения. Как правило, это современный диагностический центр, где исследуется огромное количество микроорганизмов: все известные микробы, бактерии, вирусы, грибы и другие возбудители многих заболеваний, в том числе передающихся воздушно-капельным путем. В распоряжении специалистов лаборатории большой спектр необходимых методик и приборного оснащения, что позволяет проводить микроскопические исследования, гарантирующие достоверность результата.

Современным ЛПУ свойственна быстрая смена технологий, обновление оборудования, внедрение новых методик и препаратов, которые недостаточно изучены с точки зрения негативных последствий их применения. Микробиологическая лаборатория не является исключением.

Исследования условий труда на рабочих местах проводились в двух лабораториях ЛПУ г. Орла.

Чаще всего это приспособленные помещения с имеющейся принудительной вентиляцией, разделенные на «заразную» и «чистую» зоны. Подготовка проб, посевы инфекционного материала, анализы на присутствие микроорганизмов проводятся в одном отделении, а обработка полученных результатов и ведение установленной документации осуществляется в другом. Набор помещений достаточный, однако их площади малы, особенно средоварочной, автоклавной и моечной комнат. На ограниченном по площади пространстве расположено достаточно много оборудования, к тому же являющегося травмоопасным: терmostаты, сухожаровые шкафы, автоклавы, электроводонагреватели. Кроме того, непродуманная планировка при строительстве создает неудобства при приеме материала от больных, что является нарушением требований СанПиН 2.1.3.1375-03 «Гигиенические требования к размещению, уст-

ройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров».

Для подготовки проб применяется их обработка различными кислотами, щелочами, перекисью водорода и красителями. Необходимые реагенты хранятся в подвальных помещениях без вытяжной системы. Переливание концентрированных растворов из больших бутылей в маленькие осуществляется без приспособлений – вручную. При плотности серной кислоты равной 1,84 г/см<sup>3</sup> двадцати литровая бутыль весит 36,8 кг. Таким образом, разовый подъем тяжести для женщин – сотрудник бак.лаб. превышает допустимые нормы на 3-4 кг при условии поднятия такой бутыли вдвоем.

Оценка условий труда в баклаборатории предполагает обязательные инструментальные измерения показателей микроклимата, которые должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Согласно гигиенической классификации труда работу врача и фельдшера-лаборанта можно отнести к категории тяжести I а. Следовательно, в холодный период года температура воздуха на рабочих местах должна быть от 20 до 25°C, относительная влажность – не более 75%, скорость движения воздушных масс – не более 0,1 м/с; в теплый период: температура воздуха в рабочей зоне не должна превышать 28°C. Для лаборантов и санитарок, нормируется также и интенсивность теплового облучения от теплоизлучающего оборудования (автоклавы и сухожаровые шкафы), которая в данном случае должна быть не более 140 Вт/м<sup>2</sup>. Полученные экспериментальные данные доказывают: значения параметров микроклимата в холодный и теплый периоды года резко отличаются друг от друга, а в теплый период (особенно летом) значительно превышают нормативные значения. Так, температура в холодный период года на рабочем месте лаборанта составляла 21-22°C, относительная влажность – 47%, скорость движения воздуха достигала 0,01 м/с. Все полученные значения соответствуют санитарным нормам. В летние месяцы температура воздуха повышалась до 30°C и для комплексной оценки фактических условий труда приходилось рассчитывать интегральный показатель: ТНС-индекс, т.е. индекс тепловой нагрузки среды (показатель сочлененного воздействия на организм человека параметров микроклимата, в том числе теплового облучения), который также превышал допустимые значения и составлял 25,2 гр.С. При этом, при величине интенсивности теплового облучения 345 Вт/м<sup>2</sup> условия труда относились по данному показателю ко 2 классу с учетом времени воздействия данного производственного фактора на работающих, т.к. у открытого аппарата санитарка и лаборант проводят всего до 20% рабочего времени (в момент закладки и выкладки посуды).

Качество воздушной среды помещения баклаборатории зависит также от поступающих в нее вредных компонентов. Это могут быть микроорганизмы 3-4 групп патогенности, обладающие резко выраженным биологическим действием, пары соляной и серной кислот, горячей щелочи, дезинфицирующих средств. При отсутствии местной вытяжной вентиляции концентрация в воздухе рабочей зоны этих веществ, как правило, превышает ПДК в 1.5-2 раза,

поэтому все работники лаборатории осуществляют проведение соответствующих операций в полумасках, изготовленных из ваты и марли. Эти защитные средства малоэффективны и неудобны.

Уровень шума на данных рабочих местах не превышает установленной нормы в 50 дБА.

Как правило, в помещениях баклабораторий, предназначенных для проведения анализов присутствует естественное освещение. В соответствии с требованиями СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма искусственной освещенности рабочей поверхности составляет не менее 400-500 лк. Измерения, проводимые люксметром-пульсметром «Аргус-07», показали что значения освещенности не соответствуют требованиям норм и составляют всего лишь 170-190 лк.

Тяжесть труда также характерна для данного вида работ, т.к. в основном для исследований используют микроскопы. Вынужденная рабочая поза сидя до 50% рабочего времени с постоянной фиксацией положения, стереотипные рабочие движения с преимущественным участием мелкой мускулатуры пальцев, мышц рук и плечевого пояса – все это обуславливает класс условий труда по данному показателю как тяжелый (3-й класс 2 степень).

Нагрузка на зрительный анализатор при проведении исследований в лаборатории тоже достаточно высока. Это связано как с наименьшим размером объекта различия так и с продолжительностью работы на микроскопе. Кроме того, высокая степень ответственности за полученный результат и сложность принятия решения накладывает отпечаток на психо-эмоциональную сферу и может вызывать частые стрессы. Все это свидетельствует о том, что по фактору напряженность труда, данный вид деятельности относится также к 3-му классу 2-ой степени. Общая же оценка условий труда в баклаборатории – 3 класс 3 степень.

В заключение приводим рекомендации, составленные на основе анализа проведенных исследований и полученных данных:

- размещать лаборатории следует строго в соответствии с Нормами проектирования и на площадях не менее 100 кв. метров;
- на рабочих местах у автоклавов и сухожаровых шкафов предусмотреть воздушное душирование на уровне зоны дыхания;
- для выполнения исследовательских работ должны использоваться помещения с максимальным естественным и искусственным освещением;
- для уменьшения вредного воздействия тяжести и напряженности труда рекомендуется разработать рациональные режимы труда и отдыха, например, ввести регламентированные перерывы продолжительностью 5-10 минут через каждые 2 часа работы;
- приготовление рабочих растворов химических веществ, а также посевы инфицированного материала следует производить при наличии местных аспирационных устройств (вытяжной шкаф).

УДК 613.6:615.28

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОРГАНИЗМ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

**Борисов О.М., гр. 41-В, Соловцова Е.В., Титова Е.Ю., гр. 21-БЖ  
Рук. Шушпанов А.Г., Борисова И.В.**

Широкое распространение аллергических заболеваний (бронхиальной астмы, поллиноза, аллергического ринита, аллергодерматозов и т.д.), охвативших в настоящее время более 20% населения планеты, повсеместный рост связанной с ними патологии, огромные затраты на их лечение и реабилитацию превратили аллергию в глобальную проблему.

В последние годы растет число медицинских работников с клиническими проявлениями профессиональной аллергии, что обусловливается выпуском и внедрением в медицинскую практику новых лекарственных препаратов, повышением реактивности организма, связанную с нарастающей урбанизацией, а также постоянным применением дезсредств.

Дезинфекции отводится значительная роль при проведении противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения, распространения и ликвидацию внутрибольничной инфекции (ВБИ) в лечебно-профилактических учреждениях различного профиля. Поэтому, в своей повседневной практике персоналу ЛПУ, особенно хирургического профиля, приходится довольно часто использовать различные антисептики и дезинфектанты. Под дезинфекцией понимают уничтожение патогенных и условнопатогенных микроорганизмов на поверхностях в помещениях ЛПУ (пол, стены, ручки дверей, подоконники), оборудования, мебели, приборов, инструмента, кожных покровов и т.д.

Из всех существующих методов дезинфекции наиболее универсальным, широко распространенным и эффективным является химический, предусматривающий использование различных реагентов.

До 1992 г. в России для целей дезинфекции в основном использовались хлорная известь, хлорамины, перекись водорода, фенол (карболка). Однако эти препараты обладают высокой летучестью и токсичностью. Так, при приготовлении 10%-го раствора хлорной извести в воздухе рабочей зоны нами было определено до 1,3 мг/м<sup>3</sup> активного хлора – вещества, известного своим остро-направленным действием на организм человека. Такое содержание его в зоне дыхания превышает ПДК в 1,3 раза. Следует иметь в виду также, что препараты, выделяющие активный хлор обладают еще одним существенным недостатком – способствуют развитию аллергических реакций у лиц с повышенной чувствительностью кожи.

Сегодня на смену традиционным препаратам в порошковых формах приходят более совершенные (как утверждают разработчики) отечественные и

импортные дезинфектанты в виде таблеток, гранул, жидкостей. С 2000 г. в медицинских учреждениях России широко применяются дезинфицирующие средства, относящиеся к 4-му классу малоопасных соединений, такие как: «Триацид», «Ультрацид», «Гексадекон», «Славин», «Хлормикс», «Хлорсепт», «Сайдекс», «Аминоцид», «Экотаб-Форте», «Форисепт», и др. Современные препараты представляют собой многокомпонентные составы, включающие активно действующие вещества, относящиеся к различным группам химических соединений (четвертичные амины, альдегиды, спирты, хлорпроизводные и т.д.), а также стабилизаторы, консерванты, растворители, отдушки.

Хлорсодержащие препараты обладают резким запахом, высоко токсичны, представляют реальную угрозу здоровью медицинского персонала и пациентов. Следующей группой по эффективности является группа препаратов на основе альдегидов, но они также обладают резким запахом и токсичны. Лучшими свойствами обладают ПАВы, в том числе ЧАСы. Но наши исследования показали, что до сих пор наиболее применяемыми дезсредствами по-прежнему остаются хлор- и кислородсодержащие формы.

Дело в том, что по спектру антимикробной активности хлорсодержащие дезинфектанты являются наиболее эффективными средствами. Кроме того, их широкое применение обусловлено также относительной дешевизной рабочих растворов, средняя стоимость одного литра которых составляет 0,09-0,11 рублей. Еще одним положительным качеством указанных препаратов является быстрота их действия (в среднем экспозиция составляет 30-60 минут). Благодаря именно этим свойствам хлорсодержащие вещества продолжают оставаться наиболее востребованными из всех групп дезинфектантов и активно используются для проведения текущей дезинфекции на медицинских объектах. Вследствие высокой летучести и ингаляционной токсичности применение хлорактивных дезинфицирующих средств разрешено только с использованием персоналом средств индивидуальной защиты и в отсутствие пациентов.

Нельзя думать о здоровье общества в целом, и не задумываться о группе его представителей – медицинских работниках – которые изо дня в день подвергаются токсическому и аллергическому воздействию хлора.

В связи с участившимися жалобами медперсонала на аллергические реакции в лечебных учреждениях во время аттестации рабочих мест по условиям труда были проведены исследования (анкетный опрос), целью которых было выяснить, как влияют на здоровье работников данных организаций современные дезинфицирующие средства. Выявлено, что у более 50% опрошенных их использование вызывает аллергические проявления в виде зуда, бронхоспазма, кашля, першения в горле, высыпаний на коже, ее шелушения, а также аллергические заболевания (поллиноз, конъюнктивит, экзему).

В результате исследований выявлено, что даже при условии соблюдения мер безопасности с использованием индивидуальных средств защиты при работе с дезсредствами клинические проявления аллергии в виде зуда, ринита, конъюнктивита, высыпаний на коже, дерматита, крапивницы, кашля и т.д. в итоге наблюдались у 53% опрошенных. В среднем вышеперечисленные сим-

птомы возникали через год работы, хотя у некоторых и за менее продолжительный период (спустя неделю, месяц). Аллергические проявления отмечаются преимущественно у сотрудников отделений хирургического профиля, реанимации, процедурных кабинетов.

Таким образом, данные исследования по изучению влияния антисептических и дезинфицирующих средств на организм путем опроса показали актуальность вопроса.

Выводы:

- разумный выбор дезинфицирующих средств – основа санитарно-эпидемиологического благополучия страны и здоровья нации;
- рост профессиональной аллергии может привести к потере профессиональной трудоспособности и квалифицированных трудовых ресурсов (при переводе высококвалифицированных специалистов на работу вне контакта с аллергеном);
- дезинфектанты относятся к продукции, потенциально опасной для здоровья человека и окружающей среды.

Наши рекомендации:

- при выборе дезинфицирующих средств необходимо учитывать не только назначение помещения, спектр antimикробного действия средства и его цену. Необходимо стремиться также к тому, чтобы преимущественное значение при выборе имела экологическая безопасность применения препарата;
- необходимо учитывать индивидуальную чувствительность к предлагаемым средствам. В связи с этим предлагается вопрос выбора кожных антисептиков, в частности для обеззараживания рук перед операцией (хирургическая обработка) или в процессе другой работы (гигиеническая обработка), решать каждому работнику самостоятельно;
- для достоверности полученных результатов необходимо провести аллергообследование медработников с использованием современных методов диагностики;
- с целью профилактики профессиональных заболеваний, вызванных воздействием дезсредств, обязательны мероприятия, обеспечивающие устранение контакта с аллергеном, оснащение специальными системами вентиляции, более тщательные медицинские осмотры при поступлении на работу, а также замена применяемых дезинфицирующих веществ на менее аллергенные.

УДК 536.2:532/533; 532.72; 66.021.3

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Осина Н.С., Алдошина А.Ю., гр. 21-БЖ  
Рук. Абрамов А.В.

Применение СИЗ, для защиты человека от негативных воздействий, является одним из самых эффективных мероприятий по обеспечению безопасности работающего.

Одним из аспектов проектирования специальной одежды является обеспечение состояния теплового комфорта работающего. При выборе оптимальных конструктивных решений, позволяющих решить задачу защиты работающего и обеспечить состояние теплового комфорта, необходимо проводить экспериментальные исследования тепловых состояний человека.

Одним из основных показателей теплового состояния является средневзвешенная температура кожи (СВТК). Под СВТК можно понимать среднеинтегральную температуру по поверхности тела. Для ее определения, производятся измерения значения температуры в нескольких точках, после чего умножаются на весовые коэффициенты и суммируются.

Величины коэффициентов зависят от принятой схемы измерения. Для 11 точечной схемы, величина СВТК определяется по соотношению [2]:  

$$t_{\text{СВК}} = 0,0886 t_{\text{лба}} + 0,034 t_{\text{тул}} + 0,134 t_{\text{плеча}} + 0,045 t_{\text{кисти}} + 0,23 t_{\text{бедра}} + 0,125 t_{\text{голени}} + 0,0644 t_{\text{стопы}}$$
;

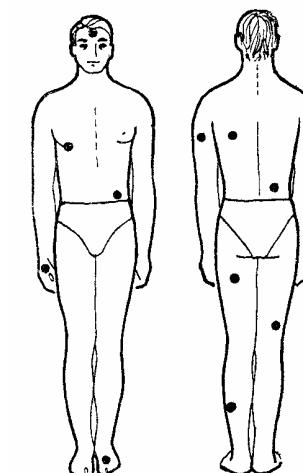


Рисунок 1. Одиннадцати точечная схема измерения СВТК

СВТК является одним из наиболее информативных показателей и позволяет аналитически оценить динамику теплового состояния человека.

Для экспериментального определения локальных значений температуры используются два основных метода: контактный и бесконтактный.

При проведении измерений контактным методом, в каждой из 11 точек на поверхности тела располагают первичные преобразователи температуры. Однако, датчики, размещенные на поверхности кожи всегда показывают собственную температуру, которая может существенно отличаться от температуры измеряемой поверхности. Поэтому, всегда желательно отдавать предпочтение бесконтактным методам измерения.

Для бесконтактного измерения температуры могут быть использованы инфракрасные пиromетры, спектр которых на современном Российском рынке очень широк (рисунок 2).

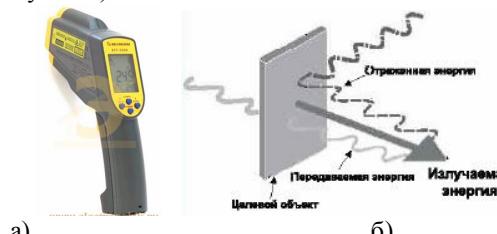


Рисунок 2. Современные инфракрасные пиromетры

Энергия, излучаемая, отраженная и передаваемая измеряемым объектом воспринимается оптической системой прибора, после чего электронные схемы прибора преобразуют воспринимаемую энергию в значение температуры. Лазерный луч используется для наведения прибора на объект.

Недостатком использования бесконтактного метода измерения температуры является необходимость прямого контакта лазерного луча с измеряемой поверхностью. Применение бесконтактного метода измерения возможно лишь тогда, когда может быть обеспечен непосредственный доступ к исследуемой поверхности. При исследовании распределения температуры по пакету одежды, или локальных температур кожи под одеждой, не всегда удается получить непосредственный доступ к измеряемым точкам. Поэтому не всегда контактный метод оказывается более предпочтительным инструментом исследования.

Нами, были проведены исследования СВТК человека контактным методом, на примере костюма химзащиты Л1 и костюма для защиты от дождя. Для сравнения, была исследована динамика СВТК испытуемого, одетого в слой бельевой ткани (рисунок 3).

Костюм Л1 обеспечивает полную изоляцию пододежного пространства от окружающей среды. Костюм для защиты от дождя равномерно отстает от тела, за счет системы жестких каркасных элементов, образуя жесткую систему каркасных элементов. Костюм также содержит систему специализирован-

ных элементов, предназначенных для регулируемого забора воздуха из окружающей среды в пододежное пространство, которые позволяют организовать управляемую вентиляцию, за счет чего способствовать нормализации теплового состояния человека.

В качестве испытуемого выступала девушка в возрасте 18 лет, ростом 168 см. и весом 62 кг.



Рисунок 3. Внешний вид комплектов для испытания.

Параллельно с измерением локальных значений температур, испытуемый фиксировал свои субъективные теплоощущения по 6 бальной шкале.

Для инструментального обеспечения исследований были использованы первичные преобразователи температуры DS18B20.

Небольшие габаритные размеры преобразователя позволяют размещать преобразователь между слоями одежды. Преобразователь имеет широкий диапазон измерений  $-50\text{--}150^{\circ}\text{C}$ , а также цифровой вывод информации. Датчик DS18B20 внесен в Российский реестр средств измерений и рекомендован для проведения исследований любого уровня.

Обработка сигнала преобразователей осуществляется в автоматическом режиме с помощью специализированной программы для ПЭВМ.

Исследования проводились по следующей методике: на поверхности тела испытуемого размещались первичные преобразователи DS18B20 согласно 11 точечной схеме определения величины СВТК.

Испытуемый поочередно одевался в каждый из комплектов одежды, после чего "привыкал" к новым условиям в течении 10 - 15 минут в состоянии покоя. По истечению заданного промежутка времени, с помощью программного комплекса включался опрос первичных преобразователей. Испытуемый по-прежнему находился в состоянии покоя.

Значения СВТК, рассчитанные по локальным значениям температуры в состоянии «покой» приведены на рисунке 4. В обоих случаях испытуемый

оценивал свои теплоощущения на уровне «комфортно». Средние значения СВТК: в костюме Л1 соответствуют температур 33,7°C; в костюме с вентиляцией пододежного пространства - температуре 34,5°C.

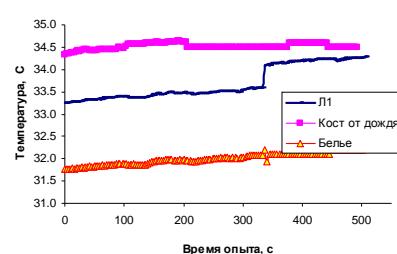


Рисунок 4. Динамика СВТК в состоянии покоя

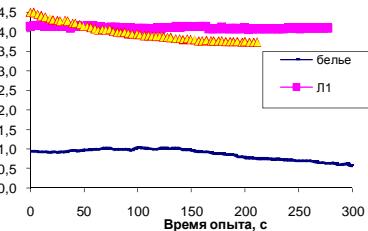


Рисунок 5. Динамика СВТК при ходьбе (а - костюм Л1, б - вентилируемый костюм)

При переходе в состояние «ходьба», субъективные теплоощущения испытуемого соответствовали уровню «слегка тепло» в вентилируемом костюме и «тепло» в костюме Л1. Средние значения СВТК: 34,0°C в первом случае и 34,1°C во втором (рисунок 5).

Как видно, вследствие совершаемых движений, СВТК в обоих случаях повышается. В вентилируемом костюме на 0,2°C за 220 сек, в костюме Л1 - на 0,8°C. Подобные различия объясняются тем, что в вентилируемом костюме наблюдается дополнительный приток более холодного воздуха из окружающей среды под одежду, что приводит к охлаждению тела человека. В костюме химзащиты воздух постоянно нагревается от тела, приток более холодного воздуха отсутствует, что приводит к интенсивному росту СВТК.

При переходе испытуемого с ходьбы на бег, СВТК показывает различную динамку в каждом из рассматриваемых случаев (рисунок 6).

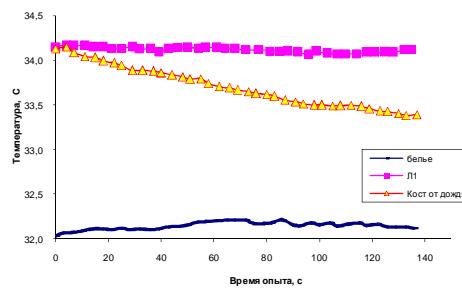


Рисунок 6. Динамика СВТК при беге (а - костюм Л1; б - вентилируемый костюм)

Средние значения СВТК составляли: в костюме Л1 на уровне 34,2°C; в вентилируемом костюме на уровне 33,7°C. То есть, СВТК в костюме химзащиты повышается на 0,1°C и снижалась на 0,3°C в вентилируемом костюме. Субъективные теплоощущения испытуемого: «слегка жарко» в вентилируемом костюме и «жарко» в костюме Л1. В обоих случаях испытуемый отмечал начало потоотделения. Значение СВТК в костюме Л1 продолжает расти, несмотря на дополнительное охлаждение тела за счет пота. В вентилируемом костюме интенсифицируется воздухообмен пододежного пространства с окружающей средой, за счет чего увеличивается теплоотдача с поверхности тела.

Согласно данным объективных исследований, теплоощущению «комфортно» соответствует диапазон значений СВТК 32?34°C, в то время, как при СВТК большем 34°C, наблюдается начало потоотделения [1]. Согласно результатам наших исследований, состоянию теплового комфорта соответствовали значения СВТК в диапазоне 33?34 °C. Начало потоотделения наблюдалось при СВТК 34,2°C. Следовательно, полученные данные подтверждаются результатами проводимых ранее исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кощеев В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода [Текст] / В.С. Кощеев // М: Медицина, - 1981, - 188с.
2. Методы контроля. Физические факторы. Физиолого-гигиеническая оценка одежды для защиты работающих от холода (методика) [Текст] // М, - 2004, - 18 с.

## ЗАВИСИМОСТЬ ВРЕМЕНИ ВЫГОРАНИЯ ГАЗОВОЙ СМЕСИ ОТ МЕСТА ЗАЖИГАНИЯ

Магомедов Г.Р., гр. 31-В  
Рук. Поландов Ю.Х.

Результаты исследования получены на основе компьютерного моделирования процессов распространения пламени в газовой смеси с использованием пакета программ Вулкан-М, являющегося разработкой ОрелГТУ

Эксперимент проводился применительно к взрывному распространению пламени в цилиндрическом объеме диаметром 200 мм и длиной 1,5 м, заполненного стехиометрической смесью пропан-бутана с воздухом. Место положения источника зажигания изменялось от края объема до центра в 5 точках. Согласно модели объем разбивался на 45000 активных ячеек. Программный продукт фиксировал горение каждой из ячеек. Временем выгорания считалась

разница между началом горения клетки, расположенной около источника воспламенения, и временем догорания последней ячейки.

На рис.1 приведены этапы выгорания смеси на одном из опытов, темным фоном обозначена несгоревшая часть газовой меси, красным цветом выделены ячейки, в которых происходит горение, а светлое пространство – продукты сгорания (с освещением фона увеличивается температура газов).

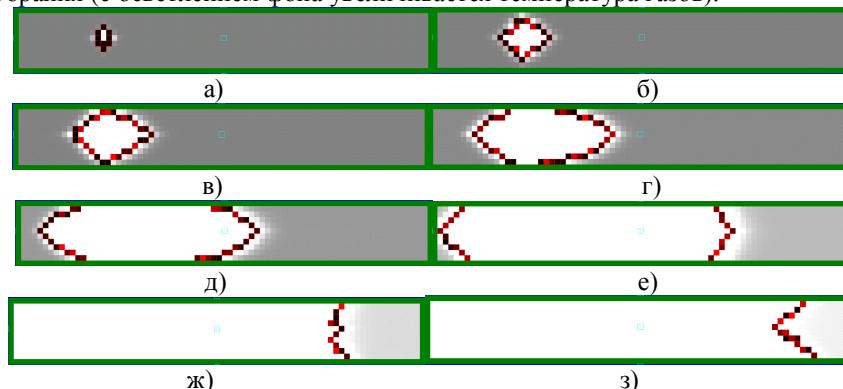


Рис 1 – этапы протекания процесса выгорания смеси для одного из поставленных опытов (а, б, в, г, д, ж, з последовательно)

Видно, что в начальной стадии фронт горения имеет эллипсоидальную форму, одна полуось которой вытянута в сторону большей части объема, затем фронт горения распадается на два и несколько выпрямляется.

На рис.2 приводится график трансформации площади этого фронта горения (числа горящих клеток) по времени. Время выгорания считалась по подобны графикам.

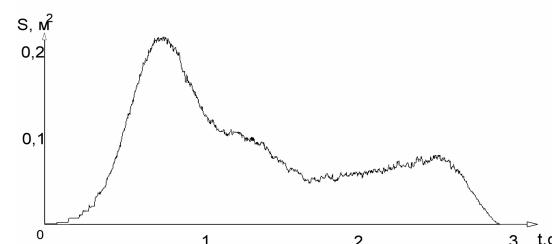


Рис 2 – динамика изменения площади фронта горения смеси во времени  
S – площадь фронта горения смеси, t – время протекания процесса выгорания.

На рис.3 изображена зависимость времени выгорания газовой смеси от положения места зажигания в закрытом цилиндрическом объеме. По оси абсцисс отложено относительное расстояние от  $x = l/l_0$ , где  $l$  - расстояние от торца до

места зажигания,  $l_0$  – длина цилиндра, по оси ординат – время выгорания газовой смеси.

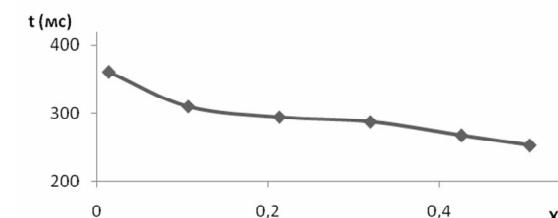


Рис 3 – зависимость времени выгорания газовой смеси от положения места зажигания

Видно, что изменение места зажигания от торца до середины длины цилиндра ускоряет выгорание смеси практически на 30 процентов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Поландов, Ю.Х Моделирование процесса горения газовоздушной смеси методом крупных частиц [Текст] / Ю.Х. Поландов, М.А. Барг, С.А. Власенко // Пожаровзрывобезопасность : Научно-технический журнал ООО «Издательство «Пожнаука», 2007. – Т. 16. – № 3. – С. 6–9.

УДК 512.5

## МАТРИЦА «ОРЕЛГТУ» И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ

Добриков С.А., гр. 11-ПО  
Рук. Поландов Ю.Х.

Квадратные матрицы размерности  $N \times N$  (при  $n > 2$ ), элементы которых подобраны по правилу ОрёлГТУ, будут вырожденными.

Правило ОрёлГТУ выполняется, например, в матрицах, элементы которой соответствуют членам арифметической прогрессии, причем нумерация элементов таблицы идет слева направо вниз с возрастающим номером, а члены прогрессии берутся на каком-либо отрезке без изъятия. Обратим внимание также на то, что последовательность натуральных чисел является частным случаем арифметической прогрессии, и, следовательно, матрица, составленная из них, также является вырожденной.

Например:

1	2	3	...	N
N+1	N+2	N+3	...	2*N
2*N+1	2*N+2	2*N+3	...	3*N
...	...	...	...	...
(N-1)*N+1	(N-1)*N+2	(N-1)*N+3	...	N*N

Арифметическая прогрессия –  $a_n = a_1 + (n-1)*d$

$a_1+d$	$a_1+2*d$	$a_1+3*d$	...	$a_1+n*d$
$a_1+(n+1)*d$	$a_1+(n+2)*d$	$a_1+(n+3)*d$	...	$a_1+2*n*d$
$a_1+(2*n+1)*d$	$a_1+(2*n+2)*d$	$a_1+(2*n+3)*d$	...	$a_1+3*n*d$
...	...	...	...	...
$a_1+((n-1)*n+1)*d$	$a_1+((n-1)*n+2)*d$	$a_1+((n-1)*n+3)*d$	...	$a_1+n*n*d$

Пользуясь свойством определителя, вычтем из третьей строки вторую, а из второй – первую.

Получим:

$a_1+d$	$a_1+2*d$	$a_1+3*d$	...	$a_1+n*d$
$a_1+n*d$	$a_1+n*d$	$a_1+n*d$	...	$a_1+n*d$
$a_1+n*d$	$a_1+n*d$	$a_1+n*d$	...	$a_1+n*d$
...	...	...	...	...
$a_1+((n-1)*n+1)*d$	$a_1+((n-1)*n+2)*d$	$a_1+((n-1)*n+3)*d$	...	$a_1+n*n*d$

Строки 2 и 3 одинаковы, следовательно, определитель равен 0.

Понятно, что матрица останется вырожденной, если поменять местами столбцы и строки. Это связано с тем, что, как известно, изменение мест двух строк или столбцов ведет к изменению знака  $\det(A)$ , а так как в данном случае речь идет о  $\det(A)=0$ , то изменение мест столбцов или строк оставляет матрицу вырожденной.

Заметим, что сложение или перемножение матриц ОрелГТУ, составленных из элементов одного ряда, вновь дает матрицу ОрелГТУ.

Представляет интерес соотношение числа возможных наборов (матриц), составленных подобным образом, с общим числом матриц, которые возможно составить из того же набора чисел. Решим эту задачу в общем случае. Если размер матрицы  $N*N$ , то общее число возможных матриц, составленный из  $n^2$  элементов –  $(n^2)!$ , а число матриц по выбранному свойству из  $n^2$  элементов –  $(n!)^2$ . Тогда доля матриц ОрелГТУ  $\Delta=(n!)^2/n^2!$ .

Применительно к матрице  $3*3$  получается, что доля матриц ОрелГТУ среди общего числа матриц составляет всего  $\Delta=9,9e-5$ .

2° Аналогичным свойством обладают также матрицы, элементы которых пронумерованы слева направо вниз и являются членами геометрической прогрессии. Члены прогрессии берутся на каком-либо отрезке в соответствии с порядком без изъятия. Докажем это.

Геометрическая прогрессия –  $b_n=b_1*q^{n-1}$ .

$b_1*q$	$b_1*q^2$	$b_1*q^3$	...	$b_1*q^n$
$b_1*q^{n+1}$	$b_1*q^{n+2}$	$b_1*q^{n+3}$	...	$b_1*q^{2*n}$
$b_1*q^{2*n+1}$	$b_1*q^{2*n+2}$	$b_1*q^{2*n+3}$	...	$b_1*q^{3*n}$

$b_1*q^{(n-1)*n+1}$	$b_1*q^{(n-1)*n+2}$	$b_1*q^{(n-1)*n+3}$	...	$b_1*q^{n*n}$
---------------------	---------------------	---------------------	-----	---------------

Пользуясь свойством определителя, разделим третью строку на вторую, а вторую на первую.

Получим:

$b_1*q$	$b_1*q^2$	$b_1*q^3$	...	$b_1*q^n$
$q^n$	$q^n$	$q^n$	...	$q^n$
$q^n$	$q^n$	$q^n$	...	$q^n$

$b_1*q^{(n-1)*n+1}$	$b_1*q^{(n-1)*n+2}$	$b_1*q^{(n-1)*n+3}$	...	$b_1*q^{n*n}$
---------------------	---------------------	---------------------	-----	---------------

Видно, что строки 2 и 3 одинаковы, следовательно,  $\det(A)=0$ .  
3° Это свойство наблюдается и у членов ряда Фибоначчи.

Пример:

2	3	5	8
13	21	34	55
89	144	233	377
610	987	1597	2584

Из третьего столбца вычтем второй столбец.

Получим:

2	3	2	8
13	21	13	55
89	144	89	377
610	987	610	2584

По свойству определителя, в матрице, имеющей два одинаковых столбца,  $\det(A)=0$ .

Очевидно, что для матрицы порядка  $N$  ( $N>2$ ), составленной подобным образом, в каждой строке третий элемент будет суммой первого и второго. То есть, вычтя из третьего столбца второй, мы получим первый столбец и, соответственно, нулевой определитель.

Выявленные свойства расширяют представление о матрицах.

УДК 519.873(062):[658.52:005.591.1](062)

## ОПИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ПРОТОН»

**Аксёнова Н.Н., Назарцева Н.Ю., гр. 21-М(б)**  
**Рук. Кирсанова О.В.**

*Рассмотрена деятельность ОАО «Протон». Построена математическая модель и проведена оптимизация распределения продукции.*

ОАО «Протон» является одним из ведущих производителей оптоэлектронной техники в России. Предприятие владеет современными технологиями по производству электронных приборов и осуществляет полный цикл производства от кристаллов до модулей и законченных изделий, входит в состав Межгосударственной финансово-промышленной группы «Электронные технологии» и ОАО «Российская электроника».

Рассмотрена реализация индикаторов (КИПГ 12, КИПЦ 22А-2/8К, АЛС314А , АЛС3214А, АЛС324А1Б1, КИПЦ 27-5/3.7.7.7, КИПЦ 27-5/8 , КИПЦ 27-9/8К, КИПЦ 28А3-9/8К , КИПВ72), изготавливаемых на ОАО Протон, его потребителям (Москва «Аметист», Ижевск «Мотозавод-холдинг», Курск «Авиавтоматика», Уфа «Солитон», Челябинск«Полет, р/завод», Харьков «Коммунар», Новосибирск «НИИ Электронных приборов», Омск «з-д им. Козицкого»).

Прибыль от продажи одного и того же вида продукции для разных потребителей является различной. Это связано с тем, что на предприятии для постоянных потребителей на предприятии существует система ценовых скидок, которая предоставляет им определённые привилегии. Данные ОАО «Протон» о прибыли, получаемой от реализации индикаторов, запасы индикаторов и спрос потребителей представлены и систематизированы в таблице 1, которая является моделью транспортной задачи.[1]

Для максимизации прибыли предприятия методом потенциалов [2] проведена оптимизация и получены 4 схемы распределения индикаторов между потребителями. Работая по этим схемам, предприятие получит прибыль в размере 57 тыс. руб., что превысит доход 2007 года на 13 тыс. руб.

Таблица 1. – Данные, предоставленные ОАО «Протон»

Индикаторы	Москва «Аметист»	Ижевск «Мотозавод-холдинг»	Курск «Авиавтоматика»	Уфа «Солитон»	Челябинск«Полет, р/ завод»	Харьков «Коммунар»	Новосибирск «НИИ Электронных приборов»	Омск «з-д им. Козицкого»	Запас
КИПГ 12	4	3,9	3,7	3,5	4,2	3,5	3,9	3,8	700
КИПЦ 22А-2/8К	2,8	3	2,9	3	2,7	2,6	2,5	2,9	500
АЛС314А	2,4	2,2	2,5	2,3	2,4	2,4	2,2	2,7	550
АЛС3214А	5,1	5	5,2	5,1	4,9	4,8	5,3	5	400
АЛС324А1 Б1	2,2	2,1	2	2,2	2,25	2	2,1	2,15	1100
КИПЦ 27-5/3.7.7.7	10,8	10,9	11	10,8	10,5	10,7	10,8	10,9	300
КИПЦ 27-5/8	12,6	12,5	12,4	12,6	12,8	12,9	13	12	450
КИПЦ 27-9/8К	18	18,1	18,2	18	18	18,2	17,9	18	650
КИПЦ 28А3-9/8К	7,2	7,1	7	7,2	7	7,1	6,9	7	550
КИПВ72	108	108	108,5	108,3	108	107,9	108	108,3	200
Спрос	500	200	600	800	800	1000	800	700	5400

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акулич, И.Л.Математическое программирование в приемах и задачах [Текст]: Учебное пособие для студентов эконом. спец. вузов./И.Л.Акулич; Москва. – 1-ое издание – М.: Высш.шк., 1986 – библиогр.: с.317. – 55000экз.
2. Красс, М.С. Основы математики и её приложения в экономическом образовании [Текст]: учебник./ М.С. Красс, Б.П. Чупринов; Москва. – 4-е изд., испр. – М.: Дело, 2003. – библиогр.:с. 680.- 5000экз.

## ВЛИЯНИЕ МАСШТАБА ВУЗА НА УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ НИР

Авазова К.Д., гр. 11-ПО(б)

Рук. Поландов Ю.Х.

Исследования проводились на базе данных, полученных из Министерства образования РФ, в неё включены показатели состояния научно-исследовательской работы (НИР) 109 вузов Центрального федерального округа (ЦФО) за 2007 год [1]. В этот список вузов оказались не включенными МГУ, а также вузы, финансируемые другими министерствами, скажем, Министерством сельского хозяйства и др. Проведено сравнение состояния НИР в вузах в соответствии с их масштабами. Масштаб вуза, его научный потенциал, оценивался количеством профессорско-преподавательского состава (ППС), как контингента, обладающего достаточной квалификацией для ведения исследования на современном уровне.

Для проведения сравнения состояния НИР на основе абсолютных значений показателей в этих вузах были рассчитаны две оценки:

- а) оценка относительно среднего значения показателя  $f_{ij}$ , где  $f_{ij} = \frac{a_{ij}}{\bar{a}_{ij}}$ ,  $i$  номер конкретного вуза,  $j$  – номер показателя;  $a_{ij}$  – абсолютное значение  $j$ -того показателя  $i$ -того вуза,  $\bar{a}_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$  – среднее значение  $j$ -того показателя для  $i$ -того вуза,  $n$  – число вузов;
- б) приведенная производительность единицы ППС  $i$ -того вуза по  $j$ -тому показателю  $\varphi_{ij}$ , где  $\varphi_{ij} = f_{ij} / f_{ib}$ , а  $f_{ib}$  – значение показателя численности ППС;

Первая оценка позволяет сравнить между собой состояние НИР в вузах в зависимости от их масштабов, при этом принято, что, если численность ППС превышает значение среднего, то вуз относится к крупным, в противном случае он относится к малым. Результаты анализа приведены на рис.1. Видно, что крупные вузы производят заметно больше научной продукции, приходящейся на один вуз, нежели малые.

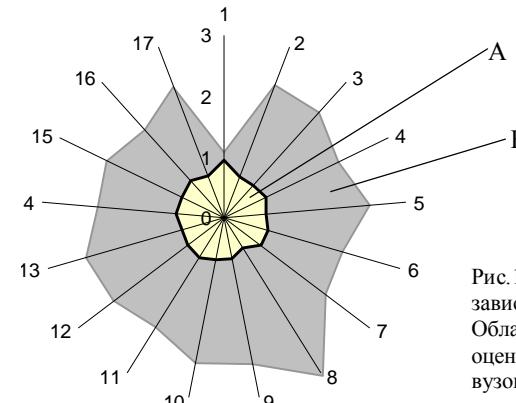


Рис.1 Производительность вузов в зависимости от их масштаба.  
Область А – область изменения оценок малых вузов, В – крупных вузов.

На рисунке использованы следующие обозначения:

- 1 - Патенты России, шт.
- 2 - Численность работников, чел.
- 3 - Численность работников учебных подразделений, чел.
- 4 - Количество: монографии, шт.
- 5 - Количество: сборники научных трудов, шт.
- 6 - Количество: статьи, тезисы, материалы докладов, шт.
- 7 - Количество: учебники и учебные пособия, шт.
- 8 - Защищено в советах вуза на соискание степени: доктора наук, шт.
- 9 - Защищено в советах вуза на соискание степени: кандидата наук, шт.
- 10 - Защищено работниками вуза на соискание степени: доктора наук, шт.
- 11 - Защищено работниками вуза на соискание степени: кандидата наук, шт.
- 12 - Численность: доктора наук, чел.
- 13 - Численность: кандидаты наук, чел.
- 14 - Численность: докторант, чел.
- 15 - Численность: аспиранты, чел.
- 16 - Количество НИР, шт.
- 17 - Объем финансирования НИР, тыс.р

Однако, картина резко меняется, если сравнивать количество продукции НИР, приходящейся на одного ученого (на одну единицу ППС) для этих групп вузов (рис.2). Из рисунка следует, что преимущество крупных вузов неочевидно.

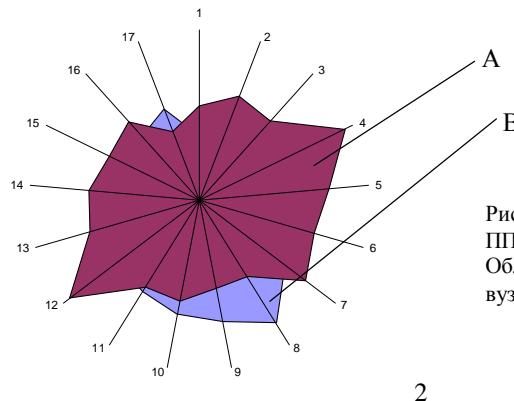


Рис.2 Производительность единицы ППС.  
Область А - область оценок малых вузов, В - крупных вузов.

Интересно сравнение показателей ОрелГТУ и крупных вузов.(рис.3).

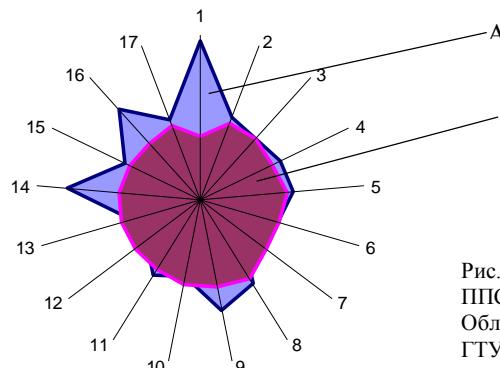


Рис.3 Производительность единицы ППС в ОрелГТУ и крупных вузах.  
Область А - область оценок ОрелГТУ, В - крупных вузов.

Видно, что по большинству оценок ОрелГТУ выглядит предпочтительнее, вклад в развитие НИР в ОрелГТУ оказывается более эффективным, нежели в любой из известных крупных вузов.

Вывод: Сравнение уровней состояния НИР в вузах только по валовому значению показателей не обладает необходимой полнотой для выработки решений, претендующих называться научно-обоснованными. Это сравнение может быть значительно дополнено сравнением производительности по НИР, приходящемся на единицу ППС.

## СРАВНЕНИЕ УРОВНЕЙ РАЗВИТИЯ НИР В РАЗЛИЧНЫХ ВУЗАХ ЦФО

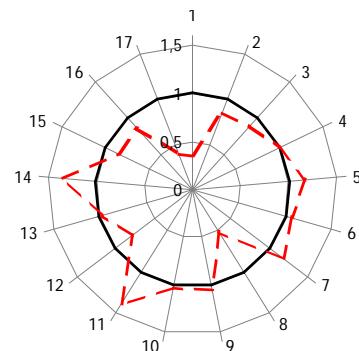
Корченкова И.С., гр. 11-ПО  
Рук. Поландов Ю.Х.

ВУЗы были разделены на две группы, при этом в одну из них были выделены те, которые на протяжении последних десятилетий сосредоточились на выпуске учителей для школ и других образовательно-воспитательных учреждений, а в другую - все остальные. Поставлена задача определения разницы в постановке научно-исследовательской работы (НИР) в них и остальной группе университетов. За основу принятые были данные, предоставленные Министерством образования и науки (Минобрнауки) России по Центральному федеральному округу (ЦФО) за 2005-2007 годы. Согласно данным ВУЗов: университетов, академий и институтов, - подведомственных Минобрнауки, имеется 109 единиц, среди которых 21 - педагогических (настоящих и бывших).

Оценка состояния НИР производилась по 17-ти показателям, которые Минобрнауки признаны как определяющие. При этом вначале определялись средние значения абсолютных показателей, приходящийся на каждую группу ВУЗов, затем их значения относительно среднего для всех ВУЗов. Сравнение выделенных групп ВУЗов проводилась при оценке производительности единицы профессорско-преподавательского состава (ППС). На рисунке1 приведена диаграмма состояния развития НИР в педвузах, в которой в качестве единичной окружности выступают показатели, осредненные по всем ВУЗам ЦФО.

Видна большая разница в значениях показателей состояния уровня НИР в педвузах и остальной массы ВУЗов. Показатели, отражающие число аспирантов и докторантов, а также количество публикуемых научных трудов, превышают средний уровень по университетам. Это говорит о том, что подготовка научных и педагогических кадров высшей квалификации является одной из приоритетных задач, которые решает эта группа ВУЗов. Можно не сомневаться, что данная отрасль образования на ближайшие годы будет обеспечена достаточным количеством ППС, хотя обеспеченность докторами наук не вполне соответствует общепринятой норме. Оказывается, что, несмотря на усилия по воспроизводству научно-преподавательских кадров, обеспеченность педвузов ими остается относительно низкой.

Отметим также, что слабое участие в технико-экономической жизни региона и страны в целом отражается в малых значениях показателей, касающихся изобретательской деятельности. Особенно значимо отставание в уровне финансирования НИР на уровне грантов и проектов, поддерживаемых федеральным и региональным бюджетами, а также промышленностью.



Сплошная линия - средние показатели всех ВУЗов  
Пунктирная линия - средние показатели педвузов

Рис.1 Уровень развития НИР в педагогических ВУЗах

На рисунке на координатной окружности цифрами введены следующие обозначения:

1. Патенты России
2. Численность работников
3. Численность работников учебных подразделений
4. Кол-во: монографии
5. Кол-во: сборники научных трудов
6. Кол-во: статьи, тезисы, материалы докладов
7. Кол-во: Учебники и учебные пособия
8. Защищено в советах вуза на соискание степени: доктора наук
9. Защищено в советах вуза на соискание степени: кандидата наук
10. Защищено работниками вуза на соискание степени: доктора наук
11. Защищено работниками вуза на соискание степени: кандидата наук
12. Численность: доктора наук
13. Численность: кандидаты наук
14. Численность: Докторанты
15. Численность: Аспиранты
16. Количество НИР
17. Объем финансирования НИР, тыс.р.

В целом, уровень развития НИР в педвузах ниже среднестатистических показателей по другим ВУЗам ЦФО.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ГОРЕНИЯ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Бабанков В.А., гр. 51-Р  
Рук. Поландов Ю.Х.

Одним из параметров, характеризующих горение газовой смеси, является время её выгорания. Известны два варианта его определения:

1. визуальный – при открытом пламени;
2. по ходу давления в случае воспламенения смеси в закрытом объёме.

Первый вариант вполне очевиден. В этом случае, говоря о горении, чаще подразумевают химическую реакцию окисления углерода и водорода. Однако регистрировать реакцию горения, которая, как представляют исследования последних лет, представляет сложнейшую цепочку преобразований, практически невозможно. На практике же, под горением чаще всего понимают значение температуры объёма, в котором идёт химическая реакция. Об этой температуре можно судить по светимости продуктов реакции. Конец горения оценивают по прекращению свечения. Такой вариант определения времени горения использован при проведении испытаний со взрывами газа на бытовом отопительном котле АОГВ типа «Ишма» (рис 1).

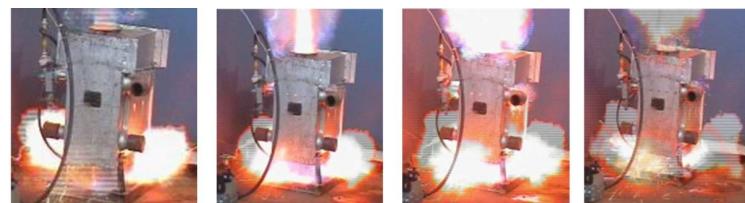


Рис 1 – Взрывы газа на бытовом отопительном котле АОГВ типа «Ишма»

Второй вариант основан на том, что в результате горения, газовый объём нагревается и расширяется. Понятно, что для расширения давление в центре горения должно быть больше, чем на периферии. Но, если в горящем объёме давление становится равным атмосферному, это означает,

что реакция прекратилась. К сожалению, в открытом или слегка огороженном пространстве значение избыточного давления в горящем объёме невелико, оно может быть зарегистрировано только с помощью очень чувствительной аппаратуры. При производстве испытаний «Ишмы» такие измерения проводились (рис 2).

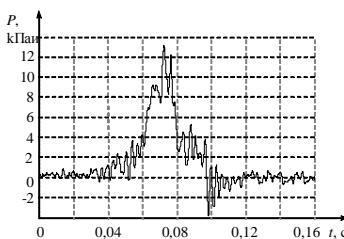


Рис 2 – Динамика давления в эпицентре взрыва на «Ишме»

Видно, что свечение пламени и давление внутри объёма весьма коррелированы, но их значения разнятся почти вдвое. Свечение пламени имеет длительность большую, нежели время наличия избыточного давления в эпицентре взрыва.

В случае, когда наблюдать за пламенем невозможно, например, в закрытом объёме, о горении и времени горения можно судить только по характеру давления в эпицентре взрыва.

Вычислительные эксперименты, основанные на отечественном методе крупных частиц решении системы дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих газодинамический процесс, и приспособленные для описания горения, позволяют регистрировать горение во всех ячейках (частицах) объёма.

Вычислительные и физические эксперименты показали (рис 3а), что действительно о горении и его окончании в закрытом объёме можно судить по давлению в объёме, где произошло воспламенение смеси.

Однако, для незамкнутых объёмов, это метод даёт значительные ошибки (рис 3б), причем ошибка тем больше, чем выше степень открытости объёма.

На рис 3 кривая 1 – число горящих ячеек газо-воздушной смеси  $N$ , шт (правая шкала), кривая 2 – избыточное давление  $P$ , МПа (левая). Видно, что несмотря на падение давления в камере сгорания, горение смеси продолжается. Получается, что о времени выгорания газо-воздушной смеси в случае открытых объёмов можно говорить только по результатам проведённого вычислительного эксперимента, ориентируясь на число горящих ячеек.

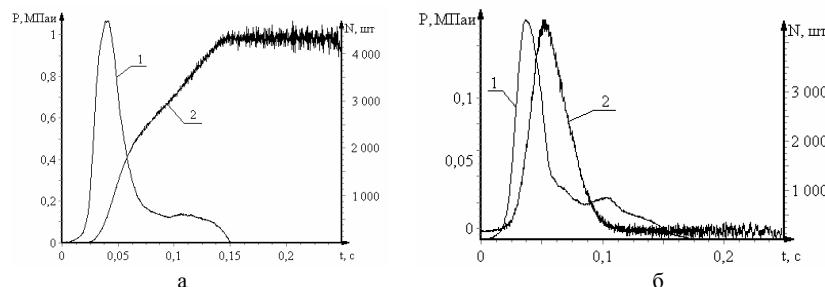


Рис 3 – Динамика времени выгорания и избыточного давления для  
а – закрытого объёма; б – незамкнутого объёма

Из этого следует, что вычислительный эксперимент является универсальным средством, позволяющим судить о горении газовой смеси при любой конфигурации объёма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Поландов Ю.Х. Моделирование процесса горения газовоздушной смеси методом крупных частиц [Текст] / Ю.Х. Поландов, М.А. Барг, С.А. Власенко // Пожаровзрывобезопасность : Научно-технический журнал ООО «Издательство «Пожнаука», 2007. – Т. 16. – № 3. – С. 6–9.

УДК 519.873 (062): [656.073: 658.62: 664.6] (062)

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗА ПО КРИТЕРИЮ РАССТОЯНИЯ

Парамохина А.С., гр. 21-ЛГ  
Рук. Кирсанова О.В.

*Данная научная работа об оптимальном планировании транспортировки груза из пунктов отправления в пункты назначения.*

Оптимизация перевозки груза по критерию расстояния предполагает транспортировку продукции с минимальным суммарным расстоянием между пунктами отправления (ПО) и пунктами назначения (ПН).

Рассмотрим небольшую группу коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей, являющихся субъектами малого бизнеса и занимающихся розничной торговлей (код ОКВЭД 52.11 – розничная торговля в неспециализированных магазинах преимущественно пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями), и группу производственных предприятий и индивидуальных предпринимателей, являющихся поставщиками хлебобулочной продукции, расстояния между которыми (км), величины спроса и запаса (шт) приведены в таблице 1.

В качестве критерия оптимальности при планировании транспортировки, выберем расстояние между соответствующими поставщиками и потребителями, в следствие чего табл.1 является математической моделью транспортной задачи [1].

Решив поставленную задачу методом потенциалов, получим:  
1. ИП Баранова следует поставлять 85 ед. продукции ООО «Олимп» (п. Сеньково, Глазуновский район, Орловская область), 25 ед. продукции ИП Бутенина Л.И. (п. Тагинский, Глазуновский район, Орловская область) и 90 ед. продукции ИП Бутенина Л.И. (п. Глазуновка, Орловская область).

2. ЗАО «Железногорский хлебозавод» следует поставлять 100 ед. продукции ООО «Олимп» (п. Тагинский, Глазуновский район, Орловская область) и 70 ед. продукции ИП Бутенина Л.И. (п. Тагинский, Глазуновский район, Орловская область)

ЗАО «Глазуновский хлебозавод» следует поставлять всю свою продук-

цию (150 ед.) ИП Бутенина Л.И. (п. Глазуновка, Орловская область) в размере 150 ед.

Таблица 1 – Расстояния между организациями, величины спроса и запаса

ПН ПО \ ПН	ООО "Олимп" (п.Тагинский, Глазуновский район, Ор- ловская об- ласть)	ООО "Олимп" (п.Сеньково, Глазуновский район, Ор- ловская об- ласть)	ИП Бутенина Л.И. (п. Тагинский, Глазуновский район, Орлов- ская область)	ИП Бутенина Л.И. (п. Глазунов- ка, Орловская область)	Запасы
ИП Баранова Н.И. (г.Курск)	100	108	102	122	200
ЗАО "Железногорский хлебозавод" (г.Железногорск, Курская об- ласть)	54	62	56	76	170
ЗАО "Глазуновский хлебозавод" (п. Глазуновка, Орловская об- ласть)	22	16	24	2	150
Спрос	100	85	95	240	

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Красс, М.С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник./М.С. Красс, Б.П. Чупрынов; Москва. – 4-е изд., испр. – М.: Дело,2003. – библиогр.: с. 680. – 5000 экз.