

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
Отдел студенческой науки и магистратуры

52-я научная конференция
аспирантов, магистрантов и студентов
учреждения образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

по направлению
**КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

25–30 апреля 2016 года

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Минск БГУИР 2016

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Батура М.П. – ректор, д-р техн. наук, профессор

Заместители председателя:

Кузнецов А.П. – проректор по научной работе, д-р техн. наук, профессор

Дик С.К. – проректор по учебной и воспитательной работе, канд. физ.-мат. наук, доцент

Казека А.А. – начальник отдела студенческой науки и магистратуры, канд. техн. наук, доцент

Ответственный секретарь

Тарасова Е.В. – методист 2-й кат. отдела студенческой науки и магистратуры

Члены оргкомитета:

Лихачевский Д.В. – декан факультета компьютерного проектирования, канд. техн. наук – председатель комиссии по проведению конференции «Компьютерное проектирование и технология производства электронных систем»

Шилин Л.Ю. – декан факультета информационных технологий и управления, д-р техн. наук, профессор – председатель комиссии по проведению конференции «Информационные технологии и управление»

Короткевич А.В. – декан факультета радиотехники и электроники, канд. техн. наук, доцент – председатель комиссии по проведению конференции «Радиотехника и электроника»

Прытков В.А. – декан факультета компьютерных систем и сетей, канд. техн. наук, доцент – председатель комиссии по проведению конференции «Компьютерные системы и сети»

Чернухо О.Д. – декан факультета телекоммуникаций, канд. техн. наук, доцент – председатель комиссии по проведению конференции «Телекоммуникационные системы и сети»

Князева Л.П. – декан инженерно-экономического факультета, канд. физ.-мат. наук, доцент – председатель комиссии по проведению конференции «Экономика»

Касанин С.Н. – начальник военного факультета – председатель комиссии по проведению конференции «Инновационные технологии в учебном процессе»

Николаенко В.Л. – заместитель директора по учебной работе Института информационных технологий БГУИР – председатель комиссии по проведению конференции «Информационные системы и технологии»

Кулаженко Ю.И. – начальник управления подготовки научных кадров высшей квалификации, канд. физ.-мат. наук, доцент

Гавина Е. А. – студентка гр.513801

Сухоницкая Е. В. – студентка гр. 561401

Лёвкина А.А. – студентка гр. 420603

Каранчук Р.С. – студент гр. 453505

Твердохлеб А.С. – студент гр. 373901

Гракова Н.В. – аспирант каф. ИИТ

Кузнецов Д.Ф. – начальник управления воспитательной работы с молодежью

Латушкина А.И. – заместитель председателя профкома студентов

Кафедра инженерной графики

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКТА С ПРИМЕНЕНИЕМ SIEMENS NX ОТ КОМПАНИИ SIEMENS PLM SOFTWARE

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Чернец О.С.

Амельченко Н.П. – канд. техн. наук, доцент

Компания Siemens PLM Software — ведущий мировой поставщик программных решений для управления жизненным циклом изделий (PLM) и производством (MOM). Интеллектуальная линейка решений для инноваций от Siemens PLM Software помогает производителям оптимизировать процессы цифрового производства и воплощать инновации.

NX предлагает единую интегрированную среду проектирования и инженерного анализа изделия, создания документации, проектирования оснастки и подготовки производства любой сложности. Он имеет самый полный набор средств для промышленного дизайна и моделирования сложных поверхностей. Широкие возможности моделирования, анализа и визуализации в NX обеспечивают разработчику полную свободу создания концептуального дизайна изделия (Рис. 1).



Рисунок 1 – Визуализация с среде NX

определяются как компоненты сборки. Может быть создана сборка любой глубины вложенности, состоящая из неограниченного количества компонентов (Рис. 2).



Рисунок 2 – Сборка с среде NX

NX занимает прочные позиции, благодаря широким возможностям использования системы в таких отраслях, как авиакосмическая промышленность, двигателестроение, автомобилестроение, машиностроении. Успех системы NX подтвержден обширной базой пользователей и достигнутыми ими успехами.

В системе NX реализованы различные концепции проектирования: как сверху вниз, так и снизу вверх. То есть либо сборка может формироваться из готовых деталей, либо в одном файле создаются модели разных деталей, которые затем

NX обладает исключительной гибкостью и позволяет пользователям проектировать при помощи синхронной технологии, обеспечивающей преимущества прямого редактирования в ходе создания моделей. Технология Design Freedom объединяет параметрическое проектирование и прямое редактирование, повышая производительность.

Существенно возрастают возможности конструктора при использовании технологии Wave, которая может использоваться в различных вариантах: от простейших ассоциативных связей между сборками до создания управляющей сборки, регулирующей весь процесс разработки и сопровождения изделия (или даже семейства изделий).

При проектировании технологической оснастки применяется технология Wizard, в которой реализованы подходы, выработанные лидерами

мирового машиностроения. При этом модели оснастки автоматически связываются с моделями деталей, что позволяет быстро и точно обеспечить проектирование формообразующих поверхностей, а все операции, которые целесообразно автоматизировать, выполняются самим пакетом под контролем конструктора.

Модули CAM системы NX по праву считаются одними из лучших в мире. Генератор ЧПУ программ выполнен на основе проверенных решений и хорошо себя зарекомендовавших процессов обработки. Он включает правила обработки, предназначенные для создания программ при минимальном участии инженера.

NX CAM обладает колоссальной гибкостью методов обработки и широкими возможностями программирования для станков с ЧПУ. Система получила широкое распространение на промышленных предприятиях во всем мире.

В системе NX реализована возможность создания и анализа сложных механических систем. Имеющиеся средства позволяют осуществлять статический, кинематический и динамический анализ.

Использование сценарного подхода существенно упрощает процесс анализа. Что позволяет использовать такие средства непосредственно на рабочем месте конструктора и на самых ранних стадиях проекта обнаружить и исправить большую часть слабых мест конструкции еще до передачи документации на анализ в специализированные подразделения.

NX обладает развитыми средствами настройки и расширения функциональности под специфические потребности заказчика.

Список используемых источников:

1. Ведмидь П. А. В26 Основы NX CAM. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 216 с.: ил. ISBN 978-5-94074-455-9
2. Данилов Ю., Артамонов И. Д17 Практическое использование NX. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с.: ил. ISBN 978-5-94074-717-8
3. Ведмидь П.А., Сулинов А.В. В26 Программирование обработки в NX CAM. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 304 с.: ил. ISBN 978-5-97060-143-3

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРСИИ ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ РАСТЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Симаньков А.А.

Вышинский Н.В. – канд. техн. наук, профессор

Для определения значений параметров, характеризующих свойства материалов, проводят механические испытания. Испытания на статическое растяжение являются основным видом механических испытаний материалов, позволяющим определить их прочностные и пластические характеристики. Образцы из исследуемого материала подвергают растяжению на специальной лабораторной машине, регистрируя растягивающее усилие F и абсолютное удлинение образца Δl . Результатом испытаний является графическая зависимость нагрузки F от абсолютного удлинения Δl , называемая диаграммой растяжения. Для определения численных значений механических характеристик материала, не зависящих от размеров испытуемого образца, полученную диаграмму перестраивают в условную диаграмму в относительных координатах: напряжение $\sigma = F/S$ и относительная деформация $\epsilon = \Delta l/l$, где S и l начальная площадь поперечного сечения образца и его длина. Значения напряжений σ в определенных точках условной диаграммы растяжения характеризуют упругие, прочностные и пластические свойства исследуемого материала.

Однако не всегда в условиях учебного заведения имеется возможность проведения описанных выше испытаний с построением диаграммы растяжения. В этом случае построение условной диаграммы растяжения для определенного материала можно выполнить, используя компьютерное моделирование. Компьютерная версия диаграммы растяжения позволит студентам усвоить процессы, происходящие в материале образца при его растяжении, а также определить механические характеристики заданного материала.

В настоящей работе рассматривается построение в координатах «напряжение – относительная деформация» компьютерной версии диаграммы растяжения для заданного материала образца.

Компьютерная версия программы имеет формат web- приложения.

Существовала первая версия программы написанная на языке Python. Вторая версия программы реализована на языках веб- программирования. Приложение включает теоретический раздел, практический, тестовый, а также раздел видео. В разделе видео представлены дополнительные материалы.

Сама программа выполнена с использованием языка разметки HTML, с его помощью создан каркас самого приложения, и весь текст; языка стилей CSS, он дает возможность оформить страничку; а также с использованием языка сценариев JavaScript, на нем реализовано построение самой диаграммы. Для того, чтобы показать полученные живые графики, используется Java Script библиотека визуализации данных Chart JS. С помощью этой библиотеки можно достаточно просто визуализировать различные типы графиков и диаграмм.

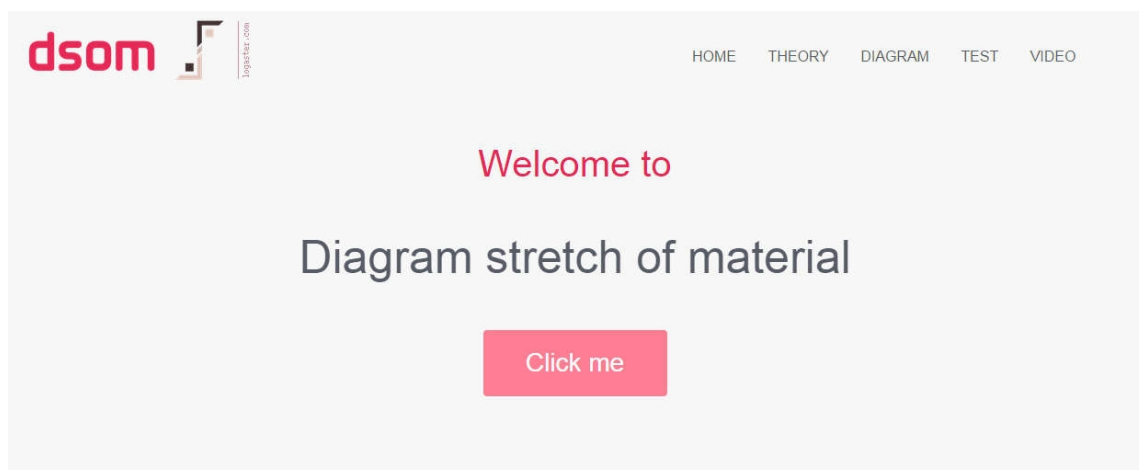


Рисунок 1 – Окно приветствия программы

В теоретическом разделе изложены сведения необходимые для понимания процессов происходящих в материале при растяжении.

Практический раздел дает возможность наглядно изучить диаграмму растяжения на примере трех видов стали: Ст10, Ст20, Ст45. Для того, чтобы получить диаграмму, необходимо ввести значение удлинения, после этого программа построит диаграмму до принятого значения удлинения. В характерных точках диаграммы определяют численные значения соответствующих механических характеристик исследуемого материала.

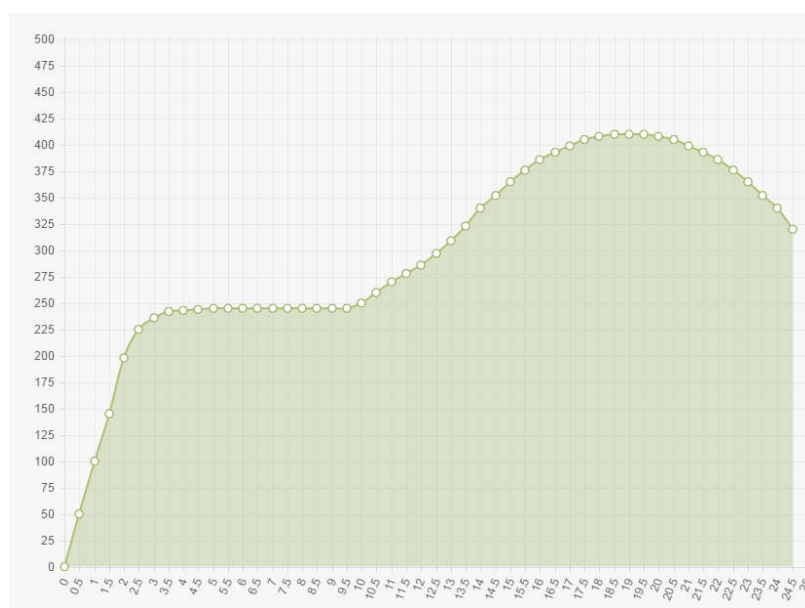


Рисунок 2 – Пример полученной диаграммы

После построения диаграммы, существует возможность изучить дополнительные материалы в формате видео, а также пройти тест на закрепление изученного материала.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ МЫСЛИ СТУДЕНТА В ПРОЦЕССЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Филимонов Н.С.

Зеленовская Н.В. – старший преподаватель

В данном докладе в общем контексте темы хочется презентовать интересную работу студента первого курса, похожую больше на «воплощение мечты» – создание трехмерной модели автомобиля по плоскому чертежу-картинке (рисунок 5), содержащей изначальные параметры и размеры будущего 3D объекта. На рисунках 6 и 7 представлены элементы технического творчества, иллюстрации применения знаний приемов работы в AutoCAD и знаний, полученных на уроках инженерной графики в автомеханическом колледже, развитых на занятиях по компьютерной графике в БГУИРе.

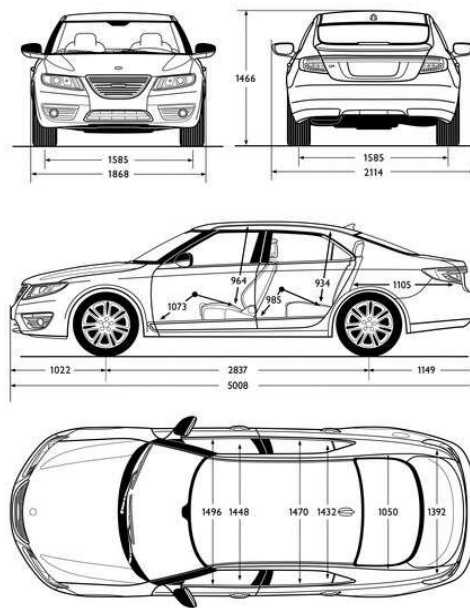


Рисунок 1. – Карточка-задание

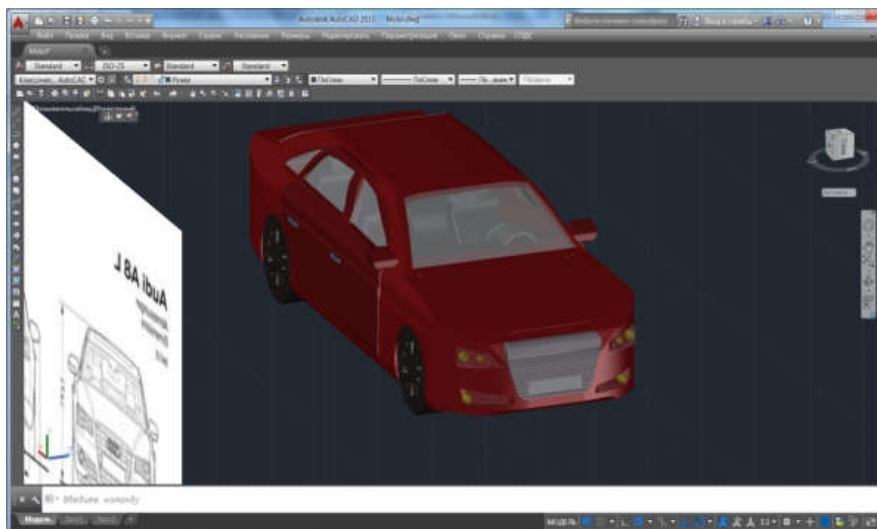


Рисунок 2. – Трехмерная модель автомобиля Audi A8L

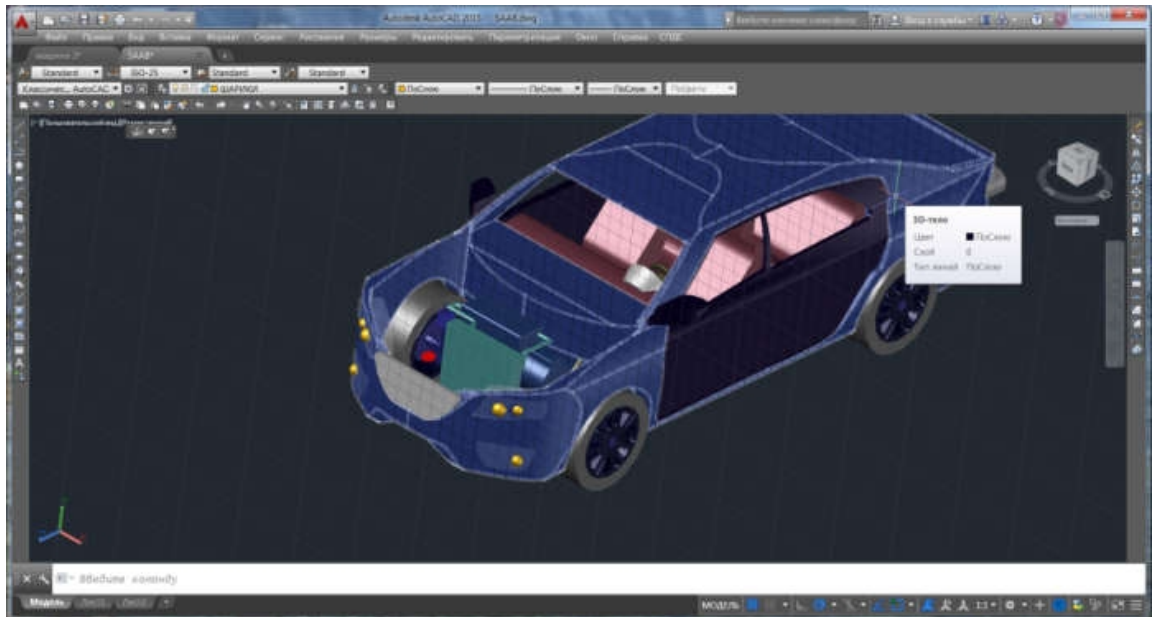


Рисунок 3. – Трехмерная модель автомобиля (SAAB)

Процесс создания такой модели достаточно трудоемок. Но он нагляден, интересен для восприятия. Послойное построение позволяет «заглянуть внутрь автомобиля». А вывод на печать с применением 3D-принтера – получить реальную модель. Начиная с 2011г., AutoCAD поддерживает импорт и экспорт файлов в FBX формате, и возможно передавать наложенные материалы вместе с моделью, например, в 3DS Max Design для дальнейшей визуализации, анимации. Построение твердотельной модели выполняется по общему принципу, который заключается в последовательном выполнении операций объединения, вычитания и пересечения над элементами: поверхностями, содержащими грани (призмами, пирамидами) и поверхностями вращения (цилиндрическими, сферическими и др.) Многократно выполняя эти простые операции над объемными элементами, можно построить трехмерную модель любой сложности.

В режиме презентации демонстрируются возможности 3D-моделирования для разных областей и сфер технической деятельности. Особенно интересно представлена функция присваивания материалов и наложения теней.

Список использованных источников:

1. Захарова, А.А. Минин, М.Г. Проектно-ориентированное обучение студентов с использованием 3d-моделирования/А.А. Захарова, М.Г.Минин // Высшее образование в России. 2011. № 1. С. 96-101.
2. Гибидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2014 / В. М. Гибидулин // М: – ДМК Пресс, 2014. С.65-68

СПОСОБЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В AUTOCAD

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Демид А.Р.

Зеленовская Н.В. – старший преподаватель

Развитие компьютерной техники способствует продвижению современных информационных технологий во все сферы жизнедеятельности и производства. Цифровые технологии 3d-печати, 3d-сканирования, 3d-моделирования и 3d-визуализации становятся основой высокотехнологичного производства. Изменилась и проектно-конструкторская деятельность. Взамен бумажным чертежам и традиционной форме конструкторской документации появился электронный формат представления – электронные чертежи и 3d-модели. Стандартами установлена новая терминология: электронная модель детали (ЭМД), электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ), электронная структура изделия (ЭСИ) и др. Электронные прототипы и 3d-печать пришли на смену физическим макетам, значительно ускорив этап создания и анализа проектно-конструкторской документации. На основе геометрического моделирования в

CAD-системе можно создать виртуальные 3d-модели геометрических объектов, деталей или сборочных единиц. Немного остановимся на способах формирования 3D моделей.

Исходное тело – объект, изначально формообразующий будущую конфигурацию модели.

Вспомогательное тело – законченный объект, предназначенный для целей его вычитания (объединения) с исходным или промежуточным телом, как правило, объект однократного применения.

Промежуточное тело – объект-заготовка (полуфабрикат), тело, полученное в результате формообразующих процедур и требующее дальнейшей доработки (редактирования).

Классическое определение сложного твердотельного объекта в AutoCAD трактуется как результат проведения процедур вычитания, объединения или пересечения двух и более тел, при этом конфигурация исходных тел и вновь созданного тела (объекта) в расчет не принимаются. Например, в результате объединения двух примитивных тел – цилиндра и параллелепипеда – получится сложное однородное тело, имеющее один общий объем. Сложные тела можно рассматривать, как тела с набором криволинейных пространственных граней.

Способы, которыми AutoCAD формирует 3D-тело, можно разделить на две группы:

- формирование тел из плоских замкнутых контуров: выдавливание, вращение, сдвиг, лфтинг.

- формирование тел из промежуточных тел (тел-заготовок): объединение, вычитание, пересечение, взаимодействие.

Помимо этого возможна трансформация некоторых типов поверхностей и объектов-сетей в 3D-тела.

На примере детали «Кронштейн» (рис. 1) можно рассмотреть создание объемной модели объекта с использованием различных способов формообразования.

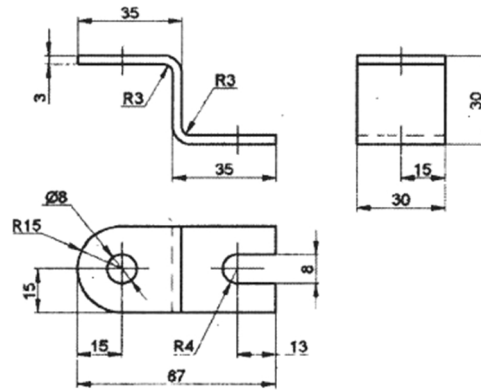


Рисунок 1. – Эскиз кронштейна

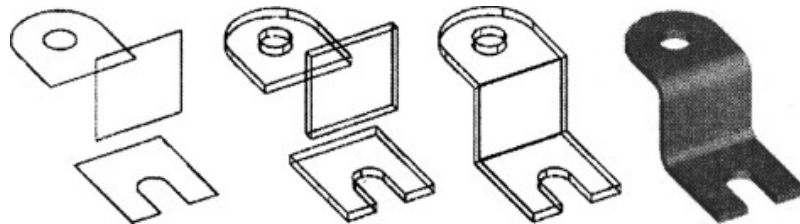


Рисунок 2. – Первый способ формообразования

На рис.2 показана последовательность первого способа создания модели:

- 1) формируются и ориентируются в пространстве плоские замкнутые контуры образующих граней будущего кронштейна;
- 2) контуры «выдавливаются» на заданную величину;
- 3) вычитанием цилиндра из тела верхней заготовки формируется отверстие;
- 4) промежуточные тела стыкуются и объединяются;
- 5) выполняется сопряжение граней и изменяется визуальный стиль представления кронштейна.

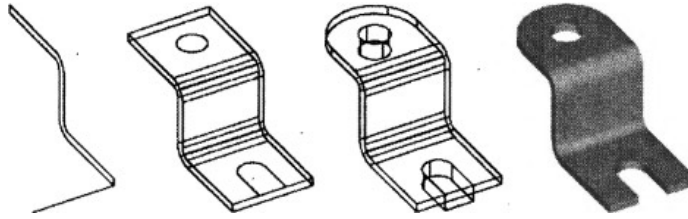


Рисунок 3. – Второй способ формообразования

Рисунок 3 иллюстрирует последовательность второго способа построения модели:

формируется профиль поперечного сечения кронштейна и траектория для его последующего выдавливания;

на заготовку, полученную выдавливанием, переносятся контуры: круг и прямоугольник с предварительно скругленными ребрами;

круг и прямоугольник выдавливаются на величину равную или большую толщины заготовки, а потом вычитаются из нее; изменяется визуальный стиль.

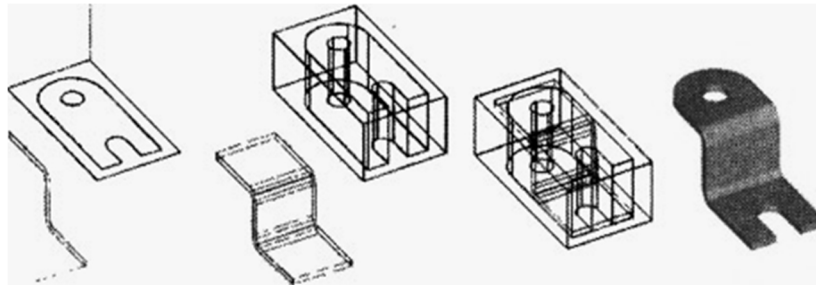


Рисунок 4. – Третий способ формообразования

Можно рассмотреть и третий способ (рис.4), где в качестве исходных объектов используются профиль поперечного сечения и фигура, представляющая собой вид объекта в плане, обрешенная прямоугольным контуром. Профиль и фигура выдавливаются (каждый по своей траектории), затем проводится процедура вычитания объема из тела параллелепипеда, т.е. формируется вспомогательный объект в форме пустотелой матрицы. Зигзагообразный объект переносится и устанавливается внутрь матрицы. Затем из тела объекта вычитается тело матрицы. В заключение выполняется изменение визуального стиля.

Т.о. можно сделать вывод, что твердотельный объект можно создать, применяя либо один из способов, либо комбинацию нескольких. AutoCAD не ограничивает пользователя рамками применения одного конкретного способа формообразования, предоставляя различные варианты.

Список использованных источников:

1. Гибидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2014 / В. М. Гибидулин // М: – ДМК Пресс, 2014. С.65-68
2. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования: учеб.пособие/ Ю.Ф. Авлукова //Минск: Высш. шк., 2013. С.128-134

ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ В MATLAB

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Свирновский А.В.

Киселевский О.С. – канд. техн. наук, доцент

Необходимость построения линии пересечения поверхностей возникает при вычерчивании изображений машиностроительных деталей, строительных сооружений и других предметов, элементы которых ограничены различными поверхностями. Нанесение линии пересечения на видах и разрезах позволяет повысить наглядность чертежа или эскиза и подчеркнуть характер пересекающихся поверхностей.

Одним из способов нахождения линии пересечения поверхностей второго порядка является нахождение её путём аналитической и вычислительной геометрии.

Аналитическая геометрия — раздел геометрии, в котором геометрические фигуры и их свойства исследуются средствами алгебры.

Вычислительная геометрия – это раздел информатики, изучающий алгоритмы решения геометрических задач.

MATLAB – “инструмент”, дающий возможность построить линию пересечения поверхностей второго порядка вышеупомянутым путём. Язык MATLAB является высокоуровневым интерпретируемым языком программирования, включающим основанные на матрицах структуры данных. Для примера рассмотрим геометрическую задачу о нахождении линии пересечения конической поверхности и сферы (частный случай эллипсоида).

Воспользуемся каноническими уравнениями конической поверхности (1) и сферы (2):

$$\frac{(x-a)^2}{b^2} + \frac{(y-c)^2}{d^2} = k^2 \frac{(z-e)^2}{f^2} \quad (1) \quad (x-a)^2 + (y-c)^2 + (z-e)^2 = R^2 \quad (2)$$

где a, b, k, c, d, e, f, R – некоторые параметры.

По известным соотношениям параметры a, b, c, d, e, f отвечают за перенос фигур относительно центра системы координат, коэффициент k – за угол α между образующей конуса и его осью ($\alpha = \arctg(k)$), а R – радиус сферы.

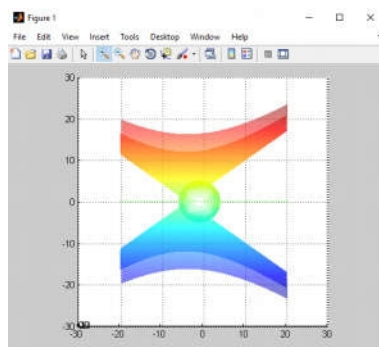
В качестве примера рассмотрим конкретные уравнения данных поверхностей:

$$\frac{(x+4)^2}{4} + \frac{(y+3)^2}{3} = 2 * \frac{(z)^2}{1} \quad (1.1) \quad (x+1)^2 + (y+3)^2 + z^2 = 25 \quad (2.1)$$

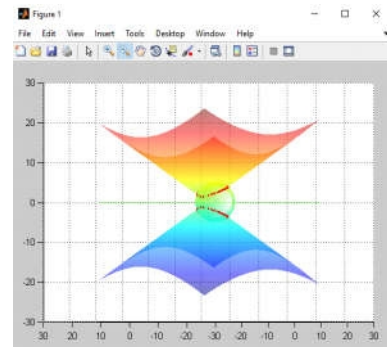
Результат реализации функций MATLAB, задающих данные поверхности представлен на рисунке 1(а).

При решении практически любой геометрической задачи путём аналитической и вычислительной геометрии присутствует погрешность. В данном случае алгоритм построения линии пересечения представляет собой нахождение точек пространства в которых выполняется условие: модуль разности значений функций меньше 0.1. Именно эти точки пространства окрашиваются.

На рисунке 1(б) представлен результат построения линии пересечения.



а.



б.

Рис. 1 – График модели конуса со сферой (а) и линии их пересечения (б) в MATLAB

Точность вычислений и их быстродействие требуют нахождение компромисса. То есть в численном решении геометрических задач всегда присутствует выбор между точностью выполнения и быстродействием.

Список использованных источников:

1. Дубовец В. Д., Столер В. А., Бондаренко В.Ф. Построение графических моделей в среде MATLAB. Учебно-метод. пособие - Минск : БГУИР, 2015. -70 с.
2. Кетков, Юлий Лазаревич. MATLAB 7. Программирование, численные методы / Ю. Л. Кетков, А. Ю. Кетков, М. М. Шульц. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. — 752 с.

РАЗРАБОТКА ВИДЕОРОЛИКА ПО ТЕМЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Тикавий В. А., Сертуков Е. В.

Мисько М. В.– доцент

В данной работе раскрыт механизм создания видеоролика для последующего его использования в учебном процессе при чтении лекций по инженерной графике. Итогом работы является видеоклип, содержащий информацию о построении линии пересечения двух поверхностей вращения.

В эпоху интенсификации учебного процесса очень важным компонентом современной технологии обучения является усвоение лекционного материала. В этой связи достаточно остро стоит вопрос о разработке такой формы выдачи теоретического материала, которая повысила бы степень усвоения. Такой формой является видеолекция с использованием мультимедийных технологий.

Видеоклип создается по заказу кафедры инженерной графики БГУИР. Согласно техническому заданию на разработку видеоклип предназначен для его использования при чтении лекции по курсу «Инженерная компьютерная графика». Он должен продемонстрировать в зрительных образах процесс построения линии пересечения двух поверхностей вращения в динамике. Построение должно сопровождаться звуковым сопровождением (пояснениями этапов построения). Длительность видеоклипа – 3-5 мин.

В качестве рабочего инструмента для видеомонтажа клипа выбрана программа Adobe Premiere Pro CS6 [1-3], которая на сегодняшний день является наиболее предпочтительной системой видеомонтажа видеороликов, со звуковым сопровождением.

Программа позволяет формировать из произвольного набора отснятого видеоматериала видеофайл со строго определенным порядком сегментов. Это распространяется и на звуковые сегменты, из которых также можно формировать в нужной последовательности и с нужным сжатием или расширением любую видеодорожку. Можно создавать комбинированные видеоклипы, изображения, графику и титры на неограниченном количестве дорожек, накладывая их друг на друга.

Основными этапами создания фильмов в Premiere Pro являются:

1. Подбор исходных графических и текстовых материалов, которые будут использованы в видеоролике.

2. Формирование звукового файла сопровождения видеофильма.

3. Запуск программы видеомонтажа Premiere Pro CS6 .

4. Формирование из отдельных видеоклипов связанного одной идеей видеофильма.

5. Наложение на видеофильм звукового сопровождения.

На первом этапе разработки видеоклипа были проанализированы представленные заказчиком созданы следующие видео и аудиоклипы, а также отдельные графические изображения, из которых будет формироваться клип:

- анимационные файлы: Конус 3D.mp4, Конус Аниме.mp4, Конус Эпюр.mp4, Полное проницание.mp4, Цилиндр 3D.mp4, Цилиндр Аниме.mp4, Цилиндр Эпюр.mp4 ;
- звуковой файл Звук.wav ;
- графический файл Заставка.psd .

Процесс создания видеоролика проходил в следующей последовательности.

Запустили программу Premiere Pro CS6 и включили команду New Project (Создание проекта) с именем Project Premiere .

Добавили в проект (импортировали) его исходные составляющие – видео – аудиоклипы – и графические изображения.

Приступили к формированию видеофильма, для чего перетащили все исходные видеоклипы и звуковой клип из окна Project (Проект) в окно Timeline (Монтаж).

Сначала все видеоматериалы расположили в нужной последовательности (сперва «Заставка», потом Конус 3D, Конус Аниме и т.д.) и объединили их в один фильм. Затем отредактировали длительность заставки, убрали пустые промежутки между отдельными частями видеофильма, добавили спецэффекты спецэффект перехода, т. е. отрегулировали смену планов между клипами.

Затем перешли к монтажу звукового клипа.

Звуковой клип из окна Project (Проект) перенесли в окно Timeline (Монтаж) на область аудиотрека, так, чтобы его левая граница выровнялась с правой границей клипа Заставка.psd. Затем уравнивали длину звукового клипа с объединенным видеоклипом и произвели наложение. Видеофильм готов.

В результате проделанной работы с помощью программы Adobe Premiere Pro был разработан видеоролик, который соответствует техническому заданию. Видеоролик создан с применением мультимедийных технологий и отвечает современным требованиям повышения качества образования.

Планируется широкое применение таких видеороликов на лекциях по инженерной графике в БГУИР.

Подобным образом могут быть созданы видеоролики и по другим предметам.

Демонстрационная версия видеоролика предлагается вашему вниманию.

Список использованных источников:

1. Adobe Premiere Pro CS6. Официальный учебный курс ; [пер. с англ. М. А. Райтмана]. – М. : Эксмо, 2013. – 544 с.
2. Видеоучитель монтажа домашнего видео в Adobe Premiere Pro CS3. – СПб. : Питер, 2009. – 192 с.
3. Кирьянов, Д. Adobe Premiere Pro CS4 / Д.Кирьянов, Е. Кирьянова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 282 с.
4. Начертательная геометрия: коллекция клипов [Электронный ресурс] / Студия Экскорт – Лексо. – Энгельс, 2010.– Режим доступа :http://tfi.sstu.ru/Index_NG/Ng_01/NG01_1D.htmДата доступа : 1.12.2015.

ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ В AUTOCAD ELECTRICAL

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Романовская А.В., Чернышев П.Л.

Столер В.А. – канд. техн. наук, доцент

В докладе рассматривается программа AutoCAD Electrical - приложение, которое включает в себя полный набор функций САПР для проектирования электрических систем в дополнение к уже знакомым возможностям AutoCAD.

AutoCAD Electrical очень прост в освоении и работе, для овладения программой на хорошем уровне не понадобится много времени, этому способствует простой и легкий в изучении интерфейс (рисунок 1).

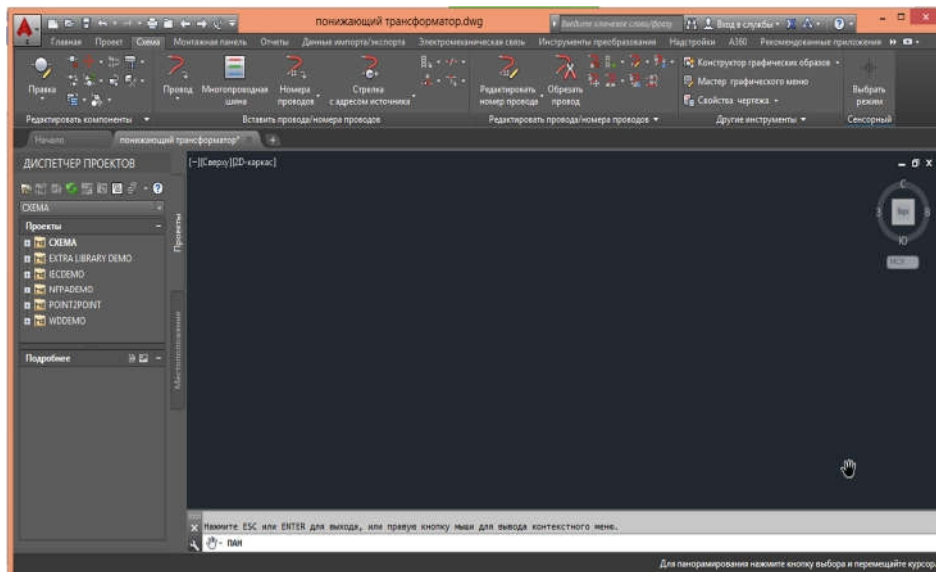


Рис. 1 – Интерфейс программы AutoCAD Electrical

Имеющиеся в программе инструменты для упрощения сложных и повторяющихся операций, а также специализированные возможности для работы с чертежами электрических систем позволяют эффективно использовать рабочее время проектировщика для решения именно творческих задач, а рутинную работу выполняет система. AutoCAD Electrical предлагает простую систему меню, позволяющую быстро создавать проекты электрических систем. Для вставки часто используемых электрических и пневматических устройств нужно просто выбрать их из меню. Нумерация проводов и маркировка компонентов на чертежах осуществляется автоматически в зависимости от выбранного правила. AutoCAD Electrical поможет не только качественно и быстро создать электрическую схему, но и проверит ваш проект на ошибки в режиме реального времени и укажет на них.

Процесс формирования отчетов автоматизирован, и они охватывают все области: от спецификации до перечней проводов.

К достоинству AutoCAD Electrical можно отнести:

1. поддержку стандартов ГОСТ, JIC, JIS и GB, а также стандарта МЭК;
2. наличие более 2000 условных графических обозначений;
3. практически полностью автоматизированное проектирование электротехнических изделий;
4. большой набор электрических компонентов в библиотеке (рисунок 2) (кнопки, переключатели, сигнальные лампы, реле, контакты, предохранители, клеммы, пневматические устройства, клапаны, регуляторы, фильтры);
5. сохранность непрерывной интеграции со средой AutoCAD.

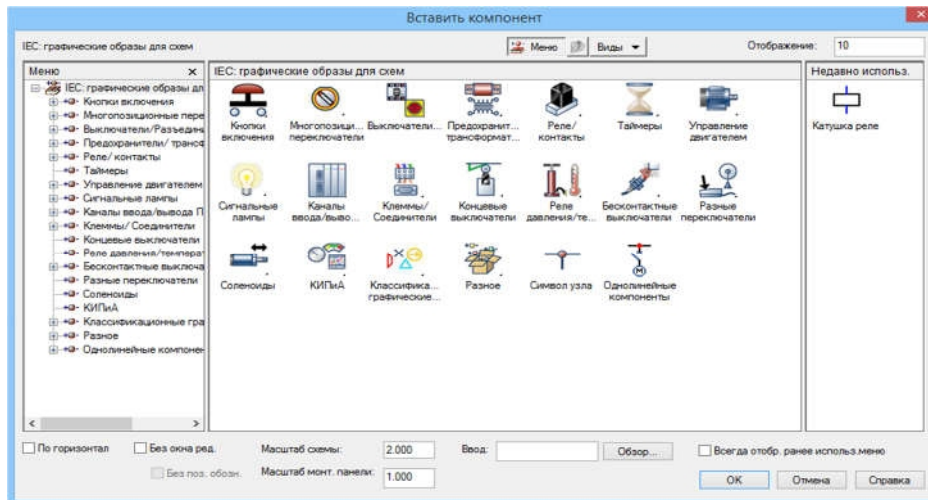


Рис. 2 – Библиотека электрических компонентов программы AutoCAD Electrical

В работе показан процесс построения схемы электрической принципиальной понижающего преобразователя (рисунок 3). На примере этой схемы и были изучены основные возможности AutoCAD Electrical.

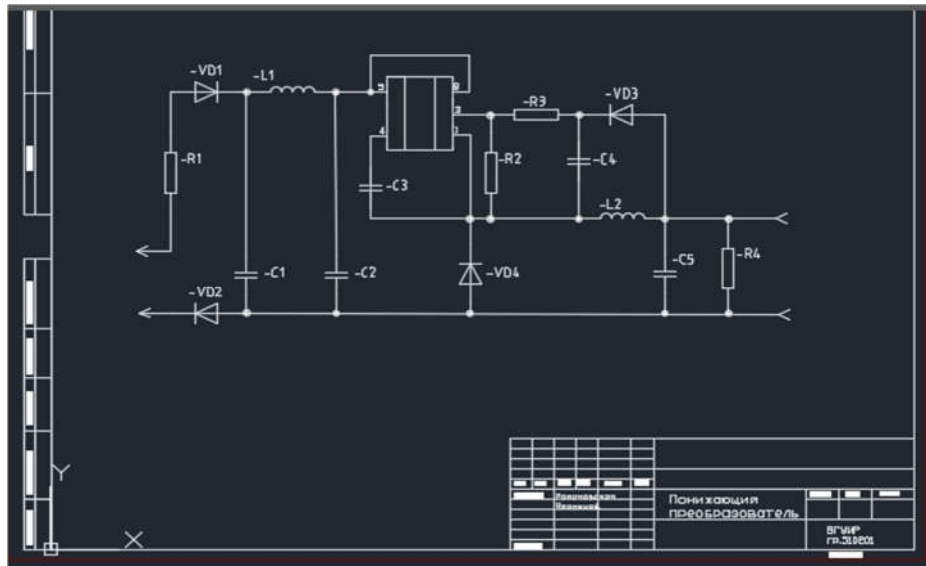


Рис.3 – Схема электрическая принципиальная понижающего преобразователя

При построении схемы электрической принципиальной понижающего преобразователя были использованы следующие функциональные возможности программы:

- Вставка электрических компонентов из библиотеки;
- Выбор из каталога деталей и условных обозначений;
- Вставка проводов;
- Вставка Т-образной клеммы;
- Выравнивание компонентов;
- Перемещение компонентов;
- Перемещение атрибутов;
- Копирование элементов.

В процессе построения схемы были обнаружены некоторые нюансы. Например, если для компонентов нужно проставить выводы, то программа их учитывает, но не проставляет, и их нужно проставлять каждый раз самим.

В ходе проделанной работы удалось построить схему понижающего преобразователя, затратив на это меньше времени, чем эта же работа в AutoCAD. Таким образом, можно отметить, что AutoCAD Electrical – это хороший выбор для построения электрических схем.

НЕСТАНДАРТНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шекелевский В.В., Авсейков Р.С.

Мисько М. В. – доцент

Одним из требований предъявляемым к решению задач по начертательной геометрии является требование рациональности.

При решении позиционных и метрических задач начертательной геометрии, где необходимо выполнить действия с абстрактными графическими элементами, необходимо иметь в виду, что такие задачи возникают и в реальной жизни с реальными объектами (например, при проектировании технических сооружений и устройств). Очень важным для нормального функционирования спроектированных объектов является обеспечение точности форм и взаимного расположения всех составных частей, а это возможно лишь при точном выполнении всех геометрических расчетов и построений, в том числе и входящих в круг задач начертательной геометрии.

Таким образом, огромное значение приобретает разработка таких способов решения задач начертательной геометрии, которые дают наивысшую точность результатов построений. Доказано, что точность результатов построений будет тем выше, чем меньше количество построений.

Большинство задач в начертательной геометрии имеют несколько способов решения [1]. Среди этих многочисленных способов для каждой конкретной задачи выбирается наиболее рациональный, т. е. обеспечивающий наивысшую точность.

Среди открытых материалов МГТУ им. Баумана (Москва) нами обнаружено интересное, нигде более не встречающееся решение одной из задач начертательной геометрии, обеспечивающее более высокую точность по сравнению с известными решениями [2].

Задача. Определить точки пересечения прямой с наклонным цилиндром вращения (рис. 1).

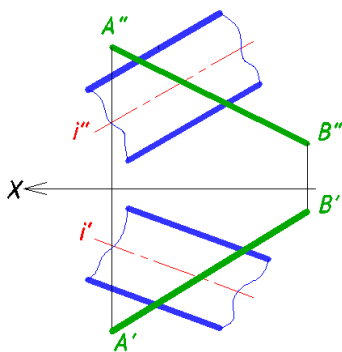


Рис. 1 – Графическое условие задачи

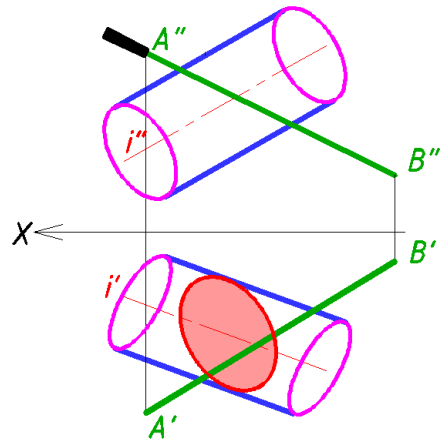


Рис. 2 – Иллюстрация способа 1

Произведем анализ известных решений на предмет выявления решения с наивысшей точностью получаемых результатов.

Традиционный способ 1 (рис. 2):

1. Через заданную прямую проводим вспомогательную проецирующую плоскость.
2. Построим линию пересечения вспомогательной плоскости с заданной цилиндрической поверхностью. Это будет эллипс.
3. На пересечении данного эллипса и заданной прямой определяются две точки, которые и будут точками пересечения прямой с цилиндрической поверхностью.
4. Недостаток способа 1 – низкая точность, которая определяется тем, что для решения задачи необходимо предварительно построить хотя бы одно основание цилиндра. А это громоздкое и неточное построение. Кроме того, линию пересечения вспомогательной плоскости с заданным цилиндром – эллипс придется строить по отдельным точкам, приближенно. Значит и искомые точки пересечения будут найдены приближенно.

Традиционный способ 2 (по общему алгоритму), а именно:

1. Через заданную прямую проводим вспомогательную плоскость общего положения, рассекающую цилиндрическую поверхность параллельно оси вращения.
2. Построим линию пересечения вспомогательной плоскости с заданной цилиндрической

поверхностью. Плоскость пересечет заданную поверхность по прямолинейным образующим.

3. На пересечении этих образующих и заданной прямой определяются две точки, которые и будут точками пересечения прямой с цилиндрической поверхностью.

Недостаток способа 2 – низкая точность, которая, как и в предыдущем способе определяется тем, что для решения задачи необходимо предварительно построить хотя бы одно основание цилиндра.

Традиционный способ 3 (способ замены плоскостей проекций), а именно (рис. 3):

1. Вводим вместо плоскости Π_2 новую плоскость проекций Π_1 параллельно образующей цилиндра и строим на ней проекцию поверхности и прямой.

2. Проводим вторую замену: вводим вторую вспомогательную плоскость Π_4 перпендикулярную образующим цилиндра. Строим на этой плоскости проекцию цилиндра в виде окружности и проекции отрезка прямой. На их пересечении найдутся проекции искомых точек пересечения прямой и поверхности цилиндра.

3. По направлениям проекционных связей определяем проекции искомых точек в исходной системе плоскостей проекций.

Способ 3 характеризуется более высокой точностью по сравнению с предыдущими, однако требует двух этапов замены плоскостей проекций и достаточно громоздких построений.

Новый способ 4 : (применение способа замены плоскостей в один этап). Решение показано на рис. 4.

1. Вместо заданной оси X вводим ось X_5 , параллельную фронтальной проекции оси вращения цилиндра i' и ось X_6 , перпендикулярную горизонтальной проекции оси цилиндра i'' , определяющую границу горизонтальной и вспомогательной плоскостей проекций.

2. Строится проецирующая проекция цилиндра в виде окружности с центром в точке i''' и проекция прямой $A''B''$. При этом координаты точек Z измеряются не от заданной оси X , а от введенной оси X

3. Проекция искомых точек пересечения $1'''$ и $2'''$ на вспомогательной плоскости определяются в пересечении проекции прямой и окружности цилиндра.

4. По направлениям проекционных связей определяем проекции искомых точек в исходной системе плоскостей проекций.

Такая модификация способа замены плоскостей проекций позволяет применить вместо двух только одну замену плоскостей проекций, существенно сокращая при этом объем выполняемой графической работы. Этот метод по сравнению с традиционными обеспечивает более высокую точность построений.

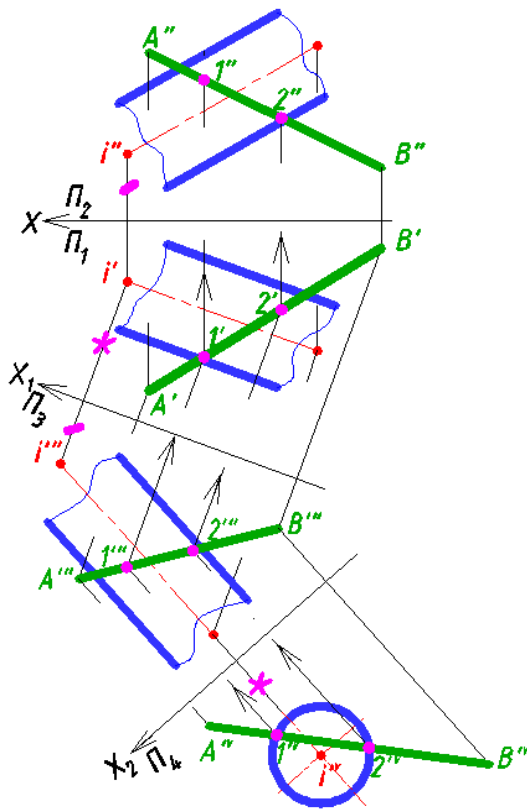


Рис. 3 – Иллюстрация способа 3

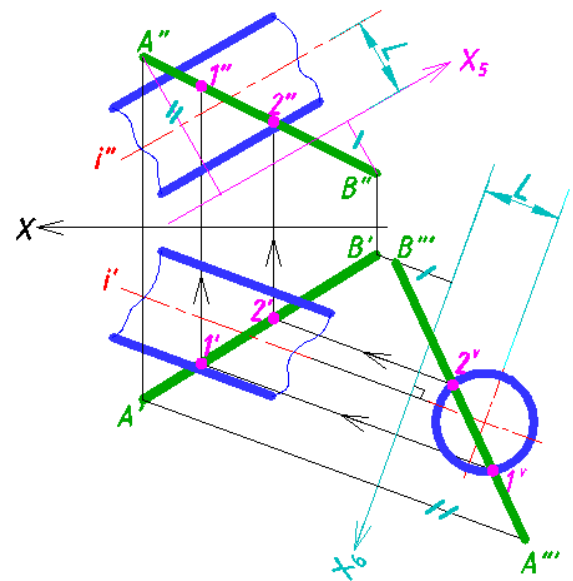


Рис. 4 – Иллюстрация способа 4

Список использованных источников:

1. Гордон В. О., Семенов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. М.:Наука, 1988. -272 с.
2. Суфляева Н. Е. Оригинальные приемы решения некоторых позиционных задач в начертательной геометрии. // Инженерный вестник. 77-48211/586005, №5 май 2013.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Захарченя И. И.

Столер В.А. – канд. техн. наук, доцент

Методы начертательной геометрии (НГ) не всегда эффективны при решении определенных задач, главным образом из-за того, что НГ не использует жесткой привязки в пространстве и нужна по большому счету для выполнения графических изображений пространственных объектов на плоскости. Данные изображения будут иметь чисто изобразительный характер, а значит, для компьютерных систем они будут требовать дополнительной обработки, в отличие от аналитической геометрии.

В докладе рассматриваются примеры описания решения наиболее простых задач НГ, нацеленные на нахождения ГМТ (геометрические места точек) в пространстве. Из рассмотрения целесообразно исключить описание отдельных точек (X;Y;Z), и начать с описания ГМТ пересечения некоторых геометрических объектов.

• Наиболее простым примером задачи в НГ можно считать пересечение прямой и плоскости (рисунок 1), при этом, прямая задается каноническим уравнением

вида $\frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$, а плоскость $Ax + By + Cz + D = 0$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c} \\ Ax + By + Cz + D = 0 \end{array} \right.$$

Данная система линейных уравнений описывает пересечение(я) прямой и плоскости, а ее решениями являются тройки (x;y;z), являющиеся общими для плоскости и прямой.

• Еще один пример задачи из НГ на тему пересечения двух плоскостей (рисунок 2), можно рассмотреть с помощью аналитической геометрии, когда задается система двух уравнений, являющимися общими уравнениями искомой прямой

$$\left\{ \begin{array}{l} Ax + By + Cz = -D \\ ax + by + cz = -d \end{array} \right.$$

При том, направляющий вектор данной прямой (прямой, получившейся при пересечении этих плоскостей) может быть представлен определителем следующего вида:

$$\begin{vmatrix} i & j & k \\ A & B & C \\ a & b & c \end{vmatrix}$$

(i,j,k) – единичные вектора, взятые по осям (x,y,z) в декартовой (прямоугольной) системе координат.

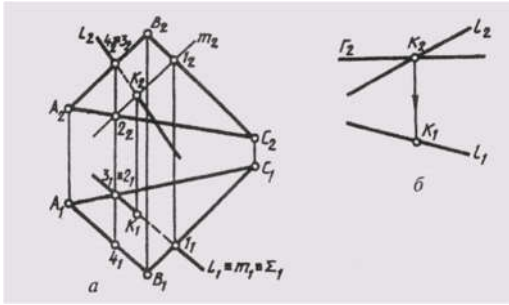


Рис. 1 – Пересечение прямой и плоскости

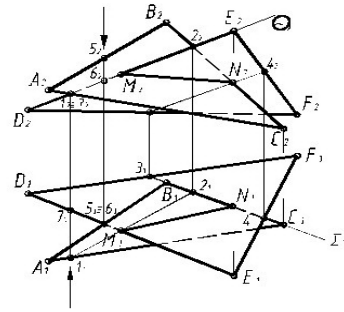


Рис. 2 – Пересечение плоскостей

От частных примеров перейдем к общему принципу математического описания различных объектов в пространстве. Заключается данный принцип в представлении объекта как функции от некоторого числа параметров в выбранной системе описания.

Например, чтобы описать деталь (рисунок 3), состоящую из трех простых объектов, типа двух шаров и цилиндра, на котором они “сидят”, нужно разбить ее на простые объекты и представить их совокупность.

$$\left[\begin{array}{l} x^2 + y^2 \leq R^2, \quad z \leq h \\ x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2, \quad z \leq h + (R^2 - r^2)^{\frac{1}{2}} + \\ x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2, \quad - (R^2 - r^2)^{\frac{1}{2}} - \leq z \leq h \end{array} \right.$$

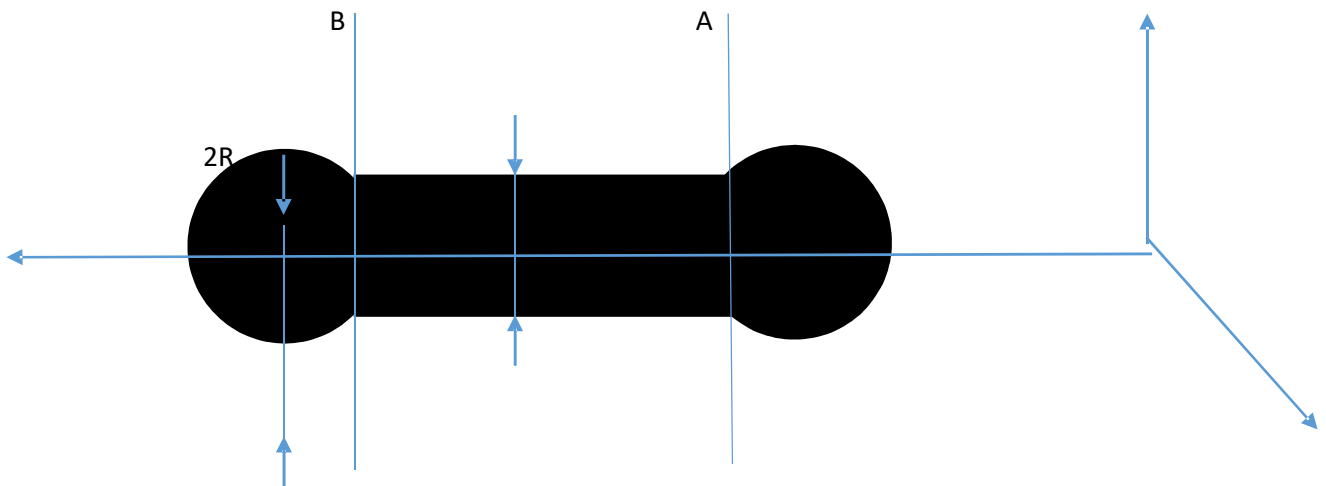


Рис. 3 – Пример описания геометрической фигуры

Принципом представления трехмерного объекта как функции параметров XYZ можно пользоваться при решении любой задачи начертательной геометрии, например помещая на чертеж заметки с функциями, описывающими детали, не попавшие в него ввиду сложности их изображения. ГМТ, имеющее строгое математическое описание, легче всего смоделировать в виде 2 D или 3 D изображения, в то время как моделировать изображение по изображению, которое получено как результат работы методов НГ, совсем нетривиальная задача. В случае использования методов НГ лучше всего выполнять чертеж, если нет необходимости его дальнейшего моделирования, что накладывает ряд ограничений на их использование.

WINDCHILL – МАЛЕНЬКИЙ ШАГ В БОЛЬШОЕ БУДУЩЕЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Андрухович С.К.

Амельченко Н.П. – канд. техн. наук, доцент

Информатизация всех сфер деятельности отечественных промышленных предприятий даже сегодня не просто актуальная задача, а острейшая проблема, от успешного решения которой во многом зависит решение общих задач успешного развития экономики республики. Для обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции с экспортным потенциалом необходимо использовать базовые программно-технические платформы мировых лидеров, производящих программные продукты для всего спектра задач жизнедеятельности предприятия, иначе Республика Беларусь априори обречена на отставание на мировом рынке. Успех конкретного предприятия в бизнесе зависит от того, насколько быстро оно способно разрабатывать, производить и предлагать рынку новые изделия. Если предприятие ставит своей целью конкурировать на равных с мировыми лидерами в своей отрасли, то оно должно стремиться к созданию и освоению информационной технологии поддержки процессов жизненного цикла своей продукции, включая проектирование новых образцов, запуск их в производство, сбыт и гарантийное обслуживание отвечающее требованиям международных стандартов в области систем управления качеством. Важно, используя современные технологии управления, обеспечить рентабельное использование как внутренних, так и внешних ресурсов. Будущее за технологиями, которые объединяют людей, информацию и бизнес-процессы для эффективного управления всеми сферами деятельности предприятия.

Системы, поддерживающие процессы разработки и постановки на производство новых изделий, относят к классу PLM-систем (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом продукта).

- PLM-система (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом продукта)
- CAD-системы – (Computer Aided Design – компьютерная поддержка проектирования)
- CAE-системы – (Computer Aided Engineering- компьютерная поддержка инженерных расчетов)
- CAM-системы (Computer Aided Manufacturing- компьютерная поддержка изготовления)
- CAPP-системы (Computer Aided Process Planning компьютерная поддержка процессов планирования)
- CNC – системы (Computer Numerical Control- компьютерное числовое управление)
- PDM-системы (Product Data Management – управление проектными данными)

Поддержка процессов управления материальными ресурсами, финансовыми потоками, складским хозяйством, основными фондами, персоналом, планированием производства, сбытом и обслуживанием продукта относится к компетенции ERP-систем (Enterprise Resource Planning).

- ERP-система (Enterprise Resource Planning)
- MRP – (Materials Requirements Planning – планирование потребностей в материалах)
- MRP II – (Manufacturing Resource Planning – планирование производственных ресурсов)
- SCM – (Supply Chain Management- управление цепочками поставок)
- SCP – (Supply Chain Planning — планирование цепочек поставок)
- SCE – (Supply Chain Execution — исполнение цепочек поставок в режиме реального времени)
- CRM – (Customer Relationship Management- управление взаимоотношениями с заказчиком)
- MES – (Manufacturing Execution System – производственная исполнительная система)
- WMS – (Warehouse Management System - автоматизированная система складского учета)
- TQM – (Total Quality Management – комплексное управление качеством)
- CPC – (Collaborative Product Commerce совместный электронный бизнес)
- EDI – (Electronic Data Interexchange – системы обмена документами в электронной форме)
- HRM – (Human Resource Management – управление персоналом (кадрами) с помощью интеллектуальных технологий)

Оба класса систем эффективно используются только при условии их тесной интеграции и поддержки обмена актуальной информацией. PLM- и ERP-системы создают методический, организационный, информационный и программный базис реализации CALS-технологии (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – Непрерывное развитие и поддержка жизненного цикла продукции) по поддержке процессов жизненного цикла изделия.

Windchill изначально проектировался как полномасштабная PLM-система для поддержки всего жизненного цикла изделия от маркетинга до утилизации. Поэтому здесь имеется мощнейшая серверная часть, а клиентской части практически нет. Весь функционал доступен по WEB-технологиям через интернет, при необходимости автоматически устанавливается универсальный просмотрщик с функциями красного карандаша. Все 2D и 3D документы автоматически преобразуются в нейтральный формат, доступный для просмотра и комментирования в этом просмотрщике. Windchill обладает рядом преимуществ в сравнении с российским и белорусским продуктами.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению .

Обслуживать Windchill легко и быстро - ПО на клиентские компьютеры ставится автоматически, всегда последняя версия, в т. ч.

Чертежи в Windchill выглядят на экране в соответствии с ЕСКД, как на бумаге. После сдачи на сервер все 2D документы автоматически переводятся в PDF-формат, пригодный для комментирования и печати, который и является неизменяемым подлинником.

Windchill позволяет работать с 2D и 3D документами напрямую, т. е., править их параметры, переименовывать и др., не открывая их в соответствующем приложении (CAD, Office и др.). Здесь реальная интеграция с CADами, так как у РТС партнерские отношения с разработчиками этих CADов.

Windchill не ограничивает количество пользователей, одновременно вошедших в систему, а лишь фиксирует его с возможностью проверки, если контролеры РТС приедут на предприятие.

В результате выполнения работ по внедрению CALS-систем все подразделения ОАО «АГАТ-СИСТЕМ», участвующие в разработке новых изделий, перешли к «четвертой степени информатизации», которая характеризуется следующими признаками:

обеспечена автоматизация отдельных бизнес-процессов на базе электронных документов; оптимизирована производительность труда исполнителей и значительно уменьшены операционные риски, связанные с задержкой времени выполнения операций и ошибками персонала.

Следует отметить, что PLM-система Windchill имеет возможность масштабирования до «пятой степени информатизации», при которой в рамках отлаженных и оптимизированных внутренних бизнес-процессов организуются связи с внешними партнерами на базе Интернет-технологий. Деньги есть – людей не хватает, особенно руководителей способных эффективно управлять этими непростыми процессами. С уверенностью можно сказать что PLM и ERP-системы облегчают рабочий процесс всех вовлеченных сотрудников, но только после углубленного обучения непосредственно в производственном процессе.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС В AUTODESK INVENTOR

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Аксенов О. Д., Воронов А. О.

Кисилевский О. С. – канд. тех. наук, доцент

Одной из наиболее распространенных задач, стоящих перед инженером-конструктором, является проектирование зубчатого зацепления. Широкое распространение таких передач обусловлено небольшими габаритами, высокой кинематической точностью, не зависящей от изменения передаваемого крутящего момента, и большой величиной допустимого момента. Несмотря на простоту конструкции, геометрия зубчатого колеса является достаточно сложной, ввиду того, что свойства зубчатого зацепления описываются для каждого случая десятками различных параметрами: передаточным отношением, межосевым расстоянием, количеством зубьев в ведущей и ведомой шестернях, шириной грани, диаметральным шагом и другими. Однако данная задача практически выполнима благодаря современным программам САПР. В связи с этим актуальна задача автоматизированного проектирования зубчатого зацепления при разработке машин и агрегатов, а также различных конструкций в машиностроении.

Чтобы спроектировать зубчатое зацепление, необходимо зайти в Мастер проектирования зубчатого зацепления и в зависимости от вида выбрать цилиндрическое, червячное либо коническое зубчатое зацепление (Рис. 1), в которых представлены генераторы компонентов (Рис. 2). Далее выбираем необходимые для нас параметры: передаточное отношение, которое показывает отношение числа зубьев ведущего колеса к числу зубьев ведомого колеса; модуль - отношение среднего диаметра к количеству зубьев; межосевое расстояние - кратчайшее расстояние между центрами зубчатых колес; количество зубьев; ширина грани; угол наклона зуба - это угол, который зуб зубчатого колеса составляет с осью делительной окружности (Можно вводить только положительные значения от 0 до 55 градусов); общий коэффициент смещения и другие. После подтверждения всех параметров и расчетов появится модель зубчатого зацепления, в меню которой необходимо снять галочку с параметра Базовый и поставить галочку на параметре Несвязанные компоненты. Далее необходимо закрепить модель в плоскости рабочего пространства. Чтобы произвести данный шаг требуется в зависимости совмещения выбрать соответствующие оси одной из шестеренок и осей рабочего пространства. Следующим этапом будет совмещения начало координат тех же компонентов. После этого выполняем зависимость совмещения плоскости рабочего пространства ортогональной модели и оси другой шестерни.



Рис 1. – Примеры видов зубчатых зацеплений

Любой, кто проектировал в 2D или в 3D зубчатые зацепления путем создания контура, а затем массива, оценят всю мощь генератора зубчатых колес, так как это не занимает много времени, при этом существует возможность оперативной корректировки параметров зацепления, выполнения необходимых расчетов и формирования отчета по сгенерированному зацеплению. Так же стоит отметить, что точность построения профиля зуба для зубчатого зацепления в Autodesk Inventor достаточна высока по сравнению с изготовлением этого же зуба при использовании станков различной резки: фрезерных, электроэрозионных и лазерной резки

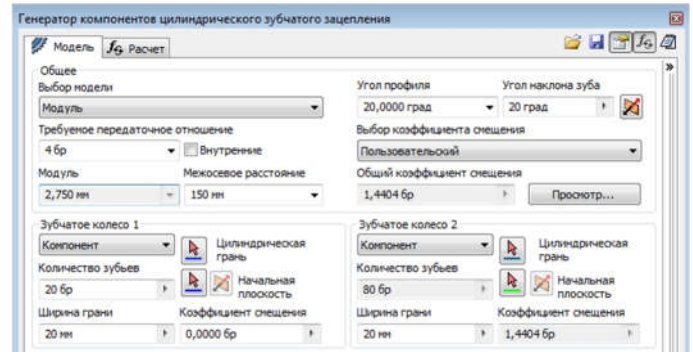


Рис.2 – Генератор компонентов

Список использованной литературы:

1. Autodesk Inventor 2014 и Autodesk Inventor LT 2014. Основы. Трэмблей Т.А. Москва.-2014.
2. Построение моделей в Autodesk Inventor. Алиева Н.П. Журбенко П.А. Москва.-2011.

О ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ MATLAB ПРИ АНАЛИЗЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ (МРТ)

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ходасевич А.В., Рыжко Е.Н.

Дубовец В. Д. – канд. техн. наук, доцент

Результатом МРТ является ряд снимков, представляющих собой срезы заранее заданных областей человеческого организма, например головного мозга человека (рис. 1.). Эти снимки формируются примерно через 2–2,5 миллиметра при движении активной части томографа в заданном направлении. Их количество обычно достаточно велико.

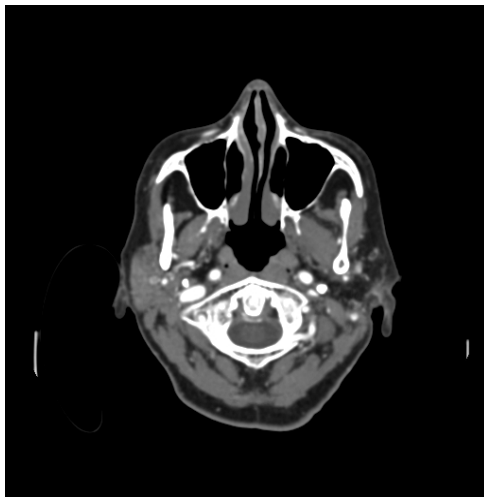


Рис. 1 – Срез черепа человека.

В дальнейшем полученные снимки анализируются врачами, что позволяет определить аномалии, существующие в исследуемой области, например расширение или сужение кровеносных сосудов.

Анализ серии таких снимков является достаточно трудоемкой задачей и требует значительного времени для того, чтобы составить общую картину того или иного участка исследуемой области или всей области в целом. Для того, чтобы сократить время анализа и получить более достоверные сведения, позволяющие назначить адекватную методику лечения недуга, прибегают к формированию объемных (3D) изображений интересующей области или отдельных ее участков, используя при этом набор полученных снимков (срезов).

При анализе результатов МРТ 3D изображения формируются с помощью достаточно дорогостоящих специальных компьютерных программ, которые поставляются медицинским учреждениям на платной основе и являются разработкой зарубежных компаний. При этом часто возникает ряд проблем, связанных как со стоимостью самих программ и оплатой их сопровождения, так и с возможностью доработки этих программ в соответствии с пожеланиями пользователей.

В настоящем исследовании делается попытка разработки отечественного программного обеспечения, для формирования объемных изображений, основанных на серии плоских срезов, получаемых при магнитно-резонансной томографии.

Суть проблемы рассмотрим на примере простой объемной модели геометрического тела (рис. 2). Срезы поверхности горизонтальными плоскостями представлены на рис. 3. В данном случае все срезы расположены в одном графическом окне, тогда как в реальности снимки располагаются в разных окнах.

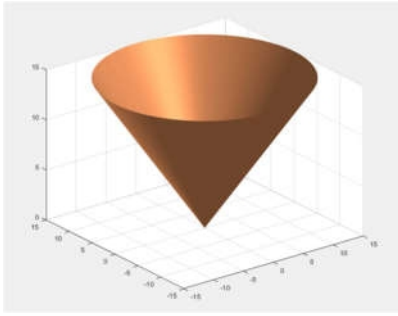


Рис. 2 – Модель геометрического тела.

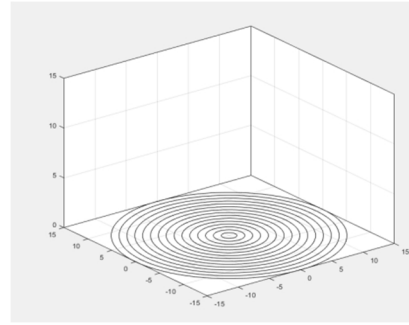


Рис. 3 – Срезы поверхности горизонтальными плоскостями.

Таким образом, исходными данными при составлении программы являлась форма линии каждого из срезов, а также известное расстояние между срезами. Задача данной работы MATLAB из серии таких срезов создать объемное изображение анализируемой поверхности.

Ясно, что представленная на рис. 3 модель срезов является упрощенной, однако она позволяет сделать первый шаг в разработке намеченной программы и оценить возможность использования для решения поставленной задачи высокоуровневой графики MATLAB.

По этим данным требовалось построить 3D изображение близкое к изображению, представленному на рис. 2.

Не вдаваясь в подробности составления кода программы, приведем результат ее работы. Он представлен на рис. 4-6. На этих рисунках представлены 3D модели исходной поверхности, построенной с использованием упомянутых исходных данных и разных операторов вывода графической информации.

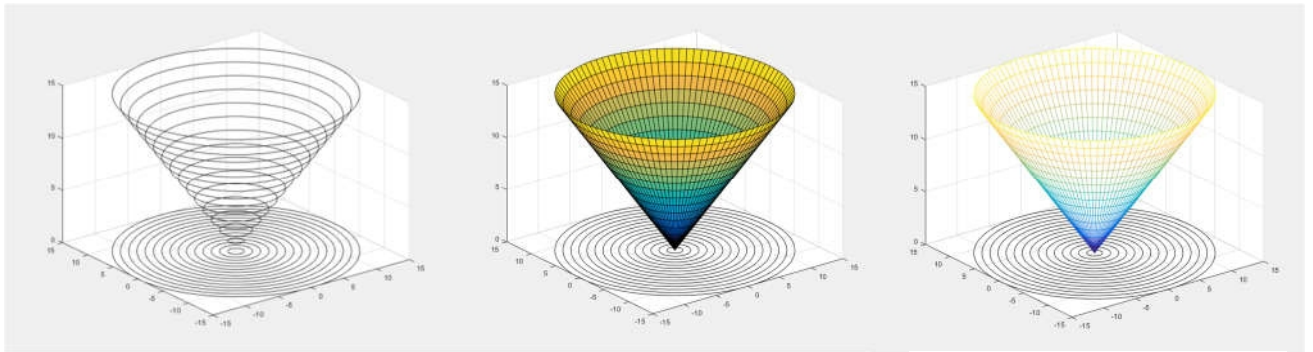


Рис. 4 – Оператор вывода: plot3

Рис. 5 – Оператор вывода: surf

Рис. 6 – Оператор вывода: mesh

Можно отметить, что код разработанной программы является простым и компактным, что объясняется широкими возможностями среды MATLAB.

Также благодаря возможностям среды MATLAB, путем незначительных манипуляций в программном коде, можно выводить не только целые изображения, но и его части (рис. 7.), а также масштабировать (рис. 9.) и вращать их (рис. 8.).

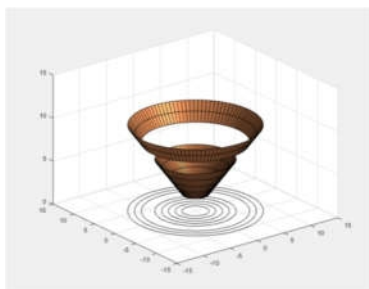


Рис. 7 – Частичное построение изображения

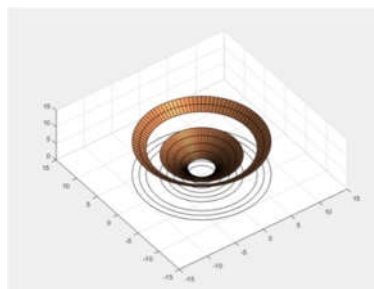


Рис. 8 – Повернутое изображение

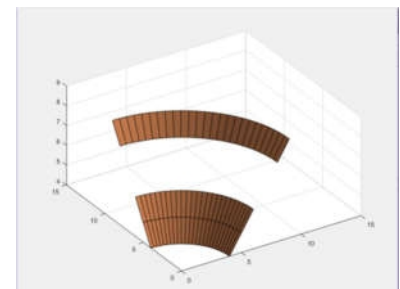


Рис. 9 – Часть построенной модели

Дальнейшее развитие поставленной задачи видится в том, чтобы конфигурацию среза, представленного на рис. 2, привести к форме, близкой к рис. 3. Для этого предстоит использовать методы обработки изображений, которые содержатся, например, в работе [1].

Список использованных источников:

Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB/ Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С.
// Техносфера – 2006. 616 с.

Кафедра химии

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь

Полищук С. И.

Позняк А. А. – канд. физ.-мат. наук, доцент

С помощью систем автоматизированного проектирования смоделировано и разработано устройство для управления яркостью светодиодных источников, спроектирована печатная плата и после проверки эффективности и экономической целесообразности подготовлен соответствующий пакет сопроводительных документов и передан для производства мелкосерийной партии. На сегодняшний день изготовленные устройства успешно эксплуатируются на ряде объектов Республики Беларусь.

Введение

Большинство современных электронных устройств проектируется с применением систем автоматизированного проектирования. Это позволяет сэкономить время на проектирование и способствует более быстрому выходу готового продукта на рынок, а также минимизирует вероятность возникновения ошибки из-за человеческого фактора. Для создания рассматриваемых устройств были применены такие программные продукты, как *Altium Designer*, *MPLAB* и *Proteus*. Первое было применено для разработки принципиальной схемы и печатной платы, второе – для написания микропрограммы для микроконтроллера, третье – для моделирования и изучения температурных зависимостей всего устройства в целом. Спроектированное устройство было изготовлено пробной партией в количестве 60 штук и использовано в Музее природы Беловежской пушчи. Позже был проведен анализ конструкции и создана вторая версия устройства [1] с передачей на производство более крупной партии для монтажа в дискотеке «СИТИ» и торгово-развлекательном центре «*Didas Persia*» г. Бреста.

I. Этапы проектирования

Основными требованиями к проектируемому устройству управления освещением являлись: возможность динамической регулировки света, электро- и пожаробезопасность [2]. Как показал анализ современных искусственных источников света [2], наиболее перспективными являются светодиоды, поскольку они являются на сегодняшний день самыми пожаробезопасными, экономичными и экологичными, что соответствует основным требованиям, предъявляемым как к устройству регулировки яркости источников света, так и самой системы освещения.

В программе *Altium Designer* была создана принципиальная схема устройства управления яркостью светодиодных источников света (диммер). Структурная схема устройства представлена на рис. 1.

Основой разработанного и изготовленного устройства является микроконтроллер *PIC16F690* фирмы *Microchip*. Написание микропрограммы для него производилось в среде разработки *MPLAB* на языке программирования *Assembler*. Использование данного языка позволяет максимально эффективно использовать ресурсы микроконтроллера [3].

Моделирование, оценка энергоэффективности и помехоустойчивости устройства производились с помощью программного продукта *Proteus* [4].

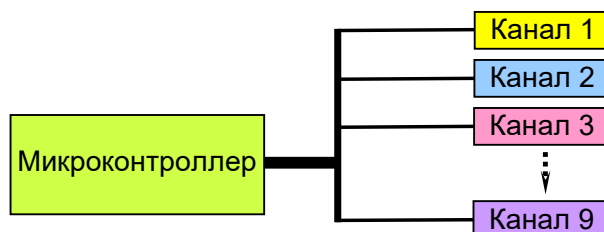


Рис. 1 – Структурная схема устройства

II. Этапы производства, тестирования, внедрения в эксплуатацию

Первая версия печатной платы устройства управления яркостью светодиодных источников была спроектирована под односторонний монтаж. Во второй версии (рис. 2) концепция устройства была переработана и плата уже была спроектирована для двухстороннего монтажа, что позволило уменьшить ее габариты. Выходные транзисторы были заменены на более эффективные, что позволило устройству работать в максимальных режимах без нагрева активных элементов.

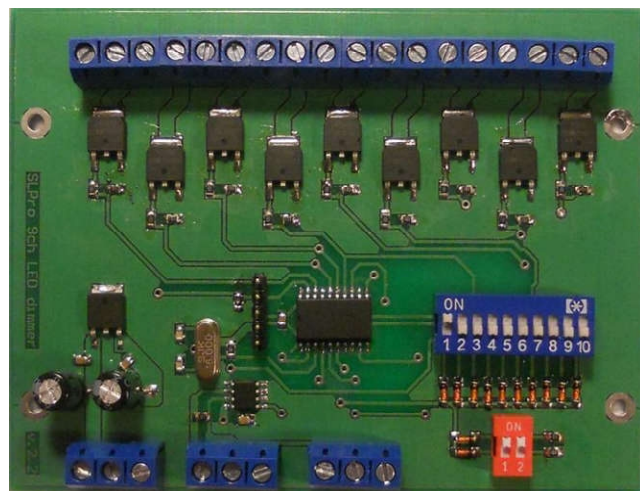


Рис. 2 – Внешний вид устройства второй версии

Технические характеристики второй версии устройства управления яркостью источников света:

- номинальное напряжение питания: 12/24 В (постоянный ток);
- номинальный ток на канал: 3 А (12 В постоянного тока);
- максимальный ток на канал: 7 А (12 В постоянного тока);
- количество каналов: 9;
- интерфейс: *DMX-512*;
- диапазон рабочих температур: от минус 20 °С до +65 °С;
- возможность подключения следующих источников света: а) светодиоды, б) галогенные лампы,

в) люминесцентные лампы (с соответствующим балластом).

Немаловажным преимуществом изготовленного устройства является то, что для его применения не требуются проектные работы по разводке электропроводки. Это связано с тем, что номинальное напряжение питания является безопасным и составляет 12/24 В.



Рис. 3 – USB – DMX переходник

ственной разработки «USB – DMX Transceiver» (рис. 4).

В настоящий момент ведутся работы по модернизации данного устройства, поскольку современные инженерные и дизайнерские решения требуют большего количества каналов. Это привело к созданию новой структуры, в которой используются типовые маршрутизаторы и роутеры, а количество исполняющих источников увеличилось в 32 тысячи раз. Такие решения имеют большую практическую значимость, потому что они находят применение в носимой электронике и средствах отображения информации. Последние прототипы контроллеров имеют габаритные размеры 22×37 мм² с возможностью управления до 4096 точек (источников света). Возможность применения таких устройств на сегодняшний день обсуждается с *Harley Davidson*.

III. Заключение

Разработанные и внедренные аппаратные и программные продукты позволяют реализовать широкий спектр оформительских, художественных и дизайнерских решений при создании систем освещения и подсветки объектов различного рода. Применение САПР позволяет смоделировать устройство до изготовления первого прототипа, оценить его экономическую целесообразность, надежность, эффективность, смоделировать и оценить тепловые режимы эксплуатации, что в значительной степени экономит средства и время на разработку устройства. На сегодняшний день изготовленные устройства успешно эксплуатируются в Музее природы Национального парка Республики Беларусь «Беловежская пуща», в диско клубе «СИТИ» и торгово-развлекательном центре «*Didas Persia*» г. Бреста, а также заложены в проекты других крупных объектов нашей страны.

Список использованных источников:

1. Полищук, С. И. Диммер для светодиодов и система освещения на его основе / С. И. Полищук // 8-я Международная молодежная научно-техническая конференция «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2012»: материалы конф. (Севастополь, 23–27 апр. 2012 г.). Севастополь: СевНТУ, 2012. С. 175.
2. Полищук, С. И. Диммер для светодиодов и система освещения на его основе / С. И. Полищук, А. А. Позняк // Сб. тез. докл. Респ. науч. конф. студ. и асп. Республики Беларусь «НИРС-2011»: материалы конф. (Минск, 18 окт. 2011 г.). Мн.: изд. центр БГУ, 2011. С. 264.
3. Полищук, С. И. Система управления освещением с USB интерфейсом / С. И. Полищук // Информационные технологии и управление: материалы 47-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, (Минск, 25–29 апр. 2011 г.). Мн: БГУИР, 2011. С. 21.
4. Labcenter Electronics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.labcenter.com/index.cfm>. – Дата доступа: 10.03.2016).

ПЕРСПЕКТИВЫ МНОГОРАЗОВОЙ ПЕЧАТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь

Остапенко А. А.

Бычек И. В. – канд. техн. наук

В настоящее время большая часть всей информации, переносимой на бумагу, предназначена для одноразового использования. Расход бумаги, не говоря уже о проблемах с окружающей средой, может быть значительно сокращен в случае использования многоразовой перезаписываемой бумаги, способной выдерживать достаточно большое количество циклов печати.

Одним из популярных обещаний фантастов является многоразовая бумага, которую можно использовать по назначению множество раз. Сегодня, когда для нормальной работы офиса нужны тонны чистой бумаги в год, такая технология достаточно актуальна. Это позволит значительно сократить масштабы промышленной вырубki



Рис. 4 – Скриншот программного обеспечения «USB – DMX Transceiver»

лесов, что улучшит экологическое состояние отдельных регионов и планеты в целом.

Много лет тому назад монахи использовали для создания своих рукописей и манускриптов пергамент – дубленую сыромятную кожу животных. Если при написании текста человек делал ошибку или же просто хотел переписать текст другим набором слов, то он снимал с пергамента верхний слой, обнажая новый и чистый, и продолжал свою работу. Такая техника письма не была идеальной. Нередкими бывали случаи, когда старый текст въедался или продавливался на нижнем слое пергамента и тем самым портил всю картину в целом. Кроме того, слои пергамента рано или поздно заканчивались, и поэтому приходилось использовать новый. Но даже такой примитивный способ переработки был более экологически чистым, чем современные методы, при которых мы не просто печатаем на бумаге, которую впоследствии все равно выбрасываем, но еще и производим картриджи с чернилами, которые после использования тоже выбрасываем.

Изучив все аспекты современной печати, профессор химии из Цзилиньского университета Шон Чжан (*Sean Zhang*) предложил своим коллегам оригинальный метод решения вышеперечисленных проблем, заменив чернила в картридже обычной водой [1]. Ученый использовал самый обычный дешёвый струйный принтер, заполнив его картриджи водопроводной водой с помощью шприца. Распечатать документ удалось без всяких трудностей – секрет технологии кроется в бумаге. Химики разработали особое покрытие для бумаги, которое активирует молекулы красителя лишь при соприкосновении с водой. Самое необычное в описанной технологии то, что печатные символы сохраняются на бумаге в течение суток, после чего исчезают, и бумагу можно использовать повторно. Вода испаряется за 22 часа при температуре ниже 35 градусов по Цельсию и быстрее, если в комнате теплее. Этого времени должно хватить на то, чтобы ознакомиться с документом. При нагревании до 70°C отпечатанное изображение полностью исчезает приблизительно за 30 секунд. Поэтому для очистки листа перед печатью можно использовать специальное нагревающее устройство, над созданием которого сейчас работают исследователи. Технология печати водой с использованием многоразовой бумаги представлена на рис. 1.

В рамках своего эксперимента Шон Чжан и его команда печатала латинские символы и китайские иероглифы, используя синий, пурпурный, золотой и фиолетовый цвета. Получить чёрный цвет можно всего лишь объединив все вышеперечисленные оттенки.

По расчётам учёных, такая технология может стать намного более выгодной, чем привычная печать при помощи чернильных картриджей. По расчетам ученого «водная» печать обойдётся пользователям в среднем в 17 раз дешевле обычной. Каждый лист бумаги с покрытием можно будет использовать до десяти раз. Таким образом, можно будет печатать целые газеты и журналы, читать их, а потом вновь и вновь использовать бумагу. По словам химика, эта технология избавит пользователей от вынужденной расточительности, ведь по данным международной статистики, около сорока процентов распечатанных в офисе документов выбрасываются после одного прочтения.

Не менее важен и вопрос безопасности покрытия для бумаги. Безусловно, вода в картриджах является самым экологически чистым из всех возможных вариантов, но чтобы полностью убедиться в отсутствии вреда новинки для здоровья дыхательной системы, учёные проводят эксперименты на грызунах.

Учёные из Калифорнийского университета в Риверсайде, осознав всю актуальность перспективы многоразовой печати, создали перезаписываемую бумагу, которую можно использовать до 20 раз для печати [2]. Но метод печати химиков из Калифорнийского университета в Риверсайде предлагает совсем иной подход к повторной печати. Он не только позволяет производить печать текста на уже использованный слой, он предлагает использование уникальных химических свойств коммерческих чернил, известных как окислительно-восстановительная краска. Такая краска наносится на поверхность для печати всего один раз, после чего на печатное поле накладывается специальный шаблон (с текстом) для фотолитографии, и на этот шаблон подается ультрафиолетовый свет. Неприкрытые шаблоном места обесцвечиваются, и на бумаге проявляется текст (рис. 2).

Для повторного использования такого листа бумаги его требуется нагреть примерно до 115 градусов Цельсия. Печатная поверхность краски вновь восстанавливается и позволяет печатать на ней снова.

По словам профессора химии Ядона Ина даже для такого типа бумаги нагрев до 115 градусов Цельсия не является проблемой, ведь в обычных лазерных принтерах бумага нередко прогревается до 200 градусов, чтобы частицы тонера смогли расплавиться и приклеится к поверхности бумаги. Такая многоразовая бумага не требует использования каких-то дополнительных чернил для печати, что делает её экономически и экологически выгодной на фоне своих конкурентов.

Она предлагает очень привлекательную альтернативу обычной бумаге и соответствует всем растущим требованиям в стабильности и охране окружающей среды.

Не стоит путать данное изобретение с пассивными электронными перезаписываемыми дисплеями, «бумага» калифорнийских учёных по своей сути является перезаписываемым носителем из стекла или пластиковой пленки, которая позволяет производить многократную печать и сохранять изображение несколько дней до тех пор, пока не подвергнется повторному нагреву.

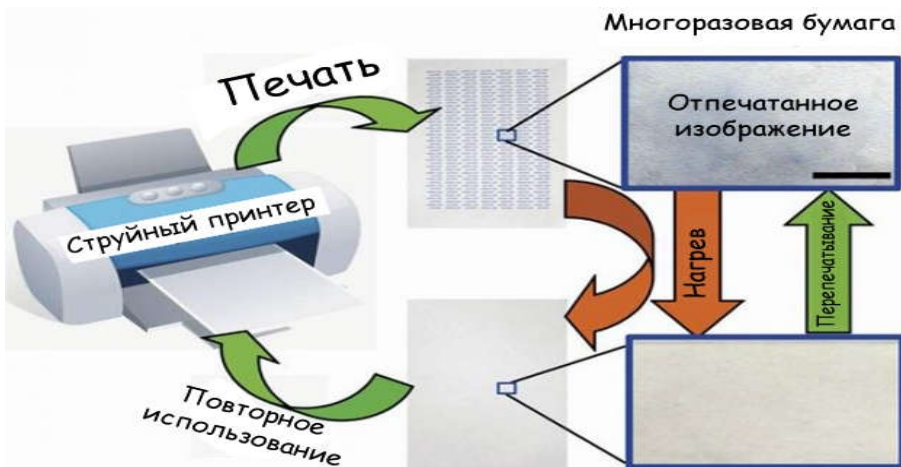


Рис. 1 – Технология печати водой

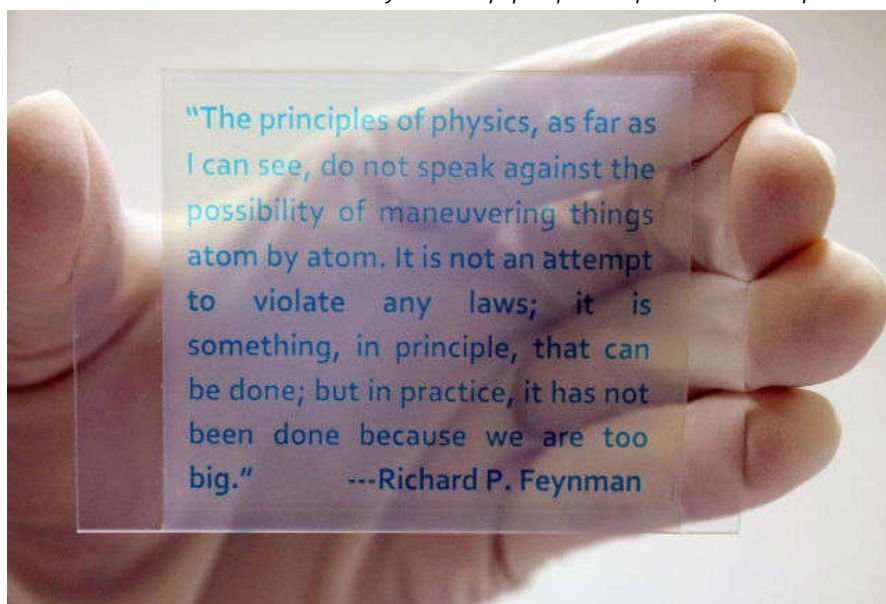


Рис. 2 – Пример печати с использованием синего красителя

В настоящий момент печать таким методом может быть двухцветной. Основным цветом при этом могут являться красный или синий, а дополнительным — зеленый, так как основными нейтральными цветами окислительно-восстановительного красителя являются красный, метиленовый синий и кислотнo-зеленый. Помимо этого, краситель содержит нанокристаллы диоксида титана, выступающие в роли катализатора, а также целлюлозу в качестве загустителя. Такой набор красителя, катализатора и целлюлозы обеспечивает высокий уровень обратимости и позволяет многократно печатать на одном и том же листе бумаги. Напечатанные таким методом буквы получают очень четкими и сохраняют это качество более трех дней –

вполне достаточно для обычных печатных материалов. Кроме того, процесс изготовления многоразовой бумаги достаточно прост, менее токсичен и позволяет сэкономить на энергопотреблении.

Согласно информации Всемирного фонда защиты дикой природы, ежегодно производится около 400 тонн бумаги, и эта цифра постоянно растет. Расходы бумаги, печатных чернил и картриджей с тонером, не говоря уже о проблемах с окружающей средой, таких как вырубка леса, химическое загрязнение воздуха и почвы, могут быть значительно сокращены в случае появления многоразовой перезаписываемой бумаги, способной выдерживать достаточно большое количество циклов печати и последующего стирания.

Список использованных источников:

1. Горина, А. Новый принтер использует воду вместо чернил / А. Горина // Вести.ру. Новости. Наука. – 29 января 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1228938&cid=2161>. – Дата доступа: 15.02.2016.
2. Доронин, Ф. А. Бумага для многоразовой печати / Ф. А. Доронин // Нанометр. Нанотехнологическое сообщество. – 9 декабря 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nanometer.ru/2014/12/07/mnogokratnaa_pechat_445061.html. – Дата доступа: 20.02.2016.

ПАМЯТЬ С ИЗМЕНЕНИЕМ ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь*

Адамчик Е. П.

Позняк А. А. – канд. физ.-мат. наук, доцент

В настоящее время в науке ведется поиск альтернативных видов энергонезависимой памяти. Одним из них является память с изменением фазового состояния. В настоящей работе рассмотрены основной принцип работы ячейки памяти с меняющимся фазовым состоянием, сравнение ее с другими видами памяти и актуальность применения данного вида памяти.

Память на основе фазового перехода (*Phase-change memory, PRAM*) — новый тип энергонезависимой памяти. *PRAM* основывается на уникальном поведении халькогенида, созданного на основе сплава антимонида и теллурида германия Ge-Sb-Te (*GST*), который, при нагреве, может балансировать между двумя состояниями: кристаллическим и аморфным. В самых последних разработках удалось добавить ещё два дополнительных состояния, эффективно удвоив информационную ёмкость чипов.

Принцип действия. Группа исследователей из института Карлсруэ, университета Мюнстера, Оксфордского и Эксетерского университетов предложила оптическую ячейку памяти на основе вещества с изменяемой фазой состояния. Память *PRAM* не является чем-то новым — она давно и в достаточных количествах выпускается промышленностью для индустриального, автомобильного и аэрокосмического применения.

Запоминание, хранение и считывание информации в *PRAM* основано на изменении электрического сопротивления малого объема халькогенидного сплава при обратимом фазовом переходе. Для изготовления памяти на фазовых переходах используется халькогенидное стекло. Поддержание любой из фаз (аморфной или кристаллической) не требует электрической мощности, поэтому память является энергонезависимой. Переключение между фазами в разных вариантах происходит при нагреве электрическим током.

Кристаллическое и аморфное состояния халькогенида кардинально различаются электрическим сопротивлением, а это лежит в основе хранения информации. Аморфное состояние, обладающее высоким сопротивлени-

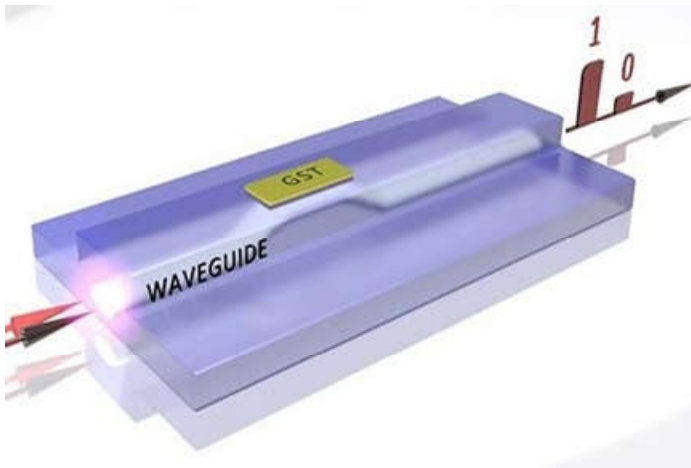


Рис.1 Чип оптической памяти

ем, используется для представления двоичного 0, а кристаллическое состояние, обладающее низким уровнем сопротивления, представляет 1 (рис. 1). Халькогенид — это тот же самый материал, что используется в перезаписываемых оптических носителях (как, например, *CD-RW* и *DVD-RW*). В таких носителях оптические свойства материала поддаются управлению лучше, чем его электрическое сопротивление, так как показатель преломления халькогенида также меняется в зависимости от состояния материала.

Почти все прототипы используют халькогениды в сочетании с германием, сурьмой и теллуром (*GeSbTe*) или *GST*. Стехиометрический состав или коэффициенты элементов *Ge:Sb:Te* равны 2:2:5. При нагревании *GST* до высокой температуры (свыше 600 °C) его халькогенидная составляющая теряет свою кристаллическую структуру. При остывании она превращается в аморф-

ную стеклоподобную форму, а его электрическое сопротивление возрастает. При нагревании халькогенида до температуры выше его точки кристаллизации, но ниже температуры плавления, он переходит в кристаллическое состояние с существенно более низким сопротивлением. Время полного перехода к этой фазе зависит от температуры. Более холодные части халькогенида дольше кристаллизуются, а перегретые части могут расплавиться. В общем случае используемое время кристаллизации составляет порядка 100 нс. Это несколько дольше, чем у обычной энергонезависимой памяти. Однако в январе 2006 года корпорация *Samsung Electronics* запатентовала технологию, свидетельствующую о том, что *PRAM* может достигать времени переключения в пять наносекунд.

Более поздние исследования *Intel* и *ST Microelectronics* позволили контролировать состояние материала более тщательно, позволяя ему превращаться в одно из четырёх состояний: два предыдущих (аморфное и кристаллическое) и два новых (частично кристаллических). Каждое из этих состояний обладает собственными электрическими свойствами, которые могут замеряться при чтении, позволяя одной ячейке хранить два бита, удваивая тем самым плотность памяти.

Сравнение с другими типами памяти. Общее время записи для распространенных флеш-устройств составляет порядка 1 мс (для блока данных), что примерно в 100 000 раз выше обычного времени считывания в 10 нс для *SRAM*, к примеру (на байт).

PCM обеспечивает скорость записи, сравнимую с *NAND*-памятью, но имеет в сто раз меньшее время начальной задержки (время записи первого байта) и не требует специального цикла стирания.

Кроме того, каждое применение напряжения вызывает необратимую деградацию ячеек флеш-памяти. По мере увеличения размера ячейки урон от программирования растёт из-за требуемой программой подачи напряжения, которое не изменяется в соответствии с размерностью процесса литографии. Большинство флеш-устройств обладают порядком 10 000 — 100 000 циклов записи на сектор *PRAM*-устройства также деградируют по мере использования, но гораздо медленнее. *PRAM*-устройство может выдержать порядка 100 миллионов циклов записи. Время жизни чипа *PRAM* ограничено механизмами, вроде деградации из-за расширения *GST* при нагревании во время программирования, смещения металлов (и других материалов), а также пока ещё не исследованных факторов.

Переключатели ячеек *PRAM* могут использовать широкий диапазон устройств: диоды, биполярные транзисторы или *N*-МОП-транзисторы. Применение диода или биполярного транзистора обеспечивает наибольшую величину тока для данного размера ячейки.

Подобно *NOR*- и *NAND*-памяти *PRAM* является энергонезависимой памятью, в отличие от *DRAM*, для сохранения информации в которой необходимо постоянное напряжение питания, например, от аккумуляторной батареи. Кроме того, память *DRAM* восприимчива к случайным сбоям, которые вызываются альфа-частицами или космическим излучением. В *PCM* этот эффект не наблюдается.

Как и в *RAM*, в *PCM* возможно побитное изменение информации, в отличие от флэш, в которой необходимо манипулирование крупным блоком памяти, чтобы изменить небольшую часть данных. Подобно *RAM* и *NOR*-памяти технология *PCM* обеспечивает быстрый произвольный доступ к ячейкам памяти. Это позволяет выполнять код непосредственно из памяти без промежуточного копирования в *RAM*. *NAND*-память характеризуется большими временами произвольного доступа (порядка десятков мкс), что препятствует прямому исполнению кода.

Актуальность и перспективы. Компании *Intel* и *Numonyx* (в настоящее время *Micron*) объявили о значительном прорыве в работе над *PRAM* и продемонстрировали возможность создания многослойных массивов *PCM* на одном кристалле. В рамках совместных исследовательских работ компании смогли разработать способ формирования многослойной памяти *PRAM* на базе вертикально интегрированных ячеек *PCMS*). Возможность накладывать слои *PCMS*-элементов друг на друга позволила увеличить плотность памяти. Тонкопленочный двухвыводной ключ *OTS* используется в качестве переключающего элемента. Он соответствует физическим и электрическим свойствам *PCM*. Эти ячейки совместимы с КМОП-схемами, которые обеспечивают логические функции и преобразование сигналов (рис. 2). Сброс информации, хранимой в ячейках, выполняется за 9 нс, и сама память не теряет свойств после 1 млн. циклов записи.

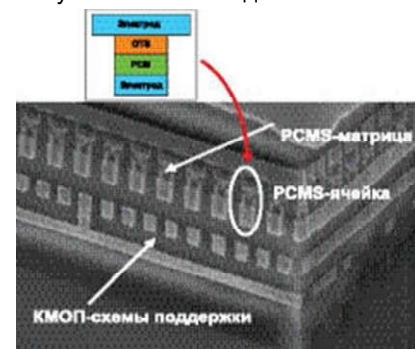


Рис. 2 Разрез матрицы ячеек PCMS

Ученым уже удалось создать прототип устройства, который работает в 500 раз быстрее современной флэш-памяти и при этом потребляет в два раза меньше электроэнергии при записи данных. Элементы такого устройства гораздо компактнее, чем у флэш-памяти, — их размер составляет всего лишь $3 \times 20 \text{ нм}^2$. Предполагается, что, в отличие от флэш-микросхем, память с изменением фазового состояния будет выпускаться на основе производственных технологий, которые будут освоены в 2015 году.

Вместе с *IBM* в состав группы разработчиков энергозависимой памяти входят *Immonda*, производитель микросхем *DRAM*, компания *Infineon Technologies* и тайваньская компания *Macronix International*. Обсуждение результатов исследований предполагается организовать на конференции 2016 *International Electron Devices Meeting* которая будет проведена под эгидой *IEEE* в середине декабря.

Размеры же элементов памяти с изменением фазового состояния можно довести до 22 нм, что значительно меньше, чем у элементов флэш-памяти. Кроме того, память с изменением фазового состояния отличается гораздо более высокой устойчивостью — ячейки начинают разрушаться только после 100 000 циклов перезаписи.

И все же, несмотря на столь яркие перспективы, на пути новой технологии могут возникнуть достаточно серьезные барьеры. Дело в том, что конструкция новых чипов должна быть относительно простой в производстве и обеспечивать хорошее соотношение между стоимостью и эффективностью. Лишь в этом случае она сможет привлечь внимание производителей устройств.

Заключение. Память *PRAM* является революционным запоминающим устройством, которое обеспечивает высочайшую плотность хранения информации, наилучшее соотношение цена/производство по сравнению с широко распространенной сейчас флэш-памятью. Это делает *PRAM* весьма привлекательной для использования в качестве различных типов встроенной памяти микропроцессоров и микроконтроллеров. Использование данного вида памяти позволяет гибко распределить память в зависимости от требований пользователя.

Список использованных источников:

1. Никитин, С. А. Гигантское магнитосопротивление / С. А. Никитин // Соросовский обозревательный журнал. — 2004. — Т. 8, № 2. — С. 92—98.
2. Denny D. Tang, Yuan-Jen Lee. Magnetic Memory: Fundamentals and Technology. — Cambridge University Press, 2010. — P. 93—95. — 208 p.
3. Hirota, E., Sakakima, H., Inomata, K. Giant Magneto-Resistance Devices. — Springer, 2002. — P. 23. — 177 p.
4. Tsymbal, E. Y. Perspectives of Giant Magnetoresistance / E. Y. Tsymbal, D. G. Pettifor // Solid state physics / Ed. by H. Ehrenreich, F. Seitz, D. Turnbull, F. Spaepen. — Academic Press, 2001. — Vol. 56. — P. 120. — 483 p. — (Solid State Physics: Advances in Research and Applications).

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ БУДУЩЕГО

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь

Чайковский И.К.

Молочко А.П. — канд. техн. наук, доцент

Решить планетарные проблемы энергетики при ограниченности и всё менее недоступных и невозобновляемых традиционных источников энергии можно только поставив на службу экономической эффективности энергетики комплекс конвергентных NBIC-технологий и примыкающей к ним бионики.

В настоящее время мировое потребление энергии составляет 12000 (*МТОЕ*) миллион тонн (в эквиваленте тонн нефти) и возрастет к 2030 году до 18000 *МТОЕ*. В дальнейшем потребности в энергии будут только возрастать, а меняться будет только баланс, соотношение традиционных невозобновляемых и альтернативных возобновляемых источников энергии. Очевидно, что уже сейчас, а в дальнейшем в еще большей степени, придется экономить расходы всех видов энергии, решая одновременно и экономические проблемы выброса продуктов сгорания традиционного топлива. Эти задачи можно решить только за счет инноваций всех форм и, прежде всего, за счет достижения нанотехнологий, всего комплекса технологий и, безусловно, бионики.

Для обеспечения надежности, экономичности, эффективности глобальных и локальных систем необходимо не только развивать традиционные и новые источники энергии, по возможности дружественные к окружающей среде, но и минимизировать потери энергии при ее передаче пользователям, производить и эффективно распределять конечные (электромеханическая, тепловая и др.) виды энергии для различных областей потребления и гибко и эффективно использовать энергию у конечного потребителя (промышленность, транспорт, сервис, домохозяйство) (рис. 1).

Использование нанотехнологий в энергетике в настоящее время и в будущем возможно во всех областях производства, распространения, хранения и использования всех видов энергии, произведенной из невозобновляемых и возобновляемых источников. В традиционных источниках энергии (полезные ископаемые, атомная энергетика) и в альтернативных возобновляемых источниках (фотовольтаика, геотермальная энергия солнца, ветра, воды и приливов, биомассы) начинают использовать нанотехнологии в различной форме.

Нанотехнологии играют важную роль во всех направлениях энергетики, использующей солнечную энергию (гибкая фотовольтаика с антирефлекторным



Рис. 1 — Основные задачи современной энергетики

нанопокрытием на основе кремния, красителей, полимеров). Нанотехнологии с успехом могут быть использованы в повышении эффективности хранения энергии (Li-ионные батареи с нанокерамическими элементами, теплостойкие, гибкие, фильтрующие наноматериалы, высокоэффективные электроды) (рис. 2). Эти элементы нанотехнологий используются в электро- и гибридных автомобилях, также и в стационарных условиях хранения энергии.

Очень перспективным является хранение водорода в нанопористых материалах, поскольку водород в будущем займет одно из ведущих мест среди других носителей энергии. Нанопористые металлоорганические материалы используются для портативной, мобильной электроники.

Пористые нанокорпусы из функциональных материалов (металлы, интерметаллиды и керамика) с размером ячейки микронного масштаба и толщиной стенки порядка 10-40 нм используются для получения сверхпрочных и сверхлегких конструкционных материалов и создания высокопрочных пористых емкостей для хранения высокоэнергетических веществ, включая водород. Такие материалы могут быть использованы для перспективной атомно-водородной энергетики.

В настоящее время успешно разрабатываются опытно-промышленные технологии получения функциональных веществ и изделий с использованием нанотехнологий и наноматериалов для ядерной, термоядерной, водородной и традиционной энергетики, медицины, а также для других отраслей экономики. Переход к нанометрическим структурам позволил увеличить токонесущую способность сверхпроводников, применяемых в атомной отрасли. При этом магнитные наноконпозиты улучшают технические параметры магнитных систем при одновременном уменьшении их габаритов.

Из краткого изложения возможностей нанотехнологий в решении проблем энергетики настоящего и будущего следует, что этот путь позволит решать проблемы энергетики при использовании разнообразных наноматериалов нового поколения, создания и развития новых видов производства и хранения энергии при одновременном улучшении глобальной и локальной экологии за счет снижения выброса углекислого газа в атмосферу, особенно за счет производства энергии путем снижения использования углеводородного топлива.



Рис 2. — Сравнение тонкопленочной солнечной панели (справа) и панели на кристаллическом кремнии (слева).

Список использованных источников:

1. Бояринцев А. Э., Семенов Н. М. Альтернативные источники энергии // Концепт. – 2015. – Потенциал будущего. Вып. 1. – ART 65324. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/65324.htm>. – ISSN 2304-120X.
2. Ковтун Г.П., Верёвкина А.А. Наноматериалы: технология и материаловедение. – Харьков: НИЦ ХФТИ, 2010, 73 с.
3. Scientifica «Nanotechnologies and Energy», whitepaper, Scientifica, London, 2/2007. – URL: www.scientifica.eu.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь*

Хамицевич Е. Ю.

Бычек И. В. – канд. техн. наук

Представлены этапы и способы переработки пластиковых отходов, данные по маркировке и составу пластика. Приведен обзор областей применения вторичного пластика.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит экологическими проблемами. Наиболее масштабным и значительным является загрязнение окружающей среды несвойственными ей веществами химической природы, к которым относятся пластиковые отходы. Производство изделий из пластика увеличивается из года в год и, соответственно, увеличивается и количество пластиковых отходов. Пластик принадлежит к материалам, которые практически не разлагаются со временем, поэтому их переработка является одной из важных экологических задач.

Маркировка пластика

Существует несколько видов пластика в зависимости от химического состава, и каждый материал имеет те или иные недостатки, хотя внешне многие пластиковые изделия могут быть похожи. Состав пластика указывается на самом изделии в виде треугольника с цифрой. Это так называемые коды переработки, обозначающие материал, из которого сделаны пластиковые изделия (таблица). Предназначены они в первую очередь переработчикам пластмассовых изделий [1].

Этапы и способы переработки

Процесс переработки пластиковых отходов состоит из нескольких этапов: сбор, сортировка (по цвету, по качеству, чистые/грязные отходы), прессование, собственно переработка (резка, промывка, сушка, производство регранулята) и производство новой продукции [2].

Сегодня в мировой практике вторичная переработка пластика осуществляется различными способами. Наиболее распространенными являются пять методов обращения с полимерными отходами (рисунок).

Самым простым и наиболее часто используемым методом переработки пластиковых отходов является механический рециклинг. Этот способ не требует дорогого специального оборудования и может быть реализован в любом месте накопления отходов.

Применение вторичного пластика

В настоящее время проблема переработки отходов полимерных материалов получает актуальность не только в связи с охраной окружающей среды, но и в связи с дефицитом полимерного сырья. Из 1 кг отходов получается 0,8 кг вторичного сырья.

Около трети вторичного пластика используется для изготовления волокна для ковров, синтетических нитей, одежды, наполнителя для мягких игрушек. Приблизительно 70 % всего вторичного европейского пластика используется для производства волокон полиэстера, из которого получают искусственную шерсть. Такие ткани могут содержать до 100 % вторичного материала.

Другие области применения вторичного пластика включают упаковку для товаров народного потребления. Считается, что это «закрывает петлю рециркуляции», поскольку позволяет упаковке быть переработанной в новую упаковку. Все переработанные упаковки остаются доступными для вторичной переработки. Волокнистый материал, полученный из вторичного пластика, можно использовать в качестве сорбента на очистных сооружениях АЗС, в качестве утеплителя или наполнителя.

Из пластиковых отходов и минеральных наполнителей (золы, песка) производится полимербетон, очень прочный и долговечный материал. Его применение эффективно для ремонта бетона из портландцемента. Полимербетон легкий, быстро затвердевает и образует прочное сцепление с бетонной поверхностью, его можно быстро наносить и восстанавливать, что очень важно для мостов и полов в производственных помещениях. Весьма эффективно применение полимербетона для дренажа кислотных стоков, подземных сводов, соединительных боксов канализационных труб.

Из переработанного пластика в восточных странах строят дома, к преимуществам которых относится их долговечность. Стены таких домов хорошо изолируют тепло, пропускают свет и очень легкие.

Разработана технология производства дизельного топлива из пластиковых отходов. Она позволяет преобразовывать отходы пластика, например, полиэтилен и полипропилен, в высококачественные горючие и топливные материалы, благодаря чему наряду с экологической будет частично решена энергетическая проблема [3].

Еще одним перспективным направлением могла бы стать переработка и повторное изготовление пластиковых упаковок для пищевой промышленности. Именно в этом направлении движутся передовые страны Европы, США, а также Китай. Но в Беларуси пока действует закон, запрещающий использовать вторичное сырье для изготовления пищевых упаковок.

Белорусские предприятия, в частности, нефтехимического комплекса, к сожалению, не спешат модернизировать производство, внедрять современные технологии по производству продукции из пластиковых отходов, хотя это экономически целесообразно, о чем свидетельствует то, что аналогичные китайские и российские предприятия при изготовлении химических волокон используют преимущественно сырье, полученное из вторичных ресурсов.

Человек часто забывает, что он в ответе за то, насколько чистой, удобной и безопасной будет его существование на Земле. Зависит это и от того, как мы будем использовать твердые бытовые отходы – вывозить на свалки или же на предприятия по переработке. Когда-нибудь слово «мусор» исчезнет из обихода за ненадобностью. Отдельные страны уже двигаются в этом направлении. Когда присоединятся остальные – это вопрос времени!

Список использованных источников:

1. Тайный язык производителей пластмасс / Все о нефти [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vseonefti.ru/downstream/plastics-codes.html>. – Дата доступа: 03.03.2016.
2. Клинков, А.С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов / А.С. Клинков, П.С. Беляев, М.В. Соколов // Отраслевой портал. Вторичное сырье [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.recyclers.ru/modules/section/item.php?itemid=226>. – Дата доступа: 05.03.2016.
3. Переработка пластиковых отходов / Cleandex. Информационно-аналитическое агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue_utilization20. – Дата доступа: 09.03.2016.

Таблица – «Тайный» код пластиковых изделий

№ и буквенное обозначение	Название пластика
 1 PETE	Полиэтилентерефталат (ПЭТ)
 2 HDPE	Полиэтилен высокой плотности
 3 V	Поливинилхлорид (ПВХ)
 4 LDPE	Полиэтилен низкой плотности
 5 PP	Полипропилен
 6 PS	Полистирол
 7 OTHER	Другие разные пластмассы, но чаще всего поликарбонат (PC)



Рис. – Способы переработки пластика

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ НАНОЧАСТИЦЫ СЛОЖНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Республика Беларусь

Макаревич И. Н., Генуков К. В.

Соловей Н. П. – канд. техн. наук, доцент

Описаны методы получения наночастиц бинарных и тройных полупроводниковых соединений в стеклянных матрицах. Приведены снимки ЭМ исследований, подтверждающие выделение в силикатном стекле наночастиц CuInTe_2 , CuGaTe_2 , и спектры поглощения.

Интерес к полупроводниковым соединениям AB^3C^6_2 и их аналогам бинарным AB^6 обусловлен перспективностью использования этих материалов в полупроводниковом приборостроении. В них, с одной стороны, наблюдается явление двойного лучепреломления, которое может быть использовано в нелинейных преобразователях. С другой стороны, эти материалы зарекомендовали себя, как перспективные для создания солнечных элементов, КПД которых может достигать $\approx 20\%$.

Прикладные возможности указанных материалов еще больше расширяются при переходе к нанообъектам, сформированных в различных средах. При уменьшении размеров кристаллов до размеров, сопоставимых с боровским радиусом экситона (слабосвязанной электронно-дырочной пары) изменяются электронные, оптические и термодинамические характеристики наночастиц. В результате, в таких материалах, в зависимости от природы полупроводника, размеров наночастиц и их концентрации, могут наблюдаться новые размерно-зависимые свойства (двухфотонное поглощение, квантово-размерные эффекты и т. д.), которые позволяют создавать оптоэлектронные приборы нового поколения.

Синтез полупроводниковых наночастиц осуществляют различными методами, а именно: методом лазерного испарения и контролируемой конденсации полупроводников на поверхности твердых тел, путем разрушения макроскопических материалов в растворах, методом химического синтеза в растворах, полимерах и стеклах.

В настоящей работе представлены сведения о методах формирования наночастиц бинарных и тройных полупроводниковых соединений в стеклах. В качестве стеклянной матрицы чаще всего используются силикатные, боросиликатные и фторфосфатные стекла. Основной проблемой при создании стекол, активированных полупроводниковыми кристаллами, является сохранение высоких концентраций полупроводниковой фазы (ПФ) в охлажденном стекле. При этом необходимо учитывать, что в ряде случаев температура синтеза стекол может быть равна или превышать температуру плавления ПФ; этот процесс может сопровождаться интенсивным разложением полупроводниковых соединений, что приводит к необходимости введения их в избыточном количестве. С другой стороны, избыточное количество активатора не позволяет достаточно быстро пройти зону кристаллизации и получить однородное не закристаллизованное стекло.

Для получения нанокристаллов полупроводников A_2B_6 , A_4B_6 чаще всего используется следующая методика: компоненты стекла, оксиды полупроводников и халькогены б-группы (сера, селен или теллур) в измельченном виде тщательно перемешиваются и подвергаются высокотемпературной обработке в восстановительных условиях в течение 30-60 мин в зависимости от состава стекла. Закалка расплава производится на холодную стеклогладкую поверхность с последующим отжигом в муфельной печи для снятия термических напряжений. Полученные образцы должны быть прозрачными (бесцветными). Формирование кристаллической фазы происходит при повторной термообработке (наводке), температурный диапазон которой определяется по дифференциальной термограмме и ограничивается температурой начала кристаллизации стеклянной матрицы. Как правило, реальный диапазон температуры не превышает $T_g + 50$ °С. При более высоких температурах обработки кристаллы ПФ вырастают до размеров, превышающих радиус экситона бора. Первичным свидетельством присутствия в термообработанном стекле ПФ является появление в стеклах характерной окраски.

Выше описанный метод, в случае тройных и более сложных соединений, неприемлем в виду сложности реализации в объеме стеклянной матрицы химических реакций синтеза полупроводниковых соединений определенного стехиометрического состава и кристаллической модификации. В результате обобщения результатов исследований, на кафедре химии был предложен и использован новый способ формирования наночастиц сложных полупроводников, согласно которому предварительно синтезированный поликристаллический прекурсор вводится непосредственно в стеклообразующую смесь компонентов стекла, растворяется в ней при высокотемпературном синтезе в восстановительных условиях, а затем на стадии охлаждения расплавов кристаллизуется в состоянии наночастиц такого же состава, что и введенный полупроводник. Для такого метода необходима заметная растворимость полупроводника в матрице, инертность ее по отношению к компонентам полупроводника, устойчивость к кристаллизации. Указанный метод был успешно реализован при формировании наночастиц Cu_2S , CuInSe_2 , CuInTe_2 , CuGaTe_2 и твердых растворов $\text{CuInS}_{2x}\text{Se}_{2(1-x)}$, $\text{CuInSe}_{2x}\text{Te}_{2(1-x)}$ в стеклянной матрице.

Для получения наночастиц CuInTe_2 , CuGaTe_2 в качестве стеклянной матрицы использовали систему $\text{SiO}_2\text{-CaO-R}_2\text{O}$ ($\text{R} = \text{Li, Na, K}$). Полупроводниковые соединения синтезировали из элементов одно- и двухтемпературными методами при температурах 1050 и 1170 К соответственно с последующим длительным (в течение ≈ 240 ч.) гомогенизирующим отжигом, халькопиритная кристаллическая структура идентифицирована рентгенографически.

Формирование стекол с наночастицами осуществляли следующим образом. Синтезированные и измельченные полупроводниковые соединения (0,75 мас. %) вводили в стеклообразующую смесь компонентов стекла, тщательно перемешивали и подвергали высокотемпературной обработке (≈ 1650 К) в восстановительной атмосфере с последующим быстрым охлаждением. Об образовании наночастиц в стекле свидетельствовало появление характерной окраски (исходные стекла бесцветны). Результаты проведенных ЭМ исследований стекол, со-

держущих наночастицы, подтверждают выделение нанокристаллической фазы (рис. 1). Частицы имеют форму, близкую к сферической, расположены, в основном, изолированно, но в ряде случаев образуют цепочки и небольшие агрегаты, средний размер их находится в пределах 15 – 30 нм.

Спектральными исследованиями установлено, что край полосы поглощения исходных стекол находится в области 0,2 – 0,3 мкм. При введении в стеклянную матрицу полупроводника он смещается и находится в области 0,6 – 1,6 мкм (рис. 2), что также подтверждает формирование в стекле новой фазы. В целом, спектры пропускания представляют пологие кривые с невысоким пропусканием света (60 %).

В стеклах с наночастицами CuInTe_2 на спектральной кривой выраженных максимумов не обнаружено, что свидетельствует о том, что при переходе к наночастицам зонная структура не изменяется. Напротив, для стекол с наночастицами CuGaTe_2 на спектральной кривой обнаружен слабо выраженный максимум в области 850 нм. Следует отметить, что спектральные кривые в обоих случаях существенно смещены в область высоких энергий по сравнению с массивным материалом. Увеличение ширины запрещенной зоны сформированных наночастиц может быть обусловлено различными причинами, среди которых можно назвать эффект размерного ограничения для экситонов, изменение стехиометрии, влияние стеклянной матрицы, изменение кристаллической структуры наночастиц и т. д.

Высокоэнергетический сдвиг спектральной кривой и увеличение E_g , на наш взгляд, может быть обусловлено образованием нанофазы с кубической решеткой (типа сфалерита), не характерной для массивных полупроводников. Рентгеновское исследование, проведенное нами ранее, указывает на такую возможность для этого класса соединений. В сфалеритной структуре с более высокой симметрией решетки плотность экситонных состояний ожидается выше, чем в халькопиритной, и существует вероятность вырождения ряда уровней, что должно сопровождаться появлением экситонных максимумов на кривых оптической плотности в видимой области. В то же время структура после синтеза стекол может не отвечать равновесному состоянию, что приводит к появлению дополнительных полос поглощения, в частности, слабо выраженного максимума в области 850 нм на ИК спектрах (рис. 2, кривая 2), который исчезает после дополнительной термообработки.

Разработанные материалы могут быть использованы для создания оптических фильтров и нелинейно-оптических элементов ближней ИК области.

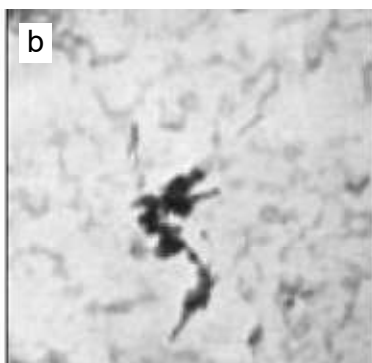
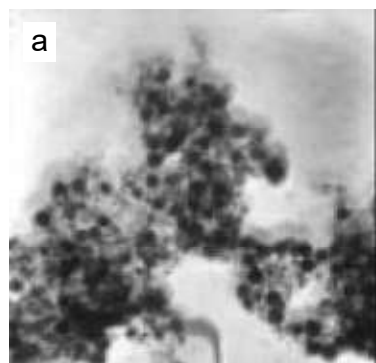


Рис. 1 – Микрофотографии частиц CuInTe_2 , сформированных в стекле без термообработки (а) и после термообработки (б ч) при температуре 550 °С (б). Увеличение: 40000

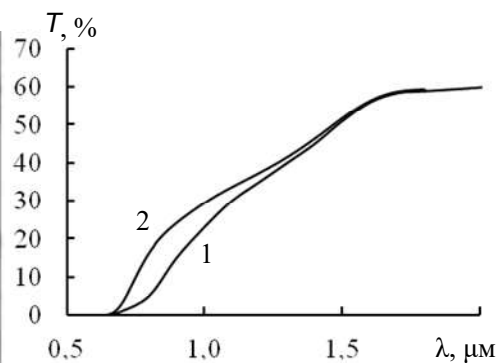


Рис. 2 – Спектры пропускания стекол с наночастицами: 1 – CuInTe_2 ; 2 – CuGaTe_2

Список использованных источников:

1. Боднарь И.В., Соловей Н.П. // СВЧ-техника и коммуникационные технологии. 2014. Т. 2. С. 738 – 739.
2. Боднарь И.В., Соловей Н.П. // Аморфные и жидкокристаллические полупроводники. 2014. С. 115 – 115.
3. Гуринович Л.И. и др. // Журнал прикладной спектроскопии. 1998. Т. 65. № 5. С. 387 – 393.

АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ УГЛЕРОДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

Шляхтич А. Н.

Позняк А. А. – канд. физ.-мат. наук, доцент

Введение

Явление аллотропии встречается довольно часто. Оно особенно распространено среди неметаллов. Известны и хорошо изучены аллотропные модификации таких элементов, как кислород, фосфор, сера, мышьяк, сурьма и др. Углерод также не является исключением. На современном этапе открыто достаточно много аллотропных модификаций данного элемента. Например, такие модификации, как алмаз, графит и сажа уже довольно хорошо исследованы и изучены. Сейчас куда больший интерес вызывают другие аллотропные модификации. Например, графен, нанотрубки, нановолокна и пр.

I. «Старые» аллотропные модификации углерода

Алмаз – минерал, аллотропная форма углерода. При нормальных условиях метастабилен, то есть может существовать неограниченно долго. В вакууме или в инертном газе при повышенных температурах постепен-

но переходит в графит. По десятибалльной шкале твердости Мооса алмаз является эталоном наивысшей твердости и имеет значение 10. Применяется в таких областях, как сфера телекоммуникаций, металлургия, горная инженерия, медицина и др.

Графит – минерал, аллотропная модификация углерода, наиболее устойчивая в условиях земной коры. Свойства графита, как и алмаза, уже достаточно хорошо изучены. Он обладает высокой электропроводностью (в 2,5 раза больше, чем у ртути), оптически отрицателен, а по десятибалльной шкале твердости Мооса имеет значение 1. Графит нашел свое применение в металлургии, электротехнической промышленности, химическом машиностроении, производстве ядерной техники и др.

Сажа – аморфный углерод, продукт неполного сгорания или термического разложения углеводородов в неконтролируемых условиях. В больших количествах используется для приготовления чёрной краски в полиграфической и лакокрасочной промышленности. Во Франции во времена Карла II с использованием сажи изготавливали ваксу.

II. «Новые» аллотропные модификации, их свойства и применения

Фуллерен – молекулярное соединение, принадлежащее семейству аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода (рис 1). Фуллерены обладают нелинейными оптическими и полупроводниковыми свойствами, а также фотопроводимостью. Данная модификация может быть использована в качестве усилительного элемента [1], а также в качестве добавок для роста алмазных пленок методом CVD (*Chemical Vapor Deposition*). Фуллерены используются также в качестве добавок при для изготовления аккумуляторов, электрических батарей, солнечных элементов и огнезащитных красок.

Углеродные нанотрубки – протяженные структуры, состоящие из свернутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах. Существуют одностенные и многостенные нанотрубки. Весьма интересны свойства нанотрубок. Они очень упруги при изгибе, прочны как на растяжение, так и на изгиб, прочны в осевом направлении, имеют высокую проводимость. Нанотрубки являются перспективным наноматериалом. Их планируют применять в микроэлектронике, медицине и промышленности, а также их используют для производства генераторов энергии и двигателей, транзисторов, нанопипеток и нанопроводов и т. д.

Углеродные нановолокна – углеродные цилиндрические наноструктуры, представляющие собой сложенные стопкой слои графена в виде конусов, «чашек» или пластин (рис. 2).

Основной областью применения нановолокон являются лабораторные исследования. Происходит интенсивная коммерциализация данной модификации. Их используют в качестве источников электронной автоэмиссии, носителей катализаторов, материала для электродов [2], композитных материалов, платформы для транспорта генов и др.

Графен – двумерная аллотропная модификация углерода, образованная слоем атомов углерода толщиной в один атом, находящихся в состоянии sp^2 -гибридизации и соединённых посредством σ - и π -связей в гексагональную двумерную кристаллическую решётку (рис. 3). Спектр свойств графена также достаточно разнообразен. Он обладает большой механической жёсткостью и хорошей теплопроводностью, химической стабильностью, исключительной прочностью и упругостью, непроницаемостью для газов и почти полной оптической прозрачностью.

Имеются перспективы использования графена в быстродействующих электронных приборах и в графеновых транзисторах. На его основе можно делать, жидкокристаллические дисплеи. Также он может быть использован в солнечных батареях и в фотоэлектронных датчиках.

Астралены – фуллероидные соединения, представляющие собой многослойные полиэдральные структуры из атомов углерода размером $80 \div 150$ нм. Они также рассматриваются как перспективный наноматериал. Используются в качестве добавки-модификатора для полимерных и неорганических композиционных материалов, а также композиционных сплавов, антифрикционной добавки к конструкционным материалам и смазкам, элемента холодных катодов, элемента нелинейно-оптических систем и т. д.

Стеклоуглерод – изотропный газонепроницаемый материал, сочетающий в себе свойства графита и стекла. Он химически нейтрален и устойчив к коррозии при воздействии кислот, щелочей и растворителей. В инертной атмосфере или в вакууме стеклоуглерод не разрушается и не плавится при нагревании до 3000 °С. На воздухе же при нагревании выше 500 °С он начинает медленно окисляться.

Используется для изготовления лабораторной посуды и химической аппаратуры, участвует в обработке полупроводниковых материалов, в получении фтористых соединений, применяется при осуществлении зонной очистки различных металлов и соединений, при вакуумном испарении металлов, а также в качестве теплоизоляционного и фильтрующего материала [3].

Карбин – ещё одна аллотропная форма углерода. Может быть линейным или образовывать циклические структуры. Он представляет

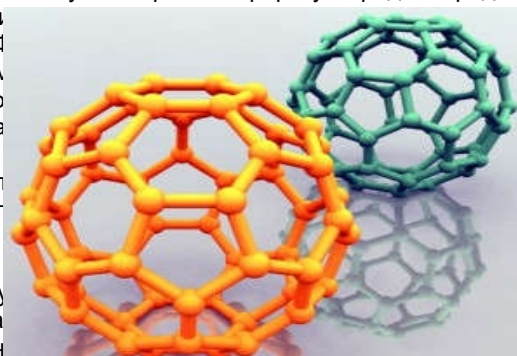


Рисунок 1 – Структура фуллерена C_{60}

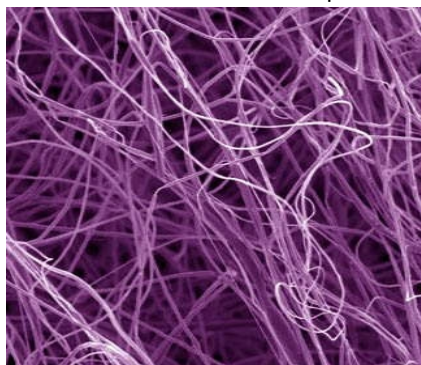


Рисунок 2 – Углеродное нановолокно

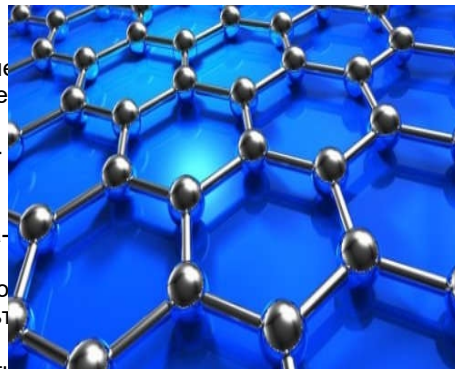
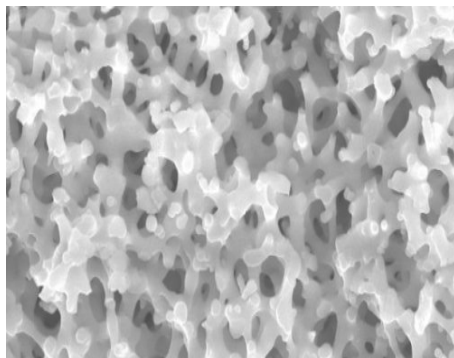


Рисунок 3 – Структура графена



собой мелкокристаллический порошок чёрного цвета, обладает полупроводниковыми свойствами, причём под воздействием света его проводимость сильно увеличивается. Эта форма нашла свое применение в электронике и медицине, однако самая распространенная область применения карбина – в фотоэлементах.

Углеродная нанопена – аллотропная модификация углерода, представляющая собой мельчайшую сетку из углеродных нанотрубок и кластеров (рис. 4). Углеродная нанопена представляет собой очень легкий порошок черного цвета, имеет большое удельное сопротивление, которое убывает с нагреванием, является полупроводником [4] и обладает сильными парамагнитными свойствами. Углеродная нанопена может быть использована для хранения водорода в топливных ячейках [5]. Также возможно ее широкое применение в электронике и медицине.

Рисунок 4 – Углеродная нанопена

Они обладают такими свойствами, как сверхлегкий вес, чрезвычайно высокая прочность и проводимость. Они – превосходные проводники, в 15 раз более прочные, чем самое сильное углеродистое волокно, имеют в 30 раз большую прочность, чем у кевлара и в 224 раза более прочные, чем отдельные хлопковые волокна. Трубки имеют крайнюю низкую плотность, сопоставимую с плотностью углеродной пены. Колоссальные углеродные трубки могут быть интересны для электрохимических применений, а также для использования в текстильной промышленности и в электронике.

Колоссальные углеродные трубки – трубчатая форма углеро-

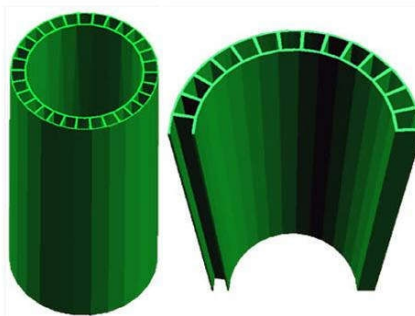


Рисунок 5 – Структура колоссальных углеродных трубок

III. Заключение

На современном этапе достаточно хорошо изученные аллотропные модификации нашли свое применение в различных областях науки и техники, в медицине и промышленности. Менее изученные модификации имеют весьма широкий список перспективных областей применения, над которым работают ученые и который значительно пополняется день ото дня. Однако существуют и другие аллотропные модификации углерода: углеродные нанопочки, Q-углерод и прочие, которые открыты совершенно недавно. Про них известно лишь то, что исследования их свойств продолжаются в настоящее время, а перспективные области применения пока лишь выявляются.

Список использованных источников:

1. Wada, Y. Prospects and Problems of Single Molecule Information Devices / Y. Wada, M. Tsukada, M. Fujihira, K. Matsushige, T. Ogawa // Appl. Phys. – 2000. № 39. – P. 3835-3849.
2. Rassaei, L. Carbon nanofiber-polystyrene composite electrodes for electroanalytical processes / L. Rassaei, M. Sillanpaa, M.J. Bonn // Electroanalysis. – 2007. – № 19. – P. 1461 – 1466.
3. Погайлин М.И. Справочник по углеграфитовым материалам / М.И. Погайлин, Е.Ф. Чалых. – Химия, 1974. – 208 с.
4. Rode, A.V. Unconventional magnetism in all-carbon nanoform / A.V. Rode // Phys. Rev. – 2004. – № 70.
5. Blinc, R. Carbon nanofoam as a potential hydrogen storage material / R. Blinc, D. Arčon, P. Umek, T. Apih, F. Milia, A.V. Rode // Physica Status Solidi. – 2007. – № 11. – P. 4308 – 4310.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В «ЗЕЛЁНОЙ» ЭНЕРГЕТИКЕ БЕЛАРУСИ

Государственное учреждение образования «Лицей № 1 г. Минска»
Минск, Республика Беларусь

Парамонова А. С.

Филиманюк И. Я. – учитель химии высшей квалификационной категории,
Коржик В. М. – учитель географии первой квалификационной категории

В настоящее время одной из главных проблем является загрязнение воздуха. Одним из путей решения этой проблемы является создание и развитие альтернативных источников тепла и, тем самым, развитие «зелёной» энергетики. Например, таким источником энергии является биогаз, который вырабатывается при гниении биомассы и при сгорании которого выделяется большое количество тепла.

Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу, так как метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем CO₂, и находится в атмосфере 12 лет. Захват метана – лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления.

Я считаю тему моей работы актуальной, поскольку на сегодняшний день глобально стоит проблема загрязнения атмосферы антропогенными воздействиями и получение дешёвой энергии. А для будущей комфортной жизни необходимы новые, безопасные способы получения топлива и энергии, которые бы не разрушали озоновый слой и в то же время давали тепло.

Процесс производства биогаза имеет много преимуществ с точки зрения окружающей среды, тем более,

что конечными продуктами есть биогаз и бионавоз, который может быть использован для выработки электроэнергии, производства тепла в качестве сырья в «зелёной» энергетике.

Перед началом эксперимента я поставила перед собой следующие цели и задачи:

- осуществить литературный обзор по использованию биогаза в «зелёной» энергетике Беларуси и мировой практике;
- определить сферы применения биогаза;
- экспериментальным способом получить биогаз;
- создать простейший аппарат для генерации биогаза;
- убедиться в горючести полученного энергоносителя;
- предложить модель собственной установки для получения и использования биогаза.

Анализ литературных данных показывает, что на сегодняшний день глобально стоит проблема загрязнения атмосферы антропогенными воздействиями и получение дешёвой энергии.

Экономика производства биогаза включает следующие элементы: выбросы парниковых газов из навоза значительно снижаются в процессе производства биогаза. Кроме того, производство биогаза экономически хорошая инвестиция, но нужно помнить, что инвестиционные затраты могут быть достаточно большим. Отходы брожения могут быть использованы в качестве удобрения, но не могут быть применены на фермерских полях в зимнее время, потому что стоки с высоким содержанием азота, фосфора и органических соединений будут загрязнять озера, реки и моря.

Национальная программа по строительству энергетических производств, работающих на биогазе, на 2014 – 2016 годы имеет следующие цели:

- снижение воздействия на окружающую среду;
- производства электрической и тепловой энергии из биогаза вместо импортируемых топливно-энергетических ресурсов;
- производство высококачественных органических удобрений;
- уменьшить загрязнение посевных полей необработанными органическими веществами.

Биогаз – это жидкое или газообразное топливо, произведенное из биомассы с содержанием энергии, которую получают главным образом из метана.

Для получения биогаза я взяла 2 пустые бутылки вместимостью в 1 литр каждая и полиэтиленовый пакет вместимостью в 1 литр и наполнила их различными отходами: 1 банку – на половину, вторую – на четверть, а пакет – на треть. Затем удалила из них воздух, используя газоотводную трубку и закрыла банки резиновой перчаткой вместимостью примерно на 0,2 литра, а пакет герметично укупирила.

Ёмкость оставила с биомассой на несколько дней. Через 2 дня надулась перчатка на банке (рис. 1), где было больше биомассы, а через 3 дня надулась перчатка, закреплённая на 2 банке и раздулся пакет. Всё это свидетельствует о том, что там образовался биогаз.

Для доказательства наличия биогаза я перекачала полученный газ в бочку вместимостью 100 л, используя газоотводную трубку. Открыла газоотводную трубку и подвела к ней горящую спичку, предварительно измерив температуру в бочке (20 °С).

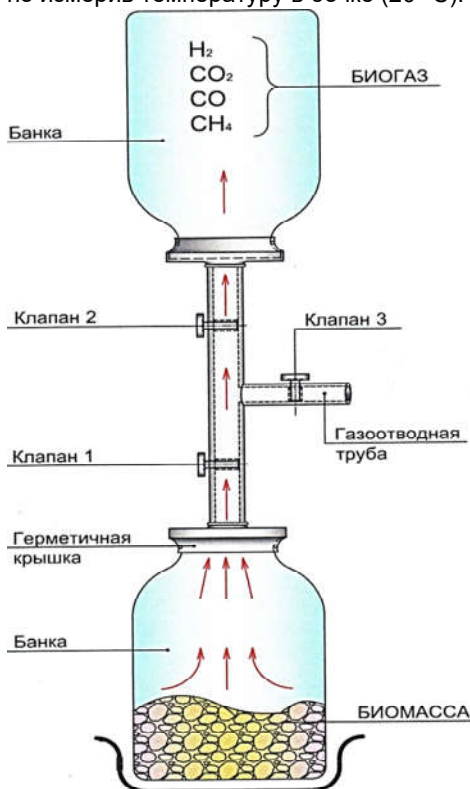


Рис. 2 – Установка для получения биогаза

После окончания реакции окисления метана кислородом повторно измерила температуру, она составила 23,5 °С, что на 3,5 °С больше первоначальной температуры. Повышение температуры свидетельствует об экзотермической реакции. При сжигании большего объёма биогаза образуется значительно большее количество тепла.

Общее уравнение реакции окисления метана кислородом можно выразить в следующем виде:



Также во время работы мной было установлен ряд условий, которые помогают добиться наилучшего результата:

- температура, желательно, должна быть равна 30-38 °С.
- перемешивать биомассу путём встряхивания банки.
- наличие стимулирующих добавок, таких как навоз или оксидат торфа.

После получения биогаза, а затем и энергии остаются только переработанные остатки. И что же с ними делать? Остатки мы можем использовать, как удобрение в сельском хозяйстве, что намного лучше, чем химические удобрения, ведь они сократят нагрузку на грунтовые воды и улучшат почву.

Меня заинтересовал вопрос о том, как мы можем использовать биогаз в домашних условиях. Для этого я решила попробовать сделать собственную биогазовую установку (рис. 2). Биогаз мы можем применять для производства тепловой энергии, для обогрева теплиц, неболь-



Рис. 1 – Ёмкость, содержащая биомассу данного эксперимента можно выразить в следующем виде: (спустя 2 дня после запуска)

ших хозяйственных помещений.

В результате реализации программы по развитию альтернативной энергетики в Беларуси будет введено в эксплуатацию 39 биогазовых установок общей электрической мощностью 40,4 МВт, что позволит получать ежегодно около 340 млн. кВт·ч электрической энергии и замещать импортируемый природный газ в объеме более 145 тыс. тонн условного топлива [1].

Проделав данную работу, я решила поставленные цели и задачи.

Список использованных источников:

1. Риден, Л. Производства биогаза в Республике Беларусь и Швеции. Обмен опытом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.balticuniv.uu.se/index.php/sail-2014/1084>. – Дата доступа: 28.01.2013.

Кафедра экологии

ОЦЕНКА СХОДСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Тузик Л. М.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

Для оценки результатов распознавания состояния растительности требуется сравнивать полученные изображения с изображениями, полученными в результате анализа исходных данных экспертом. Существует три основных подхода к сравнению изображений, основанные на:

- человеческого восприятия, дающем субъективную оценку;
- математических мерах, опирающихся на модель зрения человека;
- объективных мерах, построенных на теоретических моделях.

Для автоматизированной оценки результатов классификации используется несколько групп методов. Методы уровня точек базируются на операциях теории множеств (объединение, пересечение и принадлежность), исходными данными для них служат изображения, представленные в виде множеств точек. Такой подход можно назвать теоретико-множественным и он достаточно эффективен при вычислении сходства бинарных изображений.

Для сравнения исходного и сегментированного изображений необходимо представить последнее в виде псевдоцветного (индексированного) изображения. Для этого каждая область сегментированного изображения раскрашивается средним цветом соответствующей области исходного изображения. Сегментированные изображения сравнивают с исходным изображением, в результате чего для каждого алгоритма получаем числовую оценку сходства сегментируемого и идеального изображений. Наименьшая оценка указывает на лучший алгоритм сегментации.

Пусть $A = \{A_{ij}\}$ обозначает цветное изображение, $A_{ij} = \{r_{ij}, g_{ij}, b_{ij}\}$ – пиксель, имеющий координаты i, j и r_{ij}, g_{ij}, b_{ij} – яркость соответственно красного, синего и зеленого цветов пикселя, где $0 < i, j \leq N$, $0 \leq r_{ij}, g_{ij}, b_{ij} \leq Z = 255$, $N \times N$ – размер изображения и Z – максимальное значение каждой компоненты цвета. C – результат сегментации, являющийся псевдоцветным изображением (т. е. пиксель имеет средний цвет области, к которой он относится).

Глобальное несходство между изображениями A и C может быть вычислено с помощью функции:

$$F1(A, C) = \sqrt{\frac{1}{2ZN} \left\{ \sum_{i,j} [d(A_{ij}, C) + d(C_{ij}, A)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}}$$

где $d(A_{ij}, C)$ – расстояние между локальным пикселем A_{ij} до изображения C .

Функция $F1$ принимает значения в диапазоне $[0;1]$. В качестве базовой функции расстояния d могут быть использованы различные метрики: Евклидова, городская, шахматная. В качестве оценки результата сегментации цветных изображений исследована функция Лью и Янг:

$$F2(I) = \frac{1}{1000(N \times M)} \sqrt{R} \sum_{i=1}^R \frac{e_i^2}{\sqrt{A_i}}$$

где I – сегментируемое изображение размером $M \times N$; R – количество областей на сегментируемом изображении; A_i – площадь i -й области; e_i – средняя цветовая ошибка i -й области, которая равняется сумме евклидовых расстояний между RGB цветовым вектором пикселей i -й области (на исходном изображении) и цветовым вектором, соответствующим области i на сегментированном изображении.

Наиболее качественный результат сегментации обеспечивается алгоритмом, для которого значение функция $F2(I)$ принимает наименьшее значение.

Список использованных источников:

1. Ганченко, В.В. Информационные технологии в задаче мониторинга состояния сельскохозяйственной растительности / В.В. Ганченко, А.А. Дудкин, А.И. Петровский // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2013): доклады XII Международной конференции, Минск, 20 ноября 2013 г. - Минск, ОИ-ПИ НАН Беларуси, 2013. – С. 315-320.
2. Дудкин, А.А. Подсистема параллельной обработки изображений для мониторинга состояния лесных угодий / А.А. Дудкин // Известия ЮФУ. Технические науки – 2014.- №12 (161). – С. 129-137.

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Корначева Т. А.

Иванов Ю. С. – канд. техн. наук, НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь

В докладе рассматривается вопрос о создании информационно-вычислительного комплекса на базе web-технологий, что позволит централизовать и унифицировать проведение инженерных расчетов в области обеспечения пожарной безопасности.

Технические нормативно-правовые акты (далее – ТНПА) в области пожарной безопасности направлены на предотвращение возникновения пожара, а также воздействия на людей его опасных факторов. В то же время ТНПА не должны противоречить экономическим критериям эффективности на всех стадиях жизненного цикла объекта (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) [1]. Одним из важных этапов при проектировании и строительстве объектов является обеспечение пожарной безопасности, в рамках которого необходимо осуществить организационно-технические и инженерные мероприятия. В зависимости от назначения объекта требования по пожарной безопасности аккумулируются из различных ТНПА.

В области противопожарного нормирования и стандартизации распространены два основных метода нормирования: нормативный – установление минимально-допустимых критериев согласно правилам и требованиям нормативов и функционально-ориентированный (расчетный) метод, который позволяет максимально уточнить требования пожарной безопасности для конкретного объекта, учитывая его экономическую эффективность и целесообразность [2].

Услуги по осуществлению экспертной деятельности, такие как разработка паспортов пожарной безопасности, проведение расчетов по обеспечению (оценке) пожарной безопасности (либо выборка из указанного перечня работ), относятся к лицензируемым видам деятельности согласно п. 10.7 [3]. Большое значение имеет наличие инженерно-технической квалификации и знаний в области предотвращения пожаров у специалистов, выполняющих данные расчеты, т.к. любые ошибки могут привести к неверным интерпретациям расчетных результатов и, как следствие, – к снижению уровня противопожарной защиты.

В настоящее время в Республике Беларусь автоматизировано несколько расчетных методик в области противопожарного нормирования и стандартизации, которые размещены на web-сайте МЧС [4]. Однако, эти программные средства (далее – ПС) имеют ряд недостатков: 1. разработаны для локального использования и исключают возможность работы с ними через web-доступ, что не гарантирует использование пользователем актуальной версии программы; 2. не являются кроссплатформенными и работают только на операционной системе (далее – ОС) MicrosoftWindows, пользователи других ОС (в том числе мобильных) не могут воспользоваться этими программами; 3. для решения комплексных задач потребуются использование сразу нескольких приложений, в то же время функционал некоторых из них может быть объединен в одном ПС; 4. отсутствует возможность сохранения истории выполненных расчетов или создания шаблонов расчетов для их применения при формировании отчета.

В целях создания более совершенного программного обеспечения ведется разработка информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК) на базе web-технологий с доступом через сеть Интернет. ИВК позволит централизовать и унифицировать проведение инженерных расчетов и существенно сократить трудозатраты на экспертизу проектной документации. Использование ИВК работниками инспекции государственного пожарного надзора предоставит возможность осуществить достоверную экспресс-проверку инженерных расчетов в области противопожарного нормирования и стандартизации в сжатые сроки при осуществлении надзорной деятельности.

Список использованных источников:

1. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. с 01.07.92 / Государственный стандарт союза ССР. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 91 с.
2. Татарников С. Расчетные методы обеспечения пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений / С.Татарников // Служба спасения 101. – 2010. – №7(151). – С.27-29
3. О лицензировании отдельных видов деятельности: Указ Президента Республики Беларусь 1 сентября 2010 г. № 450. – М.: Зар-но в Нац. реестре правовых актов Республики Беларусь 03.09.2010 г. № 1/11914
4. Расчетные программы для проектировщиков [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – Режим доступа: <http://mchs.gov.by/rus/main/business/programs> – Дата доступа: 21.03.2016.

КАТАСТРОФООУСТОЙЧИВЫЕ ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Жданко М. И.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

В докладе рассматривается вопрос об особенностях работы ЦОД по катастрофоустойчивости зданий и сооружений.

ЦОД расшифровывается как центр обработки данных, синонимами термина в специализированной литературе являются названия дата-центр или ЦХОД — центр хранения и обработки данных. Из самого названия следует, что в ЦОД производятся операции, связанные с обработкой информации. Обработка подразумевает создание или генерирование информации, последующее архивирование и хранение, предоставление информации по запросу, и, наконец, ее безопасное уничтожение. Помимо обработки, необходима защита информации на всех стадиях жизненного цикла. Связано это с тем, что, во-первых, информация становится необходимым активом бизнеса и приобретает самостоятельную ценность, во-вторых, современное законодательство предъявляет к субъектам экономики ряд серьезных требований по защите персональной информации, что обязывает компании применять технические и программные меры по ее защите от утечек, несанкционированного доступа и потери.

Если надежность направлена на защиту дата-центра от собственных поломок, то под катастрофоустойчивостью ЦОД понимается способность выдерживать те или иные катаклизмы и воздействия внешней среды: пожары, затопления, воздействие вредных газов, землетрясения, наводнения, удары молний, военные действия и т.д. Требования катастрофоустойчивости регламентируются такими параметрами как шкала бальности землетрясений, молниезащита, мощность взрывной волны и т.д., поэтому понятия надежности и катастрофоустойчивости не тождественны друг другу. Понятно, что можно создать надежный, работающий в круглосуточном режиме ЦОД, но он не будет при этом катастрофоустойчивым. И наоборот — катастрофоустойчивым может быть ЦОД не самого высокого уровня надежности.

Сегодня руководство большинства компаний в мире выделяет достаточно серьезные средства на развитие структуры ИТ, а также на техническую и логическую безопасность. Но при этом зачастую физическая безопасность ИТ-ресурса остается вне поля зрения и не финансируется в достаточной мере. Такая ситуация не может длиться долго. Существует как минимум семь основных факторов риска потери информации от физического воздействия: огонь, вода, дым и коррозионные газы, взрыв, обрушение (падающие обломки), несанкционированный доступ, вандализм. Отсутствие должного внимания к защите от такого рода воздействий ставит под угрозу существование и работу всей ИТ-структуры компании, и грозит потерей инвестиций, престижа и средств, вплоть до полного банкротства.

Требования к ЦОД по катастрофоустойчивости, как и требования надежности, необходимо закладывать на стадии подготовки задания на проектирование ЦОД, т.к. это требует применения специальных технических средств при строительстве ЦОД. Например, если необходимо обеспечить устойчивость ЦОД к землетрясениям, проектировщики предусматривают специальную систему крепления оборудования в ЦОД, которая позволяет выдерживать подземные толчки без разрушения оборудования, кабельной сети и т.д. Для защиты от ударов молний, высокой температуры, наводнений используются специальные герметичные комнаты, в которых размещаются все системы и экранируется электромагнитное излучение. Катастрофоустойчивость также подразумевает способность работы ЦОД без обслуживающего персонала и управление всеми системами в удаленном режиме. Но, пожалуй, единственным решением для достижения полной катастрофоустойчивости является территориальное резервирование ЦОД. При этом необходимо реализовать схему, по которой основной и резервный ЦОДы будут обмениваться информацией и синхронизировать происходящие изменения.

ТАКТИКА «ВЫЖЖЕННОЙ ЗЕМЛИ». ПРИМЕНЕНИЕ АГЕНТА «ОРАНЖ» В ОПЕРАЦИИ «РЭНЧ ХЭНД»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Вашкевич В. М. Пашкевич Д. Ю.

Бражников М. М. – канд. хим. наук, доцент

Тактика «выжженной земли» — полное широкомасштабное уничтожение любых объектов промышленного, сельскохозяйственного, гражданского назначения при отступлении, чтобы они не достались противнику.

Термин «выжженная земля» применяется только к боевым действиям, в ходе которых отступающие войска уничтожают объекты, имеющие первостепенное значение для противника. При этом может истреб-

ляться население другой стороны, как это делали отступающие немецкие войска и их союзники во время Второй Мировой Войны.

Во время Великой Отечественной войны на оставлявшейся советской территории уничтожались советскими же войсками многие объекты (заводы, жилые дома, мосты, нескошенные поля, склады продовольствия и ГСМ, железнодорожные пути и т. д.).

Один из наиболее крупных и известных случаев использования тактики «выжженной земли» — операция «Ranch Hand», проводившаяся армией США во время войны во Вьетнаме для уничтожения джунглей в Лаосе и Южном Вьетнаме

Протокол I Женевских конвенций 1977 г. запрещает уничтожение в ходе боевых действий запасов и источников пищи и питьевой воды для мирного населения

Случаи применения тактики «выжженной земли» отмечаются до сих пор.

В числе стран, до сих пор не ратифицировавших Протокол I, — США, Израиль, Иран, Пакистан Иракская армия применила тактику «выжженной земли» при отступлении из оккупированного Кувейта в феврале 1991 года. Были подожжены нефтяные скважины, что привело к экологической катастрофе.

«Ranch Hand» — долговременная операция вооружённых сил США в ходе войны во Вьетнаме, направленная на уничтожение растительности в Южном Вьетнаме и Лаосе. Целью распыления было уничтожение растительности джунглей, что облегчало обнаружение подразделений северовьетнамской армии и партизан НФОЮВ. Это один из самых известных случаев применения тактики «выжженная земля» и использования химического оружия в истории.

Список использованных источников:

1. Мельников, Н. Н. Пестициды: химия, технология и применение, 1987. - 712 с.
2. Agent Orange: Background on Monsanto's Involvement [Электронный ресурс] // monsanto.com:sustainable-agriculture-company. URL: <http://www.monsanto.com/newsviews/pages/agent-orange-background-monsanto-involvement.aspx> (дата обращения: 27.03.2016).
3. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 27.03.2016).

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ И ПОРТАЛА, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ ДАННЫЕ О РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ АВАРИИ НА ЧАЭС

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ардяко А. Д., Шамына А. Ю.

*Лапицкая Н. В. – зав. кафедрой ПОИТ, канд. техн. наук., доцент
Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии*

Сhmap - комплексный подход к информации о радиоактивном загрязнении.

Основной целью данного авторского проекта является систематизация и накопление данных о негативных последствиях аварии на ЧАЭС посредством создания комплекса информационных средств для быстрого и удобного доступа к информации о радиоактивном загрязнении Беларуси, а также повышение грамотности населения в области радиационной безопасности.

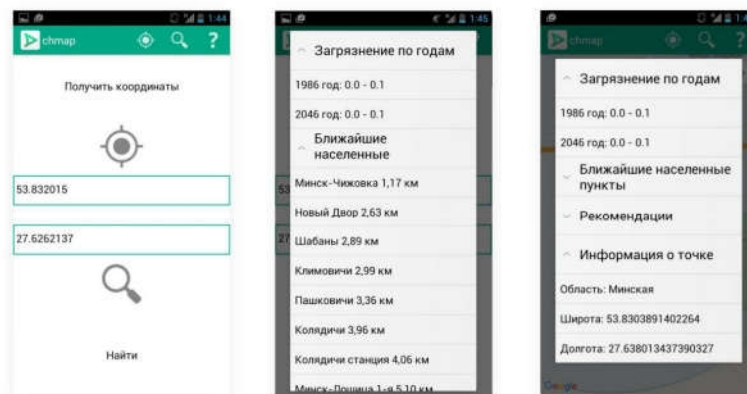
Опираясь на данные [2], а также на знания в области программирования создан полноценный программный комплекс, который совмещает в себе функции поиска местоположения, определения уровня загрязнения радионуклидами в данной точке, а также справочника по юридическому зонированию населенных пунктов Беларуси, пострадавших от аварии на ЧАЭС. Также использовался картографический материал районирования лесхозов, с поквартальным нанесением уровня загрязнения радионуклидов Cs-137. Также использовались данные о распространении загрязнения изотопом Sr-90 и трансурановыми элементами. Добавлен учет вертикальной и горизонтальной миграции радионуклидов в почве, используя данные о типах почвах и непосредственным уровнем загрязнения.

Ключевым средством доступа является мобильное приложение "chmap". В качестве языка программирования был выбран язык Java, а средой разработки – Android Studio. Программный продукт ориентирован на работу с мобильными устройствами, работающими на базе операционной системы «Android». Мобильное приложение "chmap" позволяет пользователю получить с высокой точностью данные о плотности радиоактивного загрязнения, опираясь на текущие координаты. Также добавлена поддержка карт «GoogleMaps», что позволяет, используя самую актуальную картографическую информацию, получить координаты выбранного пользователем места.

При анализе радиационной обстановки автоматически определяются ближайшие населенные пункты, а также административно-территориальная единицы (области), в которой производится текущий анализ.

Данные о местоположении приложение получает с приемника GPS, и информации, предоставляемой мобильным оператором. Для построения теоретической основы использовался "Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на ЧАЭС"[1].

Наряду с этим, присутствует возможность получения информации о плотности радиоактивного загрязнения по координатам, введенных вручную, либо предоставленных из базы), согласно выбора пользователя. Это придает приложению дополнительную гибкость при эксплуатации.



Следует отметить, что приложение не требует доступа в интернет, информация полностью локализована на устройстве после установки приложения.

Список использованных источников:

1. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия–Беларусь) / Под ред. Ю.А. Израэля и И.М. Богдевича. – Москва–Минск: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2009. – 140 с. Москва–Минск: Фонд «Инфосфера»–НИА-Природа, 2009.
2. <http://www.chernobyl.gov.by/>. Последствия чернобыльской катастрофы для Беларуси.

МЕТАЛИЗИРОВАННЫЕ ТКАНИ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Тямчик И. Ф., Евстафьев Г. В.

Зацепин Е. Н. – канд. техн. наук, доцент

В связи с интенсивным развитием науки и техники, насыщением рынка разнообразными техническими устройствами и установками возникла серьезная проблема экологического характера — электромагнитная загрязненность окружающей среды обитания. Только за последние десять лет фоновое излучение по сравнению с естественным возросло более чем в тысячу раз. В работе рассмотрен один из способов защиты человека от электромагнитного излучения.

Обычно, для защиты человека от воздействия электромагнитных излучений применяют экраны из металлических листов, сетки, фольгу. Однако их высокая металлоемкость, низкая технологичность не позволяют широко использовать эти средства защиты, особенно в индивидуальных целях, а также для снятия статического электричества в жилых и бытовых помещениях. Поэтому была разработана технология промышленного производства металлизированной ткани "Восход", которая по заключению ряда научных и военных институтов является эффективным средством защиты от воздействия электромагнитного излучения.

Она отличается высокой стабильностью, не требует применения драгоценных металлов и редкоземельных элементов. Металлизированная защитная ткань "Восход" обладает высокими техническими характеристиками:

- отражательная способность радиочастот — 99,9999 %;
- ослабление поля: магнитного — до 50 дБ (100 тыс. раз); электромагнитного (СВЧ) — до 80 дБ (100 млн раз); электрического — до 106 дБ (10 млрд раз);
- масса 1 м² - ткани — до 240 г.;
- выносливость при изгибе (число циклов до разрушения) по основе — $3834 \cdot 10^3$.

Экраны-фильтры для видеодисплеев, изготовленные из ткани-сетки "Восход", по коэффициенту ослабления излучения в 12 — 30 раз выше лучших зарубежных аналогов.

Металлизированная ткань представляет собой пространственно-структурированную диэлектрическую основу с нанесенным на нее металлическим слоем, максимальная толщина которого с одной стороны основы больше, чем с другой стороны. Такая особенность в нанесении металлического покрытия позволяет в настоящее время надежно защитить от патогенного влияния излучений при пользовании электронной техникой, в том числе при одновременном нахождении в геопатогенной зоне и электрическом поле, препятствует ухудшению здоровья человека (его энергетического потенциала).

Испытания сотовых телефонов с защитой металлизированной тканью (которая располагалась так, что

сторона с максимальной толщиной металлического слоя была обращена к источнику излучения) подтвердили ее высокую эффективность. Показатели отклонения от нормы в контрольной точке, (в зависимости от расстояния от аппарата до контрольной точки) уменьшились в 2 — 4 раза по сравнению с исходными показателями. Ткань с одинаковой толщиной металлического слоя с обеих сторон не имела выраженных защитных свойств, т.е. вредное воздействие излучения не устранялось.

При сравнительной проверке степени защиты радиоэлектронной аппаратуры (телевизоров, портативных сотовых телефонов) металлизированная ткань укладывалась снизу, сверху или на боковые части так, чтобы сторона с большей толщиной металлического слоя была обращена к источнику излучения. Во всех случаях достигнуто уменьшение патогенного влияния на контрольную точку не менее чем в 2 раза, а в некоторых случаях достигнута почти полная компенсация негативного влияния излучения. Имея такие свойства, ткань "Восход" способ на десятки тысяч раз снизить воздействие электромагнитных излучений, значительно улучшить экологическую обстановку.

Металлизированная ткань может найти применение в следующих отраслях народного хозяйства: авиации и космонавтике, электронике, радио, связи, транспорте, строительстве, геологии, химической, металлургической, энергетической отраслях, судостроении, нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности и медицине. Кроме того, она может применяться:

- в качестве защитных штор и занавесей для жилых и бытовых помещений, расположенных вблизи электростанций, линий высоковольтных электропередач, радио и телевизионных передатчиков и заводов, аэропортов и различных ретрансляторов;
- при изготовлении защитной одежды для работающих с видеотерминалами, электронной, радиолокационной и телевизионной аппаратурой, для сотрудников диспетчерских служб гражданской авиации, железнодорожного и водного транспорта, операторов СВЧ- и ТВЧ-техники, в том числе защитных фартуков или жилетов при пользовании домашними печами СВЧ;
- для изготовления лечебно-профилактических комплектов одежды, спальных мешков индивидуального пользования, для водителей, строителей и обслуживающего персонала автотранспортных предприятий, ремонтных аэродромных служб с целью снижения профзаболеваний.

Металлизированная ткань "Восход" обладает еще одним отличительным от других подобных материалов качеством — экранированием тепловых полей. При этом каждая сторона ткани имеет разные температурные параметры. Одна сторона хорошо аккумулирует тепло и может использоваться в лечебно-профилактических целях в виде лечебных повязок, компрессов, поясов, чехлов для ног и рук. При этом не образуется парниковый эффект, поскольку ткань, используя имеющееся у человека биополе, переводит его энергию в тепло, свободно пропуская воздух. Кроме того, изделия из ткани "Восход" могут быть применены для защиты пациентов и медперсонала от вредного воздействия излучений в кабинетах физиотерапии, функциональной диагностики и на других объектах, где установлены излучающие оборудование и аппаратура.

Металлизированные ткани могут быть использованы при строительстве жилых домов, школ, других зданий, особенно коттеджных и дачных поселков.

Список использованных источников:

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Функционирование и развитие сложных народнохозяйственных, технических, энергетических, транспортных систем, систем связи и коммуникаций. М.: МГФ Знание, 1998. Т. 1 и 2.
2. Готовский, Ю.В. и др. Электромагнитная безопасность в офисе и дома. М., 1998.

ВЛИЯНИЕ ФИЛЬМОВ 3D-ФОРМАТА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*“Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь”*

Филанович К. Н., Новицкий Е. М.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

Современные технологии упрощают нашу жизнь, привносят новые способы познания мира. Появление различных технических новинок происходит постоянно и преобразует наше существование. Наступает эра трехмерных развлечений, однако не стоит забывать о том, что все новое еще мало изучено и возможно вредно для здоровья.

1.1 Трехмерное видеоизображение

Трехмерная графика - это совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объемных объектов. Трёхмерная графика обычно имеет дело с виртуальным, воображаемым трёхмерным пространством, которое отображается на плоской, двухмерной поверхности с помощью стереочков, 3D-дисплеев.

Основным принципом всех современных 3D-технологий является разнесение изображения отдельно для каждого глаза. В жизни мы видим каждым глазом чуть различную картинку, которая отличается на небольшой угол зрения. Соответственно, мы получаем две слегка различающиеся картинки, которые наш мозг восстанавливает в одну объемную стереоскопическую картинку. Таким образом, 3D-изображение формиру-

ется именно мозгом. Когда мы смотрим обычный телевизор или экран, то каждому глазу показывается одинаковая картинка и не возникает объемного стереоэффекта.

Для создания трехмерного изображения каждый глаз должен видеть разные картинки – стереопару, поэтому используются специальные очки. Стереочки представляют собой цветные фильтры (правый – изумрудного либо синего, левый – красного цвета). Именно эти фильтры отсекают кадры подсвеченные зеленым и красным цветами. Объемность изображения достигается за счет того, что каждый глаз воспринимает свою часть цветового спектра. Кроме того, частота кадров в этом случае составляет 72 против обычных 24, причем кадры для обоих глаз чередуются - в результате мозг получает от органов зрения два различных сигнала, и интерпретируя их в мозгу мы ощущаем эффект стереоизображения.

1.2 Действие фильмов формата 3D на здоровье человека

Негативное влияние «объемных» фильмов состоит в том, что они создают иллюзию трехмерного пространства, которая воздействует не только на зрительные органы, но и на мозг. При просмотре 3D-формата каждый глаз получает свою, чуть отличающуюся от другой, картинку. Формируется восприятие глубины, но не совсем правильное, как в реальности.

Во время сеанса мы отдыхаем, а наши глаза, по-настоящему работают. Кинопроектор 3D показывает кадры поочередно для каждого глаза, с очень большой частотой – 72 кадра в секунду. 3D-фильмы заставляют мозг посылать больше импульсов, чем обычно, чтобы заставить мышцы глаз работать скоординировано, в результате, устает и мозг, и глаза.

Исследование, проведенное британскими врачами, свидетельствует, что примерно 12% людей испытывают дискомфорт при просмотре движущихся 3D-изображений. Причина заключается в неспособности головного мозга должным образом обрабатывать трехмерные картинки. В результате - головная боль и расфокусировка зрения. Специалисты поясняют, что поляризационные очки действуют на глаза положительно, но только первые 15 минут кинопросмотра. За это время успевают расслабиться мышцы, которые настраивают хрусталик, и глаза разгружаются. Однако затем начинает снижаться цветовосприимчивость, и через полчаса после начала просмотра фильма человек испытывает дискомфорт и головокружение. При просмотре трехмерного видео мозг сталкивается с совершенно новым сенсорным опытом. Это приводит к большому умственному напряжению, которое, в свою очередь, может стать причиной головной боли.

Также стоит отметить, что 3D-очки плохо переносят те люди, которых укачивает в транспорте или на воде. У них могут появиться головокружение, рвота, повышение давления и чувство дезориентации. Частый просмотр 3D может вызвать серьезное заболевание - бинокулярную дисфорию. Использование технологий 3D детьми до семи лет может привести к косоглазию.

Медики обращают внимание на то, что 3D может привести расстройству психики. По их мнению, в группу риска входят беременные женщины, дети и подростки, пожилые люди, лица, страдающие нервными расстройствами и депрессиями, бессонницей и алкоголизмом. Поэтому, осуществлять показы 3D-фильмов необходимо только с ограничениями по возрасту, сюжету, времени просмотра. Также стоит отметить и косвенные факторы которые могут оказывать отрицательное влияние на организм человек - если очки в кинотеатре многоразовые, через них могут передаваться глазные инфекции.

Глава II. Практическая часть

2.1 Социологическое исследование

В качестве практической работы было проведено социологическое исследование в формате анкетирования. Главной целью анкетирования является исследование уровня информированности молодежи о стереоизображении. Анкетирование проводилось на базе платформы интернет-опросов – “Google Forms”. После обработки анкет были получены следующие результаты:

В анкетировании принимали участие 146 подростков от 14 до 20 лет. Из них 79 юношей и 67 девушек

Из всего числа респондентов по 1% приходится на подростков 14, 17, 20 лет, 33% - 15-16-летних подростков, 37% - 18-летних, 27% - 19-летних. 57% участников анкетирования смотрели фильмы в 3D-формате. Это составило 60% юношей и 54% девушек. Из них смотрели 3D-фильмы или мультфильмы все, которые показывают – 3%, нечасто – 54%. Больше любителей объемного кино среди юношей (юноши в 4 раза чаще смотрят, чем девушки). 36 подростков ответили, что обладают хорошим зрением (25%), а 75% страдают различными заболеваниями органов зрения. 32% юношей и девушек с «плохим зрением» посещают 3D-фильмы. Из тех, кто посещал киносеансы в 3D-формате, 36% уже через 20-30 минут просмотра снимали очки, а 24% опрошенных зрителей – ближе к концу фильма. На вопрос «Возникла ли головная боль» 6% респондентов ответили, что обратили внимание на появление головной боли во время сеанса, у 12% она появилась после просмотра фильма. 58% опрошенных респондентов ответили, что, головная боль не возникла, а 24% не обратили внимания на головную боль. Во время просмотра 3D-фильма у 26% респондентов наблюдалось помутнение в глазах, изменение цветовосприятия, у 4% – удвоение изображения, 48% ответили, что все было в норме, а 22% не обратили внимания. Только 53 подростка из 146 знали об отрицательном влиянии фильмов 3D-формата на органы зрения и работу головного мозга (36%). 66% юношей и 61% девушек ответили, что не знали о вредном воздействии объемного кино.

2.2 Эксперимент

Так как влияние фильмов 3D-формата мало изучено, то для получения дополнительных данных было принято решение провести эксперимент. Для этого группа из 7 человек отправилась на просмотр фильма «На гребне волны» в 3D-формате

В течение киносеанса у 2 человек появилась головная боль. Трое пожаловались на неприятные ощущения на переносице от очков.

Сразу после сеанса были розданы карточки с полосками цветной бумаги (синей, желтой, красной, белой), а также с текстом различного шрифта (размер 12-16 кегль). У двух человек наблюдалось изменение

цветовосприятия (видели другой цвет или оттенки предложенных). Еще два человека наблюдали нечеткое, размытое изображение текста мелкого шрифта. Одному из участников эксперимента было трудно прочитать текст даже крупного шрифта. Только двое участников эксперимента сообщили, что не наблюдают проблем с цветовосприятием и чтением текста, к тому же у них нет головной боли и дискомфорта со стороны глаз.

В течение 20-25 минут зрение нормализовалось у всех участников эксперимента. Головная боль продолжалась у одного из участников в течение последующего часа после сеанса.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1) Просмотр 3D-фильмов оказывает негативное влияние на здоровье человека (зрение, работу головного мозга);
- 2) Также стоит отметить, что именно в подростковом возрасте наблюдается высокий % посещаемости фильмов в 3D-формате (57%), 3% опрошенных посещают все 3D-фильмы и мультфильмы;
- 3) Большинство респондентов не догадываются о том, что изменения в работе зрительного анализатора и головного мозга могут быть связаны с просмотром 3D-фильмов;
- 4) Только 36% респондентов информировано об отрицательном влиянии фильмов 3D-формата на органы зрения и работу головного мозга;
- 5) Даже те, кто понимает, что просмотр 3D-фильмов может негативно сказаться на их здоровье, под влиянием рекламы продолжают посещать сеансы объемного кино, не задумываясь о последствиях;
- 6) Цели, с которыми респонденты посещают сеансы объемного кино, различны: для отдыха, интересного времяпрепровождения, ощущения себя в виртуальной реальности, для снятия стресса, для повышения уровня адреналина в крови.

Заключение

Современный мир настолько стремительно развивается, что идти в ногу со временем просто необходимо. Мы с удовольствием пробуем на себе все технические новинки, а если это нам понравилось, то не задумываясь, есть ли в этом какая-то польза, или насколько это может быть вредным.

3D. Хорошо это или плохо? К сожалению, даже врачи не могут дать однозначный ответ. Наверное, каждый для себя должен решить сам. Главное, чтобы во всем многообразии нашей жизни вы не заблудились, а нашли нужные подсказки, как сохранить свое здоровье, не потеряв при этом радость бытия.

На основе результатов исследования был сформулирован свод правил, который позволит уменьшить негативное влияние просмотра фильмов в формате 3D на психику человека, работу органов зрения и головного мозга:

- 1) Следить за тем, чтобы многоразовые очки в кинотеатре выдавались только после антибактериальной обработки. Также рекомендуется использовать одноразовые стереоочки.
- 2) Ни в коем случае не смотреть 3D вблизи! Стереokino рекомендуется смотреть по центру зала с последних рядов кинотеатра (10-20 метров от экрана).
- 3) Не смотреть фильмы в 3D-формате чаще, чем 1-2 раза в неделю.
- 4) Если появляется чувство дискомфорта, дезориентации, головная боль, тошнота, головокружение, непроизвольные движения глаз, нарушение сознания, то немедленно прекратить просмотр фильма.
- 5) Делать зарядку для глаз после просмотра стереофильма.
- 6) При ослабленном психическом здоровье полностью исключить просмотр 3D-фильмов.

Список использованных источников:

1. Биология в таблицах и схемах. Сост. Онищенко, А.В. – Издание 2-е. СПб, ООО «Полиграфсервис», 2005.
2. Громов, С.В. Физика: Оптика. Тепловые явления. Строение и свойства вещества: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений/ С.В.Громов; Под ред. Н.В.Шароновой. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2003.
3. <http://ru.wikipedia.org>

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ БАТАРЕЕК

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Коршуков Е.А. Каплярчук Е.А.

Бобровнича М.А.-ассист. кафедры экологии

Переработка аккумуляторов и батареек – является важной частью сферы обращения с отходами, потому как они чрезмерно токсичны и предельно опасны для окружающей среды и здоровья людей. Основная цель переработки заключается в предотвращении попадания опасных веществ в окружающую среду.

В основу работы аккумулятора положен принцип возникновения разности потенциалов (напряжения) между двумя пластинами, погруженными в раствор электролита. За минувшие десятилетия элемент был существенно модернизирован, устройства, вырабатывающие электричество, стали гораздо компактнее и производительнее, к тому же «научились» многократно восстанавливать свой ресурс. Тем не менее, общий принцип действия аккумулятора остается неизменным и поныне. Батарейка представляет собой одно или несколько электрохимических ячеек, которая преобразует запасенную энергию в электрическую. Существует два вида батареек : первичные (одноразовые) батарейки, которые после использования выбрасываются, и

вторичные (заряжаемые) батарейки, которые можно заново полностью заряжать и использовать много раз. Использование батареек в быту всё время растёт. Ежегодно в каждой семье образуется от 100 до 500 граммов использованных батареек.

Все батарейки могут быть одноразовыми и многоразовыми (аккумуляторные батареи). Существуют батарейки с соевым электролитом, с щелочным электролитом, литиевые. А так же никель-кадмиевые (Ni-Cd) аккумуляторы, никель-металлгидридные (Ni-MH), литий-ионные (Li-ion), литий-полимерные (Li-pol) и литий-феррофосфатные (LiFePO₄). Однако они содержат в себе такие тяжелые металлы как ртуть, свинец, кадмий и никель. Тяжелые металлы могут проникать из выброшенных вместе со смешанными бытовыми отходами батареек и аккумуляторов в почву. Это вызывает такие проблемы и недостатки, как: при сжигании содержащих тяжелые металлы батареек металлы испаряются в атмосферу; с осадками они могут загрязнять реки и озера; тяжелые металлы могут вымываться из батареек в почву на свалках; содержащиеся в нарушенных батарейках едкие кислоты могут быть опасными для глаз и кожи.

Чтобы уменьшить свой экологический след и влияние на окружающую среду, нужно выбирать технику, которая не требует их наличия. Или применять аккумуляторы вместо обычных батареек: они выдерживают от 1000 зарядов и могут служить годами. Покупать батарейки с маркировкой «без ртути». Никогда не выбрасывать их вместе с другим мусором. Надо пользоваться специальными ёмкостями и пунктами сбора для отработанных элементов питания. Нужно стараться израсходовать её заряд максимально эффективно и экономно. Необходимо соблюдать полярность, не применять в одном приборе элементы питания различных производителей и химических систем, а также разные степени заряда. Не заряжать их на солнце, не пользоваться ими при сильном холоде.

Согласно существующим правилам, разные батарейки имеют 1-ый, 2-ой класс по степени опасности в соответствии с ПОСТАНОВЛЕНИЕМ МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ от 8 ноября 2007 г. № 85. Поэтому их нужно утилизировать, согласно ЗАКОНУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ от 20 июля 2007 г. № 271-З и его приложениям, на специально предназначенных для этого предприятиях. В США перерабатывается до 60 % аккумуляторов. В большинстве западноевропейских стран перерабатывается от 25 до 45 % аккумуляторов, в Австралии – до 80 %. А в развивающихся странах этим не занимается никто. Поэтому в пересчете на мировой объем перерабатывается всего 3 % вышедших из строя батареек и аккумуляторов. Но такой процесс намного дороже полученного впоследствии процесса сырья. В такой стране как Япония, батарейки попросту собирают и ждут, пока будет изобретена более новая и дешевый способ утилизации. Для создания условий перерабатывающим предприятиям каждая страна устанавливает свои правила и сборы. В Северной Америке, например, некоторые предприятия выставить счета в соответствии с весом переработанного материала, при этом ставки варьируются в зависимости от химического состава батарей. При производстве батареек в Евросоюзе их стоимость изначально учитывает затраты на утилизацию. Покупатель в магазине получает скидку на новые батарейки, сдав старые батарейки.

В Республике Беларусь использованные батарейки попадают на свалки, хотя формально захоронение батареек - отходов 1 класса опасности - на обычных полигонах запрещено. Единой системы сбора батареек в нашей стране не существует. Поэтому не организована переработка. Для того, чтобы её организовать, ежегодный сбор элементов питания должен составлять более 100 тонн. Только в таком случае производство будет рентабельным, а значит, имеет смысл. Пока же в Беларуси, по данным ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов», собрано около 40 тонн батареек. В настоящее время ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» остановился на самом оптимальном варианте утилизации отработанных батареек — их сборе и вывозе на переработку за рубеж.

Таким образом проблема утилизации батареек стоит крайне остро в нашей стране. Но она может быть решена при поддержке государством этого направления и соблюдении гражданами приведённых советов.

Список использованных источников:

1. СТБ ИСО 14001-2005 Системы управления окружающей средой.
2. http://ecologia.by/number/2014/9/UR1_9_2014_7/ (26.03.16)
3. <http://greenbelarus.info/articles/25-08-2015/za-yozhnikov-v-otvete-ili-kak-prodlit-srok-sluzhby-batareek> (08.04.2016)

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г.МИНСКА

*“Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь”*

Кожуро Д. А.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

Открытое акционерное общество «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» расположен в юго-восточной части г. Минска. Расстояние от центра города составляет около 3,5 км. Промышленная площадка ОАО «УКХ «ММЗ» размещена на площади 32,13 гектара, производственные площади под основное производство составляют 8 гектаров. Имеющиеся производственные площади обеспече-

ны инженерными коммуникациями (водоснабжение, электричество, канализация, связь, наличие двух собственных артезианских скважин, очистные сооружения и т.д.).

Предметом деятельности ОАО «Минский моторный завод» является производство: двигателей внутреннего сгорания, запасных частей к тракторам, потребительских товаров, алюминиевого литья, узлов и деталей к тракторам, нестандартного оборудования, товарного инструмента, выполнение работ и оказание услуг.

На ОАО «Минский моторный завод» основными источниками загрязнения окружающей среды на участках являются:

- Стружка металлическая;
- Шлифовальный шлам;
- Отработанные нефтяные продукты;
- Отработанные растворы с моечных машин;
- Промасленная ветошь;
- Производственный мусор.

Основными мероприятиями по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу являются:

- совершенствование технологического процесса;
- строительство новых очистных сооружений;
- ремонт и повышение эффективности существующих очистных устройств;
- ликвидация источников загрязнения.

Наиболее значительным представляется фильтрация вентиляционных выбросов осуществляется аппаратами мокрого и сухого пылеулавливания, волокнистыми фильтрами и электрофильтрами. В качестве аппаратов сухой инерционной очистки используются пылеоградительные камеры, центробежные пылеулавливатели ротационного действия.

Несмотря на уплотненное размещение объектов, высокую концентрацию промышленности, в целом экологическая ситуация в столице остаётся стабильной, за последние годы не имелось случаев крупных аварийных и залповых сбросов и выбросов загрязняющих веществ, наблюдается стабилизация водопотребления и водоотведения.

На территории предприятия запрещена мойка машин, слив в канализацию нефтепродуктов, эмульсии, химических растворов и т.д. Охрана окружающей среды следует рассматривать как комплекс мероприятий, направленный на сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

ВОЗДЕЙСТВИЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ НА ЧЕЛОВЕКА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Марко А. Ф., Кузнецов В. В.

Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент

Рассматривается воздействие электромагнитного излучения бытовой техники на человека. Определено влияние конкретных устройств, а также заболевания, которые можно приобрести от источников излучения, а также методы борьбы с данными устройствами.

Сегодня практически невозможно представить себе современный дом без бытовых приборов. Наш быт немаловажен без цветных телевизоров, компьютеров, стиральных машин, микроволновых печей, электрических плит, холодильников, электроутюгов, пылесосов, фенов, кондиционеров, и т.д. Бытовая техника существенно экономит самое драгоценное в нашей жизни – время. Но мало кто подозревает, какую цену платит человек за этот, на первый взгляд абсолютно безвредный комфорт. Речь идет о влиянии на самочувствие человека той самой бытовой техники и вреде здоровью. Быт постепенно убивает нас, не только морально, но и физически.

Одним из негативных факторов стоит выделить шум [1]. Технологии развиваются, а шум остаётся. Практически каждый бытовой прибор издает шум. Его почти не слышно, только потому, что человек привыкает к нему. Однако он все равно оказывает свое негативное действие: влияет на психику, а также на наше самочувствие. Он вызывает головные боли, раздражительность, бессонницу и т.д.

Самым опасным из негативных факторов воздействия бытовой техники на человека является электромагнитное излучение. Мы так часто слышим о том, что бытовая техника излучает вредные для людей электромагнитные волны, но не всегда понимаем, что же это на самом деле означает. Так что такое электромагнитное излучение?

Электромагнитным излучением или электромагнитными волнами называется возмущение (изменение состояния), которое распространяется в пространстве взаимодействующих друг с другом магнитного и электрического полей [2]. Данное явление открыл 8 ноября 1895 года Вильгельм Конрад Рентген, получившее впоследствии название «рентгеновского» [3].

Ежедневно на нас оказывают влияние излучения, от всевозможных технических приборов, зона воздействия которых зависит от мощности источника. Их невозможно увидеть или почувствовать, так как у человека нет такого органа чувств, но это не значит, что их не существует. Как действует электромагнитное

излучение?

Все работающие электроприборы создают вокруг себя электромагнитное поле, которое вызывает движение заряженных частиц. Клетки живого организма состоят из заряженных молекул – белков, фосфолипидов, ионов воды, которые так же обладают своим слабым электромагнитным полем. Под влиянием сильного электромагнитного поля электроприборов, молекулы человека совершают колебательные движения, что приводит к ряду негативных процессов.

Учёными доказано: электромагнитные поля, образуемые вокруг мощных источников от линий электропередач (ЛЭП) и даже от бытовых приборов способны проникать вглубь организма человеческого тела и вызывать опасные заболевания: болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, оказывается влияние на нервную, сердечнососудистую, нейроэндокринную систему, иммунную систему, то есть действует на весь организм в целом. Значит можно сделать вывод: чем выше мощность источников, тем агрессивнее поле.

Конкретное излучения приборов, а также радиусы действия, таких как: вытяжка, электроплита, холодильник, электрочайник, телевизор, ноутбук, мобильный телефон (GSM), мобильный телефон (CDMA), представлены в таблице [4].

Таблица

Некоторые аспекты воздействия электромагнитных приборов

Устройство	Плотность потока энергии	Радиус действия
Вытяжка	5 мВт/м ² - 400 мВт/м ²	0,30 м
Электроплита	5 мВт/м ² - 100 мВт/м ²	0,30 м
Холодильник	9 мВт/м ² - 20 мВт/м ²	0,30 м – 0,80 м
Электрочайник	1 мВт/м ² - 100 мВт/м ²	0,30 м
Телевизор	18 мВт/м ² - 90 мВт/м ²	1,50 – 2 м
Ноутбук	2 мВт/м ² - 16 мВт/м ²	0,30 м – 0,40 м
Мобильный телефон (GSM)	40 мВт/м ² - 800 мВт/м ²	0,30 м
Мобильный телефон (CDMA)	35 мВт/м ² - 150 мВт/м ²	0,30 м

Рассмотрим влияния некоторых устройств подробнее, а также методы защиты от них.

Обычные модели холодильников не являются мощными источниками электромагнитного излучения, однако существуют модели с системой «No Frost» (система для избавления влаги), уровень излучения которых превышает обычный. Находясь на расстоянии ближе чем 1,5 метра, каждый из жильцов попадает под это воздействие, от которого не защищают даже кирпичные стены.

Чтобы обезопасить себя от воздействия излучения, необходимо установить холодильник в дальнем углу кухни или в коридоре. Главное, чтобы даже в смежных комнатах на расстоянии ближе, чем 1,5 метра не было спального места.

При длительном просмотре телевизора, особенно вблизи экрана могут появиться проблемы с расстройством центральной нервной системой, нарушением сна, очень часто появляется чувство подавленности, заболевания сердечнососудистой системы, а также онкологические. Самый высокий уровень электромагнитного излучения зафиксирован на верхней крышке телевизора, что может быть очень опасно для домашних животных, которые любят там лежать [5].

Для борьбы с данным источником излучения предлагается находиться от экрана на расстоянии хотя бы 2 – 3 метра, а также располагать устройство в местах, около которых в близости не имеются иные источники электромагнитного излучения.

Одним из наиболее распространенных источников влияния электромагнитных излучений является компьютер. В наше время компьютер всегда является помощником для работы (в основном для взрослых), а самое ужасное то, что азарт, который вызывается компьютерными играми - одна из главных причин зависимости детей от компьютера. Родители даже не подозревают какой вред приносит компьютер помимо влияния на зрение, на внешность человека и т.д. При длительном взаимодействии с компьютером, появляются проблемы с центральной нервной системой, нарушением сна, ослаблением памяти, очень часто появляется чувство подавленности, усталости, головные боли, в некоторых случаях могут развиваться заболевания сердечнососудистой системы [6].

Для ослабления воздействия компьютера на организм человека рекомендуется:

- уменьшить период работы за компьютером;
- делать перерывы между работой с устройством;
- находится на максимальном расстоянии от компьютера: во время работы и во время перерывов;
- отключать устройство, если оно не используется;
- располагать компьютер в местах, вблизи которых отсутствуют другие источники электромагнитного излучения.

Мобильный телефон оказывает влияние не в меньшей степени чем выше рассмотренные устройства. В 2015 году будет 1,75 млрд пользователей смартфонов (в 2009 было 180 млн). Если верить, прогнозам развивающейся глобальной мобильной индустрии, то есть предположение, что сегодня количество мобильных телефонов в мире превысило количество людей. Следует отметить, что GSMA зафиксировали 7,230 млрд мобильных соединений, в то время как мировая популяция равняется 7,197 млрд. человек. По статистике средний пользователь смартфона в США тратит около 3,3 часа в день на свое мобильное устройство [7]. Это:

- в среднем в 2 раза больше чем на еду в день;
- более 1/3 времени, затрачиваемого на сон в сутки;

- более 1/3 времени, затрачиваемого на работу в сутки [8].

Изучая влияние мобильного телефона на организм человека, специалистами выявлено, что наибольшее влияние оказывается во время установления связи мобильного устройства с сотовой сетью (в интервале между набором номера и появлением гудков), а не во время разговора, как ошибочно предполагает большинство людей. Электромагнитное излучение также усиливается при плохой связи или её полном отсутствии. Чтобы свести это воздействие к минимуму, необходимо:

- ограничить время использования устройства;
- до начала разговора располагать телефон на расстоянии не менее чем 30 см. от головы (табл. 1);
- пользоваться более современными моделями телефонов.

Влияние электромагнитного поля нельзя характеризовать как однозначно негативное. Человек в сегодняшнее время сумел приручить сильное электромагнитное воздействие, например, разработав магнитный резонансный томограф, можно изучать человеческое тело лучше, чем на обычном рентгене. Так же электромагнитное излучение используется в физиотерапии для лечения многих заболеваний: оно способно ускорять заживление тканей и оказывать противовоспалительный эффект.

Таким образом, человек обязан помнить, что сегодня, там где технологии правят миром и успешно развиваются, следует не забывать об отрицательном воздействии на организм различных элементов, оказывающих электромагнитное воздействие (бытовая техника, различные электроприборы повседневной жизни и т.д.).

Список использованных источников:

1. Влияние бытовой техники на организм человека [Электронный ресурс] URL: <http://www.segodnia.ru/content/11690>.
2. Излучение от бытовой техники [Электронный ресурс] URL: <http://www.inflora.ru/diet/diet502.html>.
3. Рентген Вильям Конрад [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Рентген,_Вильгельм_Конрад.
4. Всякое разное. Невидимая опасность: какие электроприборы излучают больше [Электронный ресурс] URL: <http://www.perunica.ru/vsako/4610-nevidimaya-opasnost-kakie-elektroprybory-izluchayut-bolshe.html>.
5. Чем опасно электромагнитное излучение? <http://osglavnom.ru/konspekty/chem-opasno-elektromagnitnoe-izluchenie-televizora.html>.
6. Электромагнитное излучение от компьютера <http://www.labpc.ru/bezopasnost.php>.
7. Электромагнитное излучение - невидимый убийца [Электронный ресурс] URL: http://vegetarian.ru/articles/Elektromagnitnoe_izluchenie_-_nevidimyy_ubiytsa.html.
8. Использование мобильных устройств. Результаты исследования от Аруба. [Электронный ресурс] URL: <http://www.wi-life.ru/stati/wi-fi/marketingovyie-stati-2/mobile-devices-use-aruba-research-results>

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ БИОСИСТЕМ И ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Тавгень, О. И., Мельниченко Д. А.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

Научно-технический прогресс принес с собой целую массу проблем для здоровья людей. В силу того, что каждый человек отличается своим физиолого-биохимическим статусом, важной проблемой является индивидуальная оценка функциональной устойчивости людей к сочетанному действию экологических факторов окружающей среды. Одинаково важны исследования по изучению механизмов приспособления природных популяций, подверженных воздействию аналогичных техногенных нагрузок. На наш взгляд, проблемы со здоровьем людей и состоянием окружающей среды в Беларуси после аварии на ЧАЭС во многом близки к тем, которые существуют на территориях проживания людей в 30-ти километровой зоне действия атомных реакторов. Одним из объективных показателей сочетанного действия загрязнителей окружающей среды отходами производства является оценка состояния биосистем и здоровья людей, проживающих в условиях действия множества факторов окружающей среды. Говоря о стратегии адаптации популяций при техногенных нагрузках, в том числе малых доз радиации, можно сказать, что на всех уровнях организации растительных объектов от субклеточного до популяционного происходит приспособление к экологическому напряжению. Выживание растительных популяций вначале идет за счет сохранения высокоустойчивых форм, иногда виды с двойным типом размножения переходят на преимущественно вегетативное размножение. Однако снижение плодovitости, высокая стерильность пыльцы, повышенное число эмбриональных летальных случаев и наличие мутантных форм, говорят об ограничении функциональных возможностей популяции при хроническом техногенном прессинге. У населения Гомельской области наблюдается формирование вторичного иммунодефицитного состояния, каждый второй житель области имеет признаки иммунологической недостаточности разной степени. Комплексное изучение состояния здоровья населения показало, что у людей, длительно проживающих в данной местности, одновременно с увеличением числа клеток с микроядрами резко повышен уровень лимфоцитов с хромосомными абберациями «двухударного типа» и существенно снижена активность

репарации лимфоидных клеток, а также зарегистрирован сдвиг в соотношении полов в женскую сторону. Биохимические исследования позволили выделить типы биохимических нарушений, связанные с увеличением бронхо-легочных, воспалительных, гастроэнтерологических, гематологических заболеваний. Обследование школьников, проживающих в районе радиационно-химического следа показало, что школьники 7-14 лет отличаются изменениями функционирования эфektorных лимфоцитов, активности миелопероксидазы, содержания катионных белков и интралейкоцитарного лизоцима в нейтрофилах периферической крови. Не исключено, что разноречивость получаемых данных в Беларуси относительно здоровья населения найдет свое объяснение, также как и у Сибирских ученых, в том, что в Беларуси, также как на юге Западной Сибири, в силу интенсивного репродуктивного смешения населения разных рас, наций, национальностей, народностей сформировался гетерозиготный генофонд. По прогнозам ученых накопление вредных мутаций, за счет загрязнения среды может иметь явление гетерозиса (высокая адаптивная ценность 1-го поколения от браков между представителями разных народов) и высоким уровнем рекомбинационного процесса. Но нельзя не учитывать и противоположные данные об увеличении напряжения в системе нейрогуморальной регуляции у лабораторных животных 2-го и 3-го поколений, в условиях хронического сочетанного внешнего и внутреннего облучения и патологии эмбриогенеза мелких млекопитающих и амфибий в связи с загрязнением территории Гомельской области.

Таким образом, результаты совместных исследований специалистов разных отраслей наук, которые провели на территории Гомельской области: ландшафтно-экологическую оценку территории; эколого-гидрохимическую оценку природных вод; оценку иммунных, мутагенных, медикобиохимических, биогенетических, эндокринных последствий; радиационный мониторинг - убедительно свидетельствуют о целесообразности для целей экологического нормирования применять предельно-допустимые отклонения биосистем и состояния организма от нормы. Автор считает, что переход от концепции ПДК-ПДУ к оценке допустимых отклонений в состоянии человека и биосистем от нормы создаст возможность учитывать сочетанное действие многих факторов на биосистемы и здоровье популяции людей, проживающих в условиях экологического напряжения.

Проведение масштабных популяционных исследований связано с массой трудностей, некоторые из них удается преодолеть, если использовать примененную нами в совместных работах [3, 4, 5] методику изучения функциональных резервов, изучая ответную реакцию организма на различного рода раздражители.

Проведенные нами исследования показали, что важное значение при обследовании людей занимает выбор информативных параметров оценки процесса «вхождения индивида» в состояние предболезни, выявление недовосстановления многих показателей до состояния «относительной нормы» после преодоления неблагоприятных экологических раздражителей. Так, при оценке изменений, происходящих в системе иммунитета и неспецифической резистентности на воздействие факторов физиологического и субэкстремального диапазона, наиболее информативными признаны [3]: лимфоцитарно-сегментноядерный индекс, число зозинофильных и палочкоядерных гранулоцитов в крови, лизоцим слюны и секреторный IgA, а также содержание катехоламинов, глюкокортикоидов и инсулина. Выявлена высокая информационная значимость некоторых секреторных показателей слюны, что очень важно для проведения массовых научных исследований в условиях промышленного производства, когда ограничены повторные венозные пункции. Значимость показателей нейро-иммунно-эндокринной системы в этих исследованиях связано с ее регуляцией процессов адаптации, когда вовлекаются в этот приспособительный процесс все гомеостатические механизмы [4].

Длительное проживание людей в условиях сочетанного действия малых доз радиации, промышленных отходов, повышенного психологического напряжения приводит к истощению функциональных резервов организма. Как показали наши исследования, изменение здоровья людей можно оценить с помощью общеизвестных тестов (велозергметрическая нагрузка, дозовая гипоксия) через оценку функциональных возможностей организма. Но при проведении тестовых нагрузок необходимо оценивать исходное функциональное состояние испытуемого, характер корреляционных связей нейро-иммунно-эндокринной системы [5]. Выбранный нами методический подход к оценке здоровья людей аналогичен концепции [1] оценки состояния биосистем по предельно допустимым отклонениям от нормы в условиях экологического напряжения. Дальнейшее изучение закономерностей в адаптационных процессах человека может открыть путь к управлению этими процессами, выявлению факторов риска, доказательств зависимости нарушений качества здоровья через количественные характеристики разбаланса основных регуляторных систем.

Исходя из анализа научных данных по состоянию здоровья людей, проживающих в зоне экологического напряжения, можно сказать, что реабилитация населения должна проводиться систематически, требует финансовых инвестиций в работу реабилитационных центров и большого желания населения страны поддерживать свое функциональное состояние для творческой жизни.

Список использованных источников:

1. Биоэкология / Международная конференция. Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окружающей среды. 12-16 сентября 1995 г. - Томск: изд-во Томского университета, изд-во Института оптики атмосферы. - 1995. 2 том. - 332 с.
2. Адаптационный синдром и иммунитет / Т.И. Коляда, Ю.Л. Волянский, Н.В. Васильев. - Х.: Основа. 1995. - 368 с.
3. Хорева С.А., Медведев М.А. Нейрогуморальная регуляция процессов срочной адаптации организма // Изд-во Томского университета. Томск. 1993.- 216 с.
4. Khoreva S.A., Tavgen T.A. Principles of evaluation of peoples health after living in unsatisfactory ecological conditions over long period of time // Natural and nuclear anomalies and life protection, Vilnius, 25-26 of September, 1998. 77-81.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОБСТАНОВКУ С ПОЖАРАМИ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА ЯНВАРЬ 2014-2016 гг.

Ходин М. В.

Иванов Ю. С. – канд. техн. наук, НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь

В населенных пунктах Республики Беларусь ежегодно регистрируется 6-7 тыс. пожаров, на которых гибнут 600-700 человек. Поэтом при разработке мероприятий по предупреждению возникновения пожаров имеется возможность использовать статистические сведения из базы данных МЧС для выявления факторов, влияющих на значения показателей пожарной статистики.

Анализ климатических условий и обстановки с пожарами за январь в 2014-2016 годах показал, что по мере понижения температуры окружающей среды число пожаров (а так же погибших на них людей) возрастает. Данная ситуация характерна для сельской местности, отопление домов в которой, как правило, печное. Так в 2014 году начиная с 9 по 31 января устойчиво понижалась среднесуточная температура с 5 до -16 °С (средняя за месяц -7°С), что привело к увеличению числа пожаров за сутки в 6 раз.



Рис. 1–Количество пожаров и среднесуточная температура за январь 2014 года

2015 год известен своей бесснежной зимой и аномально теплыми температурами в январе (средняя температура за месяц -1 °С), что дало положительную динамику снижения числа пожаров и их последствий. Средняя годовая температура воздуха составила 8,5 °С, что на 2,7 °С выше климатической нормы. Этот год занял первое место в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) за весь период наблюдений (до этого самыми теплыми были 1989 и 2008 годы со средней годовой температурой 8°С).

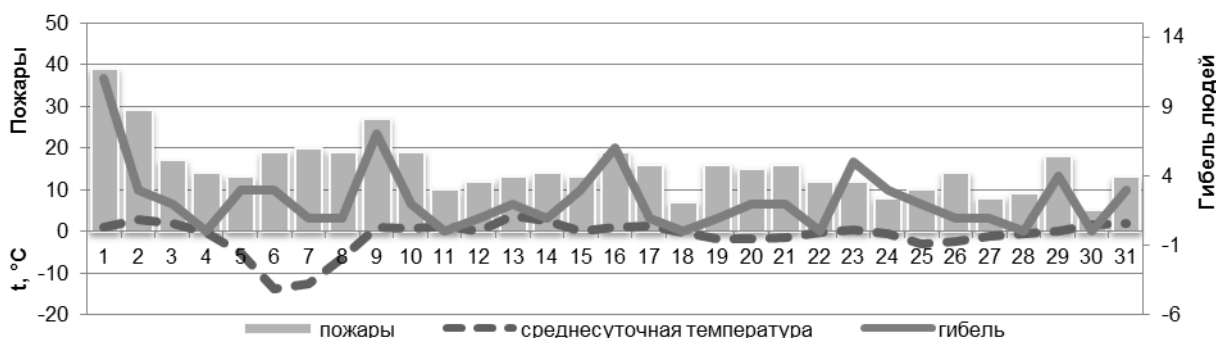


Рис. 2–Количество пожаров и среднесуточная температура за январь 2015 года

В 2016 году отрицательные температуры наблюдались с 1 по 26 января (средняя за месяц -7 °С), что соответствует пиковым показателям пожаров. Рост числа пожаров и гибели на них людей в январе 2016 года объясняется сравнением с гораздо более теплым январем 2015. При сравнении со средними значениями за предыдущее десятилетие (2006-2015), снижение пожаров в 2016 году составляет 40,7 %, а гибели людей на них – 67,3 %. Если сравнивать со сходным по среднемесячной температуре 2014 годом, то снижение пожаров составляет 23,0 %, а гибели людей на них – 22,9 %.

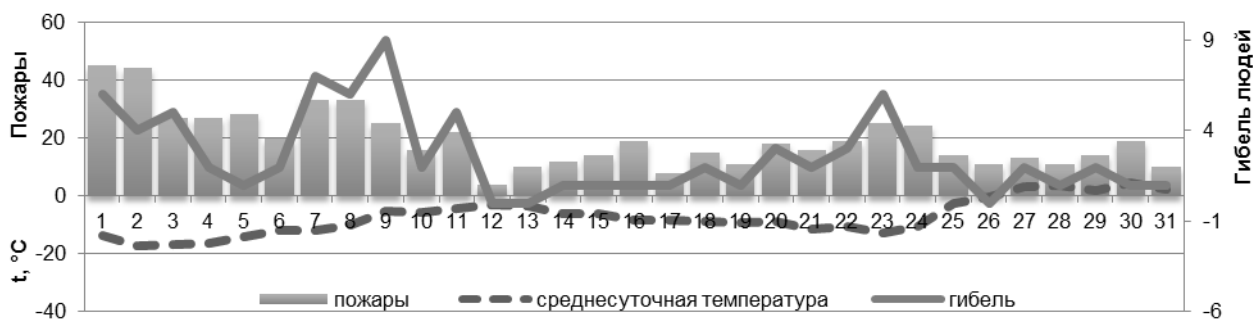


Рис. 3– Количество пожаров и среднесуточная температура за январь 2016 года

Изучение зависимости параметров возникновения и распределения пожаров от погодноклиматических факторов показывает, что увеличение пожаров связано с понижением температуры окружающей среды и позволяет прогнозировать оперативную обстановку с пожарами и гибелью на ней на основании данных метеорологического прогноза, заранее планировать противопожарные мероприятия.

Список использованных источников:

1. База данных АРМ «Инспектор ГПН. Учет пожаров» [электронный ресурс] / Систем треб. Interbase 5.6 (дата обращения: 15.02.2016).
2. Климатические данные // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://hmc.by/observer/climat/>.

БАНК СЕМЯН КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Рыбина А. В.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

По данным Всемирного союза охраны природы, 11 000 из 18 000 исследованных видов растений и животных грозит исчезновение.

Но как долго быстро увеличивающееся население сможет обеспечить себя продуктами питания, если разнообразие планеты уменьшается? Многие страны, обеспокоенные этой проблемой, стали создавать семенные банки, чтобы не потерять ценные виды растений. Семенной банк — это надежный и не требующий много места способ хранения семян продовольственных сортов и их дикорастущих растений, но сейчас так принято консервировать и генофонды многих исчезающих видов, не имеющих непосредственного практического значения. Семена многих растений (их называют ортодоксальными) могут сохранять свежесть, оставаясь в состоянии покоя, тысячи лет, если находятся в условиях низкой влажности (5-10%) и температуры (-20 °C).

Длительное хранение сопряжено и с другими проблемами. В природных условиях растения ограниченной, но очень важной способностью приспосабливаться, это-то и позволяет им пережить болезни и другие трудности. Но в защищенных условиях семенного банка через несколько поколений растения могут частично утратить эту способность. И все-таки для семян, хранящихся в хороших условиях, посадка с целью обновления семян может потребоваться лишь через несколько веков. Несмотря на такие ограниченные возможности и отсутствие полной гарантии сохранности, само существование семенных банков свидетельствует о росте обеспокоенности по поводу будущего пищевых культур. [1]

Основной задачей банков долговременного хранения семян является сохранение генетической нормы видов, сохранение исходного материала для восстановления численности вида. Поскольку каждый вид растений в отдельности существует как совокупность конкретных популяций, поэтому необходимо максимально выявить это разнообразие и сохранить.

Важно отметить, что при создании коллекций растений природной флоры должен использоваться преимущественно семенной материал, так как данный способ интродукции является наиболее безболезненным: во-первых, одновременное цветение особей в популяции не позволяет собрать весь семенной материал, в связи с чем единовременный сбор не приводит к изъятию всех семян этого года. [2]

В белорусском банке семян находится около 100 тысяч сельскохозяйственных растений, в котором сконцентрированы основные коллекции зерновых, зернобобовых, масличных, крупяных, технических и кормовых культур.



Рис. 1 – Разнообразие культур в банке семян Республики Беларусь

Благодаря введенной технологии не придется тратить деньги на покупку семян за рубежом, и новые технологии позволяют собирать урожай 3 раза в год. Отечественные сорта очень популярны в России, Украине, Прибалтике, Германии. Созданы оптимальные условия для их хранения. Смонтированы 2 холодильные установки. В первой постоянная температура воздуха, равная минус 30 градусам. При таком морозе они сохраняют всхожесть в течение 10-15, а иногда и 30 лет. Вторая установка — для кратковременного хранения. Температура намного теплее, минус 5 градусов, а срок хранения семян от года до 5 лет. Для того, чтобы самостоятельно начать заботиться о сохранении видового разнообразия своей страны, многие любители стали задумываться о создании семенных банков в домашних условиях.

С первого дня нужно вести подробные записи о взращиваемых семенах:

- 1.Дата посадки. Какая погода была?
2. Были ли они посажены в почву? Теплицу? Вы начали выращивать рассаду во влажной бумаге?
- 3.Они получают естественное освещение или тепло лампы?
- 4.Сколько дней потребуется для прорастания семян?
5. Из X количества посаженных семян, сколько проросли?
- 6.Какая часть отмерла? Или все они были сильными, здоровыми и жизнеспособными?
- 7.Когда они были пересажены на открытом воздухе?
8. В какой вид почвы они были пересажены? Были ли они размещены в горшках? Высоких грядках? На родной земле?
- 9.Когда началось цветение рассады? Когда был ваш первый урожай?
- 10.Какие были плоды на вкус? Лучше сырые или вареные?

В данной работе целью является рассмотрение создания домашнего семенного банка в Республике Беларусь.

Рассмотрим приготовление семян к хранению на примере семян маргариток, сбор которых происходил в июле 2015 года. Сначала семена были очищены от шелухи, в которой могут размножаться плесневые грибы. Все оставшееся ненужное убрано вручную. Затем семена были переложены в герметично закрытую упаковку, в пакет с замком. Также для этого могут использоваться любые банки, или специальная бумага для сохранения семян. На следующем этапе хранения в банку был вложен пакет с цветоиндикаторным силикогелем, который хорошо подходит для того, чтобы вытянуть из семян всю влагу. Обычно он приводит уровень влажности семян к 6%, что является идеальным уровнем для хранения, при котором семена находятся в спящем состоянии. Однако если свести уровень влаги к нулю, семена потеряют всхожесть. На сегодняшний день семена все еще находятся в месте своего хранения.

Рассматривая создание домашнего банка семян глобальнее, используя более редкие виды растений, чем рассмотрено в вышеназванном примере, создание национальных и всемирных банков семян может привести к использованию семян из хранилища для восстановления истощенных земель и для увеличения численности видов, которым грозит исчезновение. Все это позволяет надеяться на приостановку всемирного процесса гибели флоры и многих зависящих от растений форм жизни.

Список использованных источников:

1. «Пробудитесь!». // Банк семян. 2001.
2. Тихонова, В.Л. Интродукция и реинтродукция растений как один из путей сохранения компонентов редких растительных сообществ // Охрана редких растительных сообществ / ВНИИ охраны природы. М, 1982. - С. 60-67.

ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЯДЕРНОЙ ЗИМЫ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Андрушкевич В. С., Фролов А. К.

Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент

Ядерная зима — гипотетическое глобальное состояние климата Земли в результате широкомасштабной ядерной войны. Предполагается, что в результате выноса в стратосферу большого количества дыма и сажи, вызванного обширными пожарами при взрыве нескольких ядерных боезарядов, температура на планете повсеместно снизится до арктической в результате существенного повышения количества отражённых солнечных лучей. В докладе рассмотрено несколько возможных вариантов ядерной зимы.

Возможность ядерной зимы впервые предсказана Георгием Голицыным [1] и Карлом Саганом [2]. Ядерная война приведёт к «глобальной ядерной ночи», которая продлится около года. Сотни миллионов тонн грунта, дым от горящих лесов обволокли бы небо непроницаемым для солнечного света. Представлены две основные возможности: суммарная мощность ядерных взрывов 10 000 и 100 Мт.

Возможные экологические последствия крупномасштабной ядерной зимы и прогнозы гибели растительности. Почти полное блокирование солнечного излучения ядерным аэрозолем могло бы привести к быстрому падению температуры поверхности материков в Северном полушарии. В течение 15 дней температура нижних слоев воздуха могла бы понизиться на 10-50° С, а затем постепенно увеличиваться. В тропиках температура через месяц могла бы достичь 0° С. Через три месяца волна загрязнения повлияла бы на флору и фауну Антарктиды. Долговременное падение температуры в Южном полушарии в среднем могло бы составить 5-8° С. Охлаждение южных акваторий также повлияет на динамику ядерной зимы и увеличит продолжительность похолодания. Вслед за облаками сажи на материках Южного полушария наступит ядерная зима. Вплоть до 30° ю.ш. снижение температуры воздуха над материками могло бы составить 1-4° С. Через год после этого все климатические факторы приблизятся к норме.

Есть два фактора возможного действия ядерной зимы на растительность. Первый - это похолодание, второй - снижение освещенности. Рассмотрим действие обоих факторов на растения. Чувствительные к холоду растения погибнут или получат повреждения при температуре выше 0° С, а чувствительные к морозу - ниже 0°С. Первопричиной гибели растений, чувствительных к холоду является переход клеточных мембран из преимущественно жидкокристаллического состояния в состояние геля вследствие затвердевания липидов мембран. Причиной гибели растений, чувствительных к морозу, является образование льда внутри клеток или образование льда в межклеточном пространстве. Недостаточная освещенность в начале перехода приведет к получению недостаточного количества энергии для необходимых перестроек, т.е. перенастройки всех своих систем с теплого климата на более холодный. Если освещенность падает ниже определённого значения, то растение может погибнуть.

Растения одного вида в одном фитоценозе по-разному переносят действие низких температур и разной освещенности. Ослабленные деревья, старые и совсем молодые переносят действие этих факторов хуже, чем остальные. Поэтому если действует низкая температура или освещенность, которая не достигает предельных значений для гибели большинства растений, то некоторая часть растений все равно погибнет. Процент гибели растений будет тем больше, чем ближе к предельным значениям температура или освещенность.

Последствия ядерного конфликта. В последствиях ядерного конфликта учитываются два аспекта. Первый - когда ядерный конфликт происходит в июле, второй - в январе.

Июль - самый теплый месяц в Северном полушарии. Через 15 суток после распространения загрязнения в Северном полушарии температура воздуха у поверхности суши почти во всем Северном полушарии могла бы установиться ниже нуля. Нулевая изотерма пройдет через экватор. На 9-й день после распространения загрязнений освещенность севернее 18° с.ш. могла быть меньше 3,6·10 Вт/м. Поступление энергии в растения прекратится и растения не успеют приспособиться к низким температурам. [3]

В Южном полушарии в июле - зима, и падение температуры предсказывается для широтной зоны на 1-4 °С, а освещенность - 30% от исходной. В таких условиях не все растения смогут выдержать длительное снижение температуры, а главное освещенности. В этом случае будут поражаться ослабленные, старые и молодые деревья. Данную зону в основном занимают тропические леса. Уменьшение освещенности приведет к дефициту энергии, который данные растения будут не в состоянии компенсировать. Поэтому эти растения погибнут.

Пострадают преимущественно теневыносливые растения. Эти растения будут препятствовать росту молодых светолюбивых растений, находящихся под их пологом. Молодые светолюбивые растения погибнут из-за затенения теневыносливыми. Учитывая соотношение светолюбивых и теневыносливых растений в тропических лесах, можно сделать вывод, что в целом погибнет около 50% растений. Таким образом, если ядерная война начнется в июле, то вся растительность Северного полушария погибнет, а в Южном погибнет частично.

Гибель животных в Северном полушарии в данных обстоятельствах будет определяться недостатком пищи и сложностью ее поиска в условиях ядерной ночи. В тропических и субтропических районах важным фактором будет холод. Возможна гибель многих видов млекопитающих, всех птиц, однако рептилии смогут сохраниться.

Январь - самый холодный месяц в Северном полушарии. Растения северной и средней полосы находятся в это время в состоянии покоя. Поэтому переносимость ими ядерной зимы будет определяться величиной морозов. Наибольшее падение температуры будет в широтной полосе 12-36° с.ш. - до 54°С. Абсолютные значения темпе-

ратуры в этой зоне будут минус 6 — минус 42 °С. Падение температуры на Крайнем Севере в полосе 48-62° с.ш. составит 11-38° С. При этом абсолютные значения температуры будут минус 15- минус 72° С.

Различное влияние ядерной зимы отразится преимущественно на различные типы растительности разных природных зон: тундра, лесотундра, таежные леса, широколиственные леса.

Таким образом, возможная ядерная зима окажет самое сильное воздействие на экосистемы суши. Если война начнется летом, то вымерзнет большая часть растительности Северного полушария. Тропическая растительность будет уничтожена практически полностью. Образовавшиеся огромные площади мертвых лесов будут служить материалом для вторичных лесных пожаров. Лесные пожары приведут к выбросу в атмосферу большого количества углекислого газа, серьезно нарушится глобальный цикл углерода. Уничтожение растительности (особенно в тропиках) вызовет активные процессы эрозии почвы. Прогнозируется гибель практически всех видов млекопитающих и птиц.

Возможные последствия ядерной зимы нанесут серьезный ущерб агро- и экосистемам. Вымерзнут все плодовые деревья, виноградники и т. п. Погибнут практически все популяции сельскохозяйственных животных, поскольку инфраструктура животноводства будет разрушена. Восстановление части растительности возможно (сохранятся семена), но этот процесс будет замедлен воздействием факторов ядерной войны.

Таким образом, в случае войны, даже невоюющие страны, включая находящиеся вдалеке от района конфликта, будут испытывать его губительное воздействие. Индия, Бразилия, Нигерия или Индонезия могут быть разрушены в результате ядерной войны, несмотря на то, что на их территории не разорвется ни одна боеголовка. "Ядерная зима" означает существенное усиление масштабов страданий для человечества, включая нации и регионы, не вовлеченные непосредственно в ядерную войну. Ядерная война вызовет разрушение жизни на Земле, катастрофу, беспрецедентную в человеческой истории, и явится угрозой самому существованию человечества.

Список использованных источников:

9. Будыко, М. И. Климатические Катастрофы/ М. И Будыко, Г. С. Голицын, Ю. А. Израэль. — М.: Гидрометеиздат, 1987.
10. "Ядерная зима: глобальные последствия множественных ядерных взрывов" // «Science», 1983 г.
11. http://www.dopotopa.com/a_m_tarko_istoria_i_prognozy_termination.html
12. Стечников, Г.Л. «Ядерная зима в современной модели климата при существующих ядерных арсеналах: последствия по-прежнему катастрофичны»/ Г.Л Стечников., Л. Оман, А. Робок., 2008 г.
13. <http://ria.ru/studies/20131223/985871698.html>
14. <http://www.ecolife.ru/jornal/ecap/2000-3-1.shtml>

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГОРОДА МИНСКА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шинкарев А. Ю, Шинелько А. Н.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

В данной работе мы проанализировали структуру очистительной системы города Минска, выявили её явные преимущества и недостатки, чтобы сделать выводы об общей ситуации с очисткой водных ресурсов в столице и попытаться предложить собственные идеи по улучшению проблемных мест.

Круговорот воды, этот долгий путь ее движения, состоит из нескольких стадий: испарения, образования облаков, выпадения дождя, стока в ручьи и реки и снова испарения. На всем своем пути вода сама способна очищаться от попадающих в нее загрязнений - продуктов гниения органических веществ, растворенных газов и минеральных веществ, взвешенного твердого материала. В местах большого скопления людей и животных природной чистой воды обычно не хватает, особенно если ее используют для сбора нечистот и переноса их подальше от населенных пунктов. Минск - крупный индустриальный центр, который требует пристального внимания к экологической обстановке.

Очистные сооружения г. Минска представляют собой сложный производственный комплекс по очистке хозяйственно-фекальных и промышленных стоков. Контроль процесса очистки и качества поступающих стоков ведется по 25 показателям, включая БПК, взвешенные вещества, СПАВ, растворённый кислород и металлы.

Гидрографическая сеть Минска представлена р. Свислочь и ее притоками (Цна, Слепянка, Лошица, Мышка, Переспа, Немига, Дрожня и Тростянка), а также водохранилищами "Дрозды", "Комсомольское озеро", "Курасовщина", "Чижевское" и "Цнянское".

Система хозяйственно-бытовой канализации Минска предусматривает совместный сбор сточных вод жилищно-коммунального хозяйства и различных предприятий и очистку на Минской очистной станции аэрации (МОСА) с выпуском в р. Свислочь ниже города (в районе пос. Королищевичи). Мощность очистных сооружений после ввода новой линии по очистке сточных вод в 2014 г. составляет 770 тыс. куб. м в сутки. Общая продолжительность очистки составляет около 12 часов, при этом мутные потоки сточных вод превращаются в прозрачную воду, по качественным показателям соответствующую действующим нормативам.

На очистных сооружениях канализации города Минска применяется технология очистки сточных вод, включающая два основных блока:

1. механическая очистка;
2. биологическая очистка.

Механическая очистка предназначена для удаления из сточных вод отбросов, грубодисперсных примесей, песка и взвешенных (минеральных и органических) веществ. Этот блок состоит из приёмной камеры, механизированных решёток, песколовок и первичных отстойников.

В состав блока *биологической* очистки входят аэротенки и вторичные отстойники. Процесс биологической очистки происходит за счёт жизнедеятельности в аэротенке активного ила при постоянном контакте с кислородом воздуха, нагнетаемого в аэротенке.

В последние 5 лет имеет место устойчивая тенденция к снижению объема сточных вод. В 2013 г. объем сброса достиг минимального значения (215,7 млн м³) начиная с 1995 г., а по сравнению с 2006 г. снизился на 20%.

На качество воды в р. Свислочь и ее притоках в черте города негативное влияние оказывает поверхностный сток с жилой и промышленной застроек города. Дождевой и талый сток с территории города отводится в р. Свислочь и ее притоки через систему дождевой канализации. Она представлена магистральными коллекторами ("Комаровский", "Центр", "Запад", "Юго-Запад", "Дражня" и "Слепянка") и многочисленными мелкими коллекторами, которые либо впадают в магистральные коллекторы, либо имеют самостоятельные выпуски малого диаметра практически по всей длине реки в черте города.

Ежегодное увеличение площади водосбора за счет прироста городских территорий приводит к перегрузке существующих магистральных коллекторов и, как следствие, подтопление их с периодичностью 2-3 раза в год.

В последние годы по данным санитарно-эпидемиологического надзора от 11 до 22% проб поверхностных вод не соответствуют нормативам.

Таким образом, несмотря на то, что своевременно проводятся мероприятия по улучшению функционирования очистных сооружений города, существуют и другие источники загрязнения водных объектов вблизи города. Поэтому необходимо постоянно проводить анализ и контроль состояния сточных вод и водных объектов в черте города. Это позволит своевременно выявить и устранить причину загрязнения водных ресурсов и тем самым избежать ряда негативных последствий загрязнения от сточных вод.

Список использованных источников:

1. Адрышев, А.К. Основы создания ресурсосберегающих технологий очистки сточных вод / А.К. Адрышев // Из-во «Наука и инновации», М., 2008.
2. Информация сайта коммунального-унитарного производственного предприятия «Минскводоканал».
3. Русакович, В.М. Загрязнение водных ресурсов и методы очистки / В.М. Русакович // электрон. данные: Белорусская цифровая библиотека LIBRARY.BY. - Минск, 2010.
4. Суховерхий, А.Л. Проблемы экологии городской среды / А.Л. Суховерхий // По информации Минского научно-исследовательского института социально-экономических проблем и Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды.

ЭМУЛЯТОР ИЗМЕРИТЕЛЯ МИКРОКЛИМАТА «ЭКОТЕРМА-1»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Рунец Е. С., Ермакович С. В.

*Камлач П. В. – канд. техн. наук,
Камлач В. И. – ассистент кафедры экологии*

Разработан программный эмулятор измерителя микроклимата «ЭКОТЕРМА-1» для проведения лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека».

Мы живём в 21 веке – мире высоких технологий. Практически невозможно представить нашу жизнь без компьютера. Он находит своё применение во всех сферах человеческой жизни. Каждый день человечество придумывает всё новые и новые технологии, механизмы, принципы и алгоритмы. Уже сейчас мы становимся свидетелями того будущего, которое нас ожидает, сейчас мы делаем всё для того, чтобы будущее было ярким, чтобы оно было функциональным. Технологии способны нас удивлять, делать то, что ранее для нас было запрещённым и просто невозможным.

В последнее время большую роль приобретают виртуальные устройства и приборы, такие как эмуляторы, способные продемонстрировать поведение конкретного устройства.

Главным достоинством виртуального лабораторного оборудования является дешевизна, а также простота эксплуатации, отсутствие необходимости ремонта и поддержки устройства. Один написанный эмулятор сможет обеспечить оборудование для выполнения лабораторной работы всех студентов, а также внесёт вклад в будущее развитие университетской жизни.

Измеритель микроклимата «ЭкоТерма-1», предназначен для измерения температуры и влажности воз-

духа, расчёта ТНС-индекса и других показателей микроклимата при санитарном и техническом надзоре, аттестации рабочих мест и научных исследованиях.



Рис. 1 – Внешний вид измерителя «ЭкоТерма-1»

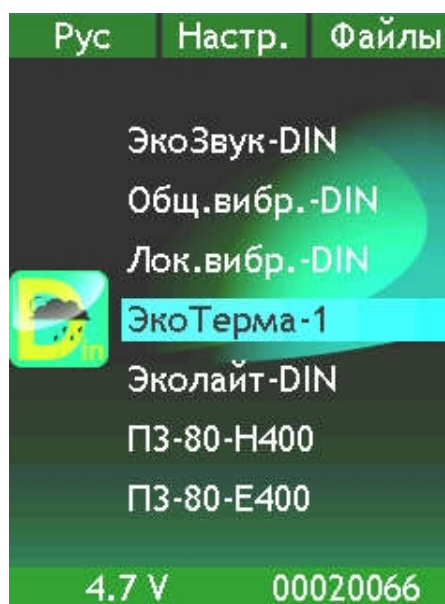


Рис. 2 – Меню измерителя микроклимата «ЭкоТерма-1»

Эмулятор написан на языке C# платформы .Net, используя Framework 4.0. Данный язык был выбран в силу того, что он обеспечивает готовую поддержку документов формата .txt.

При реализации программного средства был использован следующий алгоритм:

1. При запуске программы проверяется наличие .txt-файла с набором исходных данных;
2. Проверяется выбранный пользователем режим – измерение индекса ТНС/влажность;
3. На панели выводятся значения, полученные после измерений.

Эмулятор микроклимата «ЭкоТерма-1» может применяться при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность».

Разработанный программный эмулятор метеометра МЭС-200А может использоваться при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности человека» в УО БГУИР, а также по дисциплине «Охрана труда» в различных учебных заведениях страны.

Список использованных источников:

1. Либерти, Д. Программирование на C# / Д. Либерти. – М : Символ-Плюс, 2003.

ВОДОРОСЛИ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
г. Минск, Республика Беларусь*

Страх Е. П.

Зацепин Е. Н. – канд. техн. наук, доцент

В работе рассмотрен простой способ оценки загрязненности почвы и водной среды с помощью живых организмов, которые учитывают не только степень загрязнения, но и динамику процесса.

Оценка состояния экосистемы представляет достаточно сложную задачу и в настоящее время отсутствует системный подход его определения. Наиболее часто используемый в отечественной практике критерий ПДК и расчеты на его основе суммарного индекса загрязненности не учитывают региональных особенностей и требуют определение большого числа нормируемых параметров. Использование для этих целей живых организмов делает возможным не только оценить интенсивность антропогенного влияния, но и предсказать реакции организмов на изменения окружающей среды.

Почвенные водоросли можно рассматривать как микрощкалы для экологических исследований (Shubert, 1984), на которые нефтепродукты оказывают отрицательное воздействие. Наиболее чувствительными являются желто-зелёные водоросли, альгологические показатели которых (видовой состав, биомасса, численность и др.) связаны с гидрологическими и гидрохимическими характеристиками водоемов.

На экосистемном уровне под воздействием загрязнителей происходит формирование своеобразных альгоценозов, изучение которых позволит дать рекомендации по организации мониторинга и использовать водоросли для ликвидации существующих очагов загрязнения (биоремедиации).

Оценка загрязненности среды рассмотрена на территории Ишимбайского специализированного химического завода катализаторов, который функционировал с 1930 по 1990 гг. Почва за этот период подверглась очень сильному воздействию нефтепродуктов. На территории завода остались нефтехранилища, которые используются и в настоящее время. Основным источником нефтешламов является пропарочная станция. Были изучены почвенные и водные водоросли с площадок перед цехами, из резервуаров, пруда, очистных сооружений и временных водоёмов. Отбор проб и их обработку проводили по стандартным методикам. В водных пробах выявлено 59 видов водорослей, в пробах почвы 42. Видами, приспособленными к жизни в токсичной среде, являются следующие: *Synechococcus elongatus*, *Nostoc punctiforme*, *Phormidium molle*, *Nitzschia holsatica*, *Achnanthes minutissima*, *Chlorellavulgaris*. Эти виды доминируют в отстойниках механических очистных сооружений. Некоторые из них являются индикаторами повышенного содержания органических или минеральных веществ. По численности систематические группы распределялись следующим образом, %: 39 Cyanophyta (Cyanobacteria); 29,7 Chlorophyta; 26,3 Bacillariophyta; 4,9 Xanthophyta. Наибольшее развитие водоросли отдела Cyanophyta получили в сообществах, подвергшихся воздействию нефти и нефтепродуктов. Многие исследователи отмечают, что сине-зелёные водоросли обладают высокой устойчивостью к воздействию нефтепродуктов. Массовое развитие водоросли Bacillariophyta отмечено при значительной концентрации алюмосиликатной пыли и продуктов неолитного производства. По биомассе преобладали водоросли Bacillariophyta (59,4 %), далее шли Chlorophyta (30,4%), Xanthophyta (7,5%), Cyanophyta (2,3%), Euglenophyta (0,4%). Наибольшее число видов сине-зелёных водорослей отмечено в пробе, отобранной около цеха по производству цеолитов (основной загрязнитель — алюмосиликатная пыль). Отдел Bacillariophyta представлен в почвенных сообществах только классом Prnnapophyceae.

Диатомовые водоросли были представлены на очистных сооружениях (последний этап механической очистки). В подземном резервуаре для сбора стоков и во временных водоемах около цеха-хранилища нефтепродуктов не было выявлено ни одного вида диатомовых водорослей. Отдел Chlorophyta представлен в анализируемых сообществах тремя классами: Volvocophyceae, Chlorococcophyceae, Ulotrichophyceae. Наибольшее видовое разнообразие отмечено у класса хлорококковых (5 видов), а вольвоксовые представлены лишь одним видом. Желто-зелёные водоросли наиболее интенсивно развивались около цеха неолитного производства. Отдел Euglenophyta был обнаружен только в почвенных образцах около хранилища нефтепродуктов. В проанализированных почвенных пробах доминировали следующие виды: *Anabaena* sp., *Phormidium molle*, *Oscillatoria terebriformis*, *Hantzschia amphioxys*, *Chlorococcum dissectum*, *Chlorellavulgaris*.

На разных участках территории завода происходило изменение комплексов доминирующих видов. Около механических очистных сооружений значительным обилием характеризовались *Hantzschia amphioxys* и *Palmella microscopica*. Они являются характерными почвенными видами, как правило обитающими на сильно загрязнённой почве. Около резервуара, предназначенного для сбора стоков с котельной, выявлено 13 видов. В почвенном альгоценозе были выявлены *Phormidium molle* *Palmella microscopica*. Наибольшее видовое разнообразие (16 видов) отмечалось в пробе, отобранной на месте высохшей лужи, где были обнаружены почвенные и водные водоросли. В почве, загрязнённой цеолитом и продуктами, образующимися при его производстве, отмечалось уменьшение обилия видов. Для биоремедиации можно использовать следующие виды водорослей: *Anabaena* sp., *Phormidium molle*, *Oscillatoria terebriformis*, *Hantzschia amphioxys*, *Chlorococcum dissectum*, *Chlorellavulgaris*.

Разные систематические группы и виды указывают на разные виды загрязнения. Например, желто-зелёные водоросли исчезали под воздействием нефтяного загрязнения, но интенсивно развивались под воздействием отходов цеолитного производства.

Для мониторинга состояния водных экосистем урбанизированных территории на экологических картах наиболее информативным является соотношение значений численности отделов водорослей. Менее информативными показателями являются биомассы фитопланктона.

Список использованных источников:

1. Охупкин, А.Г. Видовой состав фитопланктона малых водоемов урбанизированных территорий и факторы его формирования / А.Г. Охупкин., Г.А. Юлова., Н.А. Старцева // Тез. докл. VIII Съезда гидробиологического общества РАН. Калининград, 2001.
2. Стенина, А.С. Особенности гидрохимического режима и альгоценозов водоемов на территории нефтеразведочного бурения в бассейне реки Седуйха / Стенина, А.С., Хохлова Л.Г., Патанова Е.Н. // Тез. докл. VIII Съезда гидробиологического общества РАН. Калининград, 2001.

ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – СОВРЕМЕННОЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Богдан Д. С., Бачило В. А.

Бобровнича М.А. – ассистент кафедры экологии

Процесс массового внедрения альтернативных видов топлива (АВТ) неизбежен, так как определяется объективными причинами ограниченности запасов нефти в мире и возрастающими требованиями по экологии. Газ —

наиболее реальная альтернатива бензину и дизелю.

Уже достаточно давно используется газовая смесь пропана и бутана, а в последнее время получает распространение еще и природный газ – метан.

Статистика продаж транспорта на природном газе показывает увеличение спроса в два раза. Мировой парк автомобилей, использующих природный газ – метан – в качестве моторного топлива, за последние пять лет увеличился более чем на 80 процентов. Правительства стран активно стимулируют перевозчиков и рядовых автовладельцев переходить на газ. Многие страны усилили работу по развитию газомоторного рынка. Автопроизводители с каждым годом расширяют ассортимент техники на "голубом" топливе. Правительство России издало распоряжение о переводе на природный газ к 2020 году половины общественного транспорта в городах-миллионниках. В городах с населением до 500 тысяч человек на газомоторное топливо будет переведена треть общественного и коммунального транспорта. Для выполнения этого плана сегодня по всей стране создается сеть автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) — станций для заправки автомобилей природным газом. Эту задачу взял на себя "Газпром" как крупнейшая энергетическая компания страны. Согласно планам, до 2020 года АГНКС появятся во всех регионах России.

В то же время другое газомоторное топливо — пропан-бутан — продолжает ассоциироваться исключительно с кустарно переоборудованными автомобилями.

Природный газ — это чистое топливо, на 98% состоящее из простейшего углеводорода — метана. На заправочную станцию газ поступает по газопроводу. Здесь топливо проходит очистку, осушку, сжатие (компримирование), после чего подается на заправочную колонку. По сути, это топливо, которое попадает в бак автомобиля прямо с месторождения. В него невозможно что-либо добавить и изменить состав.

Пропан-бутан — это жидкий газ, получаемый путем нефтепереработки. Процентное соотношение пропана и бутана в смеси регулируется государством и зависит от климатических условий. Например, в зимний период по ГОСТу количество пропана должно быть не менее 70-80% , тогда как летом — всего 40%. Риск заправить автомобиль некачественным газом есть всегда. И многие автовладельцы знают об этом не понаслышке. Немалую роль играет тот факт, что на газозаправочные станции пропан-бутан доставляют автоцистернами, сливая в емкости для хранения. Пропан-бутановые заправочные комплексы всегда размещаются на безопасном расстоянии от жилого массива. Связано это с тем, что данная газовая смесь тяжелее воздуха, при утечке она быстро скапливается. Взрывоопасная концентрация пропана-бутана достигается быстро: достаточно содержания в воздухе от 1,5% до 10% этой смеси газов.

По безопасности использования природный газ на порядок превосходит пропан-бутан. Он официально имеет наивысший класс безопасности среди горючих веществ. Природный газ в два раза легче воздуха и при утечке быстро растворяется в атмосфере. Во многих странах автозаправки компримированным газом строятся прямо внутри жилых кварталов, потому что это безопасно.

В тоже время газовая установка набрала популярность благодаря низкой стоимости газа, что позволяет владельцу автомобиля экономить более 40% расходов на топливо.

Установка ГБО – это система газобаллонного оборудования, которая позволяет автомобилю работать на газовом топливе. Авто с газовой установкой может работать как на бензине так и на газу, причем обе топливные системы работают индивидуально и не зависят друг от друга.

Процесс установки газового оборудования на авто заключается в установке на автомобиль дополнительного оборудования: блока управления газа, редуктора, газовых форсунок и баллона в багажнике автомобиля. В итоге, когда автомобиль запускается, он вначале работает на бензине, а при достижении необходимой температуры двигателя происходит переход на газовую установку на авто. Чтобы следить за включением и отключением системы, в салон вашего автомобиля устанавливается специальная индикаторная кнопка.

Основные преимущества, которые предлагает установка газового оборудования на автомобиль:

приемлемая цена на газ экономит средства обеспечение рабочего состояния автомобиля; за счет того, что масло не смывается со стенок цилиндров, там не будет образовываться нагар; газовая установка на авто снижает нагрузки на поршневую группу автомобиля; при сгорании газа не образовывается копоть, поэтому масло остаётся чистым; повышается срок эксплуатации свечей зажигания; рабочий ресурс двигателя значительно повышается; газ является более экологичным видом топлива, нежели бензин.

Наибольшие перспективы как моторное топливо массового использования имеют те альтернативные виды топлива , исходную основу которых составляет природный газ.

Список использованных источников:

1. Природный газ – автомобильное топливо будущего. 17.11.2014. <http://k1news.ru/press-release/avobusiness/319178/>
2. Выбор перспективной энергетики XXI века, В.Н.Половинкин, «Атомная стратегия» 06/05/2013

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Подворная Д. А.

Кукишинов М. С. – канд. геогр. наук.

Часто деятельность человека протекает в измененных, отличающихся от обычных, условиях. В современных условиях актуальность приобретает проблема готовности человека к различным видам деятельности и к творческому выполнению конкретных жизненных задач.

В процессе жизнедеятельности каждого человека могут возникать экстремальные ситуации, порождающие значительные трудности и требующие от него быстрых и точных действий. Чаще люди оказываются неподготовленными к действию в экстремальных ситуациях, хотя применение в этих случаях своих знаний является решающим фактором выживания.

Исход любой ситуации зависит от собственных действий, которые зависят от приобретенных знаний. Данная тема исследования актуальна, так как каждый день люди попадают в различные ситуации. Для статистики: только за 2 апреля 2016 г. было зарегистрировано 13 ЧС, в которых два человека погибли и трое было травмировано. С начала 2016 года произошло 1384 пожара, погибло 190 человек, 2 из них дети, травмировано на пожарах 87 человек, спасено 197 человек, 142 из которых были спасены на пожарах, эвакуировано 2026.

В связи с этим целью работы стало выявление ситуаций, в которых люди наименее осведомлены, чтобы им уделялось особое внимание во всех сферах жизнедеятельности человека.

Для получения более точной информации о готовности к чрезвычайным ситуациям совместно с работниками МЧС разработана анкета для студентов БГУИР, и проведен опрос. В качестве критериев были выбраны следующие: спасение утопающих, обморожения, действия при пожаре (в том числе; пожар в многоэтажном здании, пожар в личном автомобиле, пожар в вагоне метро), обрушение здания, безопасность в метро, безопасность на льду, безопасность в толпе. Рассмотрение и анализ этих направлений позволили сформулировать вопросы для студентов о готовности в особых, экстремальных условиях.

Рассмотрение и анализ этих направлений позволили сформулировать вопросы для студентов о готовности в особых, экстремальных условиях. В опросе принимали участие 74 человека. Это были студенты второго курса ФРЭ, в возрасте 18-21 лет.

Таким образом, в результате проведенного опроса со студентами получены следующие данные: 78% опрошенных были хорошо осведомлены по вопросам: в течении какого периода времени еще можно спасти утопающего; 95% - можно ли получить обморожение весной или осенью; 95% - при попытке самому потушить очаг возгорания, вызывать ли пожарных; 95% - заблокировать ли колеса, перед выходом из горящей машины; 92% - что нельзя делать при нахождении под завалом в результате обрушения; 73 % - безопасность в метро; 82 % - безопасность в толпе.

Плохие результаты были по методам спасения утопающих (38%), спасает ли мокрая тряпка от угарного газа (19%), спасение из горящего автомобиля (19%). В связи с этим, я предлагаю уделять данным темам большее внимание в СМИ и учреждениях образования. В частности, как вид альтернативных занятий в школе: проводить курс в бассейне по спасению утопающих. Однако необходимо учесть фактор стресса и страха в данных ситуациях

Список использованных источников:

1. <http://mchs.gov.by/>

ФИТОНЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Нардинова Е. Р.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

В настоящее время большое внимание уделяется фитодизайну. Большую роль в создании фитодизайна играют комнатные растения, оказывающие положительное влияние на улучшение микроклимата помещений и самочувствие человека при помощи таких биологически активных веществ как фитонциды.

В данном исследовании проводился количественный анализ микрофлоры воздуха, т. е. определялось общее микробное количество в 1 м³ воздуха. При этом использовался седиментационный метод Коха. Стерильные чашки Петри заливали РПА (рыбо-пептонный агар), расплавленным до температуры 45. Вторую чашку Петри заливали желточно-солевым агаром (ЖСА). Чашки заливали агаром непосредственно перед посевом.

После посева закрыли каждую чашку с агаром своей крышкой и поместили все чашки в теплое место (при температуре +30С). Через неделю было подсчитано число выросших в чашках колоний микроорганизмов.

В чашке Петри с ЖСА колонии бактерий отсутствуют. Следовательно, патогенных бактерий в воздухе не обнаружено.

В чашке с РПА обнаружено 313 колоний. Колонии разнообразны по цвету, по размерам, по внешнему виду. Все колонии бактерий не патогенные.

При постановке эксперимента по выявлению действия жидких фитонцидов тканевых соков комнатных растений на микрофлору воздуха применялся метод дисков. Для этого листья комнатных растений отобранных для эксперимента измельчались, и тщательно растирались в ступе. Кашица из листьев растений отжималась с

использованием марлевого фильтра и воронки в специальную пробирку.

Пробирки нумеровались, в каждой из них находился сок определенного комнатного растения. После того, как все чашки Петри с посеянными культурами микроорганизмов были подготовлены, на них наносили диски, пропитанные соком определенных комнатных растений. Диски нумеровались. Затем чашки Петри помещали в термостат при температуре 30 градусов. Через сутки производился осмотр результатов роста тест - культур бактерий вокруг дисков. Для каждого вида объектов было проведено 2 повторности. Использовались контрольные диски, смоченные водой. Анализ и измерение результатов экспериментов проводились на вторые сутки от посева.

Таким образом, все комнатные растения в той или иной мере обладают фитонцидной активностью, но наиболее высокий показатель у всех видов Бегоний (Бегония тигровая и Бегония краснolistная) и Сингониума ножколистного. Именно эти растения рекомендуются для комнатного озеленения.

В ходе исследования было рассмотрено только 10 видов комнатных растений, поэтому дальнейшие исследования можно прогнозировать для выявления влияния на развитие бактерий всех растений, а также выявление условий развития и размножения бактерий.

Список использованных источников:

1. Бурлуцкая, Л.А. Комнатные растения / Л.А. Бурлуцкая. – Москва: Издательство АСТ, 2004. – 238с.
2. Тульчинская, В.П. Растения против микробов / В.П. Тульчинская, Н.Г. Юргилайтис. – Киев: Урожай, 1987. – 96с.

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С УХУДШЕНИЕМ ЭКОЛОГИИ ПО ИТОГАМ 2015 ГОДА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Седлецкая Ю. В.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

Актуальность данной проблемы, связанная с экологией человека в современном мире, - наиглавнейшая и наитруднейшая, это глобальная проблема. Об этом говорят: сам человек, человечество, средства массовой информации, ученые, философы.

О негативных факторах - загрязненной почве и воде, выхлопах, повышенном содержании CO₂, «химии» в почве и бытовых средствах - говорится очень много, но чаще всего это выливается в абстрактные рассуждения о том, как нынче опасно жить, нечем дышать, употреблять в пищу продукты с большим содержанием пестицидов, и все в этом духе. Но дело в том, что от всех этих опасностей и вредных факторов дышать не деться. Следов деятельности человека в воздухе - хоть отбавляй: тут и автомобильные выхлопы, и промышленный дым с полной таблицей Менделеева; все это «обогащает» вдыхаемый нами воздух такими компонентами, как оксид углерода, тяжелые металлы, оксиды азота и серы, углеводороды и так далее. Один из самых распространенных загрязнителей - формальдегид. Наиболее высокие концентрации - в городских застройках в часы пик или при смоге. Его выделяют ТЭЦ, котельные, предприятия по производству пластика, красок, текстиля и другие. В 2015 году в Беларуси уровень загрязнения воздуха вырос в 1,5 – 2 раза. До определенной концентрации подобных элементов мы вполне способны без ущерба для здоровья дышать не слишком чистым воздухом, но, к сожалению, при жизни в большом городе эта концентрация чересчур высока, отсюда - повышенный риск целого ряда заболеваний, от банальных простуд и аллергических реакций до серьезных болезней дыхательной системы. Многие ученые считают, что загрязненный воздух может быть причиной или триггером общих болезней, а также мутаций клеток организма (онкологические заболевания). Только в 2015 году более 8 миллионов смертей вызвано онкологическими заболеваниями, выявлено более 14 млн. новых случаев рака. Чаще всего в 2015 году диагностировали рак легких - 1,8 млн. случаев (13% от всех онкологических диагнозов). Распространен рак молочной железы - 1,7 млн. случаев (11,9%) и кишечника - 1,4 млн. случаев (9,7%). Чаще всего люди умирали от рака лёгкого - 19,4%, печени - 9,1% и желудка - 8,8%. На сегодняшний день в мире насчитывается 32,6 млн. человек в возрасте 15 лет и старше, которым поставлен диагноз одного из видов рака в предыдущие пять лет. По предварительным прогнозам специалистов, к 2025 году в результате старения населения Земли, ежедневно диагноз «рак» будет ставиться 19,3 млн. человек.

Совсем не секрет, что в наше время даже родниковая вода может содержать посторонние элементы загрязнения, попавшие в нее благодаря кругообороту грунтовых вод, в которых часто оказываются промышленные выбросы и всевозможная «химия» с сельскохозяйственных полей. Водопроводная вода, несомненно, безопасна в плане того, что через нее вы не заразитесь, скажем, холерой или кишечной палочкой, потому что она дезинфицируется, но она имеет массу примесей, которые не назовешь полезными. Они оказывают отложенное влияние, сильно варьирующееся в зависимости от качества воды в конкретном регионе.

Загрязненная вода и плохая санитария связаны с передачей таких болезней, как холера, диарея, дизентерия, гепатит А, брюшной тиф и полиомиелит. Неадекватные или ненадлежащим образом управляемые службы водоснабжения и санитарии или их отсутствие создают предостережимые риски для здоровья людей. Это особенно касается медицинских учреждений, где и пациенты и персонал подвергаются дополнительным рискам со стороны инфекций и болезней при отсутствии служб водоснабжения санитарии и гигиены.

В глобальных масштабах у 15% пациентов развивается инфекция во время их пребывания в больнице, а в странах с низким уровнем дохода этот показатель значительно выше.

Обработка городских, промышленных, и сельскохозяйственных сточных вод означает, что питьевая вода, которой пользуются миллионы людей, характеризуется опасным уровнем заражения или загрязнения химическими веществами.

В 2015 году 91% мирового населения имело доступ к улучшенным источникам питьевой воды по сравнению с 76% 1990 году.

По оценкам, 842 000 человек ежегодно умирают от диареи вследствие небезопасной питьевой воды, небезопасных санитарных условий и небезопасной гигиены рук. Однако диарея в значительной мере поддается профилактике. Например, 361 000 случаев смерти в возрасте детей до 5 лет ежегодно можно было избежать, если бы соответствующие факторы риска были устранены. Там, где воды нет, люди могут подумать, что мытье рук – это неприоритетное мероприятие, в результате чего заболеваний значительно повышается.

В качестве международного органа в области общественного здравоохранения и качества воды Всемирная организация здравоохранения возглавляет усилия на глобальном уровне по профилактике болезней, передаваемых через воду, консультируя правительства по целевым показателям и правилам в области здравоохранения. В 2015 году ВОЗ ввела в действие Планы по безопасности санитарии в поддержку осуществления руководящих принципов по сточным водам. ВОЗ проводит работу по расширению практики оценки фактического риска и методов управления среди всех групп, включая поставщиков питьевой воды, компании по очистке сточных вод, фермеров, общины и отдельных лиц.

ВОЗ тесно сотрудничает с ЮНИСЕФ по ряду направлений, касающихся воды и здоровья. Так, например, комплексный глобальный план действий по недопущению предотвратимых случаев смерти детей от пневмонии и диареи к 2025 году (GAPPD) выдвигает несколько целей в области профилактики и лечения, включая обеспечение всеобщего доступа к питьевой воде в медицинских учреждениях и жилье к 2030 году.

Сегодня в Беларуси только Минск и Гомель имеют поверхностные источники, остальные города снабжаются питьевой водой из подземных источников. В связи с детальным планом развития Минска предусмотрено перевести столицу на подземные источники к 2020 году. Отмечая хорошее качество воды в Беларуси, специалисты сообщают, что за минувший год в стране нестандартных проб по микробиологическим показателям было меньше 0,5%. По рекомендации ВОЗ вода считается эпидемиологически безопасной (можно пить без кипячения) если этот показатель не более 5%. У нас на порядок лучше, чем того требует ВОЗ.

Кроме безответственности, с которой мировое сельское хозяйство вот уже много десятилетий экспериментирует на использовании пестицидов, нитратов, фосфатов и всевозможных стимуляторов роста, за загрязнение почвы отвечают также осаждающиеся вещества (из воздуха, с дождем и т.д.), радиация, элементы, переносимые грунтовыми водами. Основная проблема тут состоит в том, что так или иначе все эти «добавки» попадают в нашу пищу – либо напрямую, с растительными продуктами, либо опосредованно, с мясомолоком (и тут еще список пополняется средствами, сопутствующими животноводству, антибиотиками и прочими). Например, знакомые вам нитрит и нитрат калия или натрия применяются и как добавка при посоле мяса и мясных продуктов для сохранения красного цвета, а также используются в качестве консервантов. Наличие этих чужеродных веществ в наших тарелках, помимо довольно обычных отравлений, грозит развитием опухолей, уменьшением содержания витаминов в органах, снижением устойчивости организма к действию онкогенных факторов. Консерванты уничтожают полезные микроорганизмы – бифидобактерии, обитающие в желудочно-кишечном тракте, и тем самым способствуют развитию дисбактериоза. Под термином «пищевая добавка» могут скрываться сотни химических соединений, в том числе золото и серебро, хлор и диоксид хлора, серная кислота и уголь. Эти вещества не усваиваются, а откладываются в печени, становясь причиной желтого цвета лица, заболеваний желудочно-кишечного тракта и печени, гепатита. В настоящее время наблюдается рост числа аллергических заболеваний, в первую очередь вызванных продуктами питания. Если 20 лет тому назад от аллергии страдало 20% населения, то сейчас этот показатель удвоился, а к 2025 году, согласно прогнозам, достигнет 50%; если пандемиями XIX и XX веков были вирусные и бактериальные заболевания, то в нынешнем веке таковыми являются воспалительные непередаваемые заболевания, такие как аллергия.

Всемирная организация здравоохранения относит аллергию к шести наиболее часто встречающимся патологиям. Кроме того, она является хроническим заболеванием, которое наиболее часто встречается в детском возрасте. Не так просто установить частотность различных аллергических заболеваний, поскольку наблюдается разница результатов по разным исследованиям и географическим зонам, но есть статистика обращений к аллергологам и случаев оказания неотложной помощи.

По мнению врачей, случаи неотложной медицинской помощи детям, у которых проявилась аллергическая реакция на продукты питания, возросли за последние годы на 350%, а случаи детской аллергии на медикаменты увеличились в 150%. Более половины обращений к аллергологам вызваны воспалением слизистой оболочки носа; 23% - астмой; 17% - медикаментами. Что касается аллергии на продукты питания, то, согласно оценкам, от нее страдает почти 5% детей и чуть менее 2% взрослых. Если в 2005 году обращения к врачам по этому поводу составляли 4%, то в 2015 - 7,4%.

Все медики констатируют рост всех аллергических заболеваний и большую озабоченность вызывают те, причиной которых являются продукты питания, поскольку они вызывают очень острую реакцию, вплоть до анафилактического шока со смертельным исходом. И если раньше это случалось весьма редко, то сейчас наблюдается ежедневно.

Список использованных источников:

1. Стожаров, А.Н. Медицинская экология: учеб. пособие / А.Н. Стожаров А.Н./ Высшая школа. – Минск, 2007.
2. <http://www.who.int/> - интернет источник.

ЭМУЛЯТОР МЕТЕОМЕТРА МЭС-200А

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гороценья Р. Д., Лис П. С., Метельский И. О.

Камлач П. В. – канд. техн. наук
Камлач В. И. – ассистент кафедры экологии

Разработан программный эмулятор метеометра МЭС-200А для проведения лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека».

Компьютер все больше входит во все сферы нашей жизни, и образование – не исключение. В последнее время все большую популярность приобретают виртуальные лабораторные работы, обладающие определенными преимуществами. Основное преимущество, которым обладают виртуальные лаборатории – дешевизна, ведь они не требуют оборудования лаборатории, покупки расходных материалов. При всем удобстве данного подхода, он обладает и существенным минусом, для большинства, к сожалению, незаметным. Суть в том, что студент, делая лабораторную работу на компьютере, не ощущает ответственности за свои действия, и как правило пренебрегает правилами техники безопасности. При этом происходит неадекватное восприятие приобретенных знаний, что в последствии может привести к, мягко говоря, нежелательным последствиям.

МЭС-200А - прибор, предназначенный для контроля параметров воздушной среды : атмосферного давления; относительной влажности воздуха; температуры воздуха; скорости воздушного потока внутри помещения или в вентиляционных трубопроводах; параметров тепловой нагрузки среды ТНС-индекс; концентрации токсичных газов.

В качестве языка программирования, для разработки эмулятора, был выбран С# [1]. В среде разработки спроектированы рабочие элементы прибора: корпус прибора МЭС-200А (рис.1) и щуп измерительный Щ-1, щуп измерительный температуры черного шара Щ-2 (рис.2), щупы измерительные концентрации токсичных газов Щ-4, Щ-5 и Щ-7.

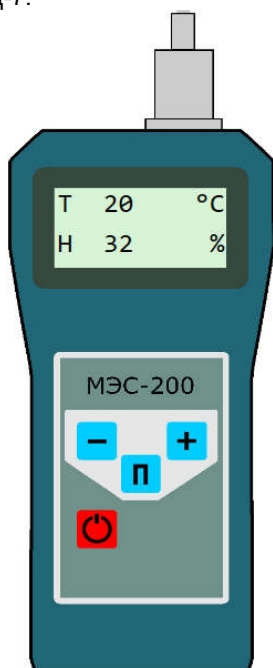


Рис. 1 – Корпус прибора МЭС-200А

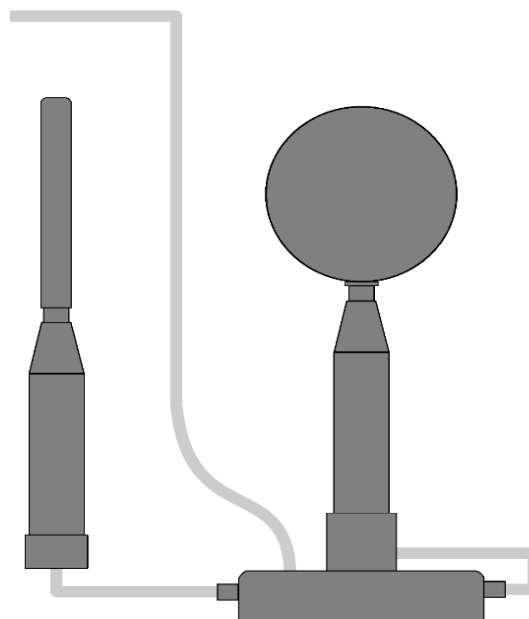


Рис. 2 – Внешний вид измерительного щупа Щ-2

Разработанный программный эмулятор метеометра МЭС-200А может использоваться при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности человека» в УО БГУИР, а также по дисциплине «Охрана труда» в различных учебных заведениях страны.

Список использованных источников:

1. Либерти, Д. Программирование на С# / Д. Либерти. – М : Символ-Плюс, 2003.

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ СРЕДСТВ БЫТОВОЙ ХИМИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Алешко В. Н., Евдокимович Е. А.

Цявловская Н. В. –ст. преподаватель кафедры экологии

Современный подход к ведению домашнего хозяйства предполагает использование средств бытовой химии, которая стала неотъемлемой частью быта. С необходимостью поддержания чистоты в собственном жилище сталкивается каждый, однако в "бешеных гонках" ежедневной суеты занятой человек, как правило, не желает уделять домашним хлопотам большое количество времени, стремясь всячески их облегчить. В этом ему содействует химическая промышленность, предлагая широчайший ассортимент товаров бытовой химии, назначение которых становится все более дифференцировано (гель для ухода за холодильником, гель для металлических поверхностей и т.д.). Формирование новых потребностей ведет к расширению объемов производства этих средств, повышению числа продаж, и, наконец, доходов фирм-производителей.

Реклама убеждает нас в практической целесообразности приобретения все большего количества такой продукции, экономической выгоде и безопасности применения. Так ли это на самом деле? В данной работе мы попытаемся исследовать проблему применения средств бытовой химии, акцентируя внимание на экологической стороне этого вопроса.

Для более детального изучения этой проблемы нами было проведено социологическое исследование среди молодых людей 17- 27 лет, в котором приняли участие 100 человек. Результаты показали: 54% опрошенных считают, что без бытовой химии нельзя обойтись во всех ситуациях, требующих применения средств очистки, стирки и т.д. В случае отсутствия средства для мытья посуды намерены отсрочить это мероприятие 52% респондента до тех пор, пока гель или порошок соответствующего назначения не будет приобретен, еще 18% готовы мыть посуду хоть шампунем. Наиболее значимые критерии (в порядке убывания), по которым оценивают бытовую химию анкетированные при покупке, следующие: эффективность - 82%, влияние на кожу рук - 39% и низкая стоимость - 38%. Такой фактор как экологичность важен всего для 24% опрошенных. Хозяйственными перчатками при контактах с любой бытовой химией 49% респондентов пользуется не всегда, а 32% ими и вовсе постоянно пренебрегает. Опираясь на данную статистику, можно сказать, что большинство опрошенных недооценивает степень влияния бытовой химии на человеческий организм вследствие недостаточной осведомленности об их агрессивном составе.

Компонентами средств бытовой химии зачастую являются опаснейшие химические вещества. Рассмотрим некоторые из них.

ПАВ (поверхностно-активные вещества) - химические соединения, которые понижают поверхностное натяжение воды, тем самым облегчая процесс удаления жира с поверхности. Самые агрессивные и опасные - анионные ПАВ - присутствуют в стиральных порошках для достижения высокого пенообразования, а также в популярных средствах для мытья посуды и недорогих шампунях. Не связавшись с молекулой жира, они остаются на поверхности посуды, стираемой ткани, попадают в организм. Наличие таких соединений в организме может вызывать нарушения иммунитета, аллергию, а при больших концентрациях - поражения печени, почек. Во многих странах Западной Европы существуют жесткие стандарты, регламентирующие процентное содержание этих веществ в конечном продукте, в странах же постсоветского пространства их нет. Это юридическое упущение повышает риск попадания фактически ядовитой продукции на рынок вследствие недобросовестности производителей. Попадая в водоемы через канализационные сливы, ПАВы образуют стойкие соединения, что губительно сказывается на обитателях водоемов.

Фосфаты – соли и эфиры фосфорных кислот - добавляются в стиральные порошки для усиления действия поверхностно-активных веществ. К тому же они смягчают воду и защищают, тем самым, стиральную машину от накипи, способствуя при этом накоплению ПАВ в волокнах ткани и проникновению в кожу, что чревато развитием аллергических заболеваний. Попадая в природные водоемы, они способствуют бурному росту сине-зеленых водорослей, жизнедеятельность которых нарушает экологический баланс в водоеме. Поэтому использование фосфатов в стиральных порошках было запрещено в десятках стран вот уже на протяжении многих лет, однако в восточнославянских странах их содержание в бытовой химии не табуировано, а триполифосфат натрия вообще является основным компонентом отечественных порошков.

Кроме этого, в составе бытовых средств нередко присутствуют следующие ингредиенты:

1) Фенолы – усилители очищающих свойств бытовой химии. Сильные канцерогены, их пары поражают легочную ткань. Сброс фенольных вод в водотоки в результате отравляющего воздействия изменяет режим биогенных элементов и растворенных газов (кислорода, углекислого газа), что приводит к отравлению рыбы и парализует рыболовный промысел.

2) Формальдегиды, используемые в освежителях воздуха, средствах для полировки мебели повреждают генетический материал животных и человека, а именно, вызывают мутации и возникновение раковых опухолей.

3) Хлор, нитробензол и прочие сродные им токсичные компоненты нередко превращают бытовую химию в "боевую" для биосферы. Очистительные сооружения не могут на 100% очистить сточные воды, "обо-

гащенные" мощными веществами с содержанием подобных агрессивных "реактивов", которые, попадая в природу, формируют очаги необратимых экологических поражений.

Итак, встает дилемма: с одной стороны, бытовая химия потенциально небезопасна и оказывает крайне негативное влияние на здоровье человека и состояние окружающей среды; с другой - полностью отказаться от нее в условиях современной жизни, не уходя в экологическую резервацию, практически невозможно. Отсюда вытекает необходимость искать компромиссы между природой и цивилизацией. Рассмотрим возможные пути минимализации "побочного эффекта" средств бытовой химии.

К выбору моющего средства следует подходить более ответственно, а именно, изучать состав приобретаемого продукта и интересоваться наличием сертификата у его производителя, обращая больше внимания на экологичность средства в целом. Такой якобы близкий к экологической безопасности фактор, как влияние на кожу рук, на самом деле, имеет мало общего с реальным эффектом. Покрывающий кожу защитной пленкой силикон или глицерин, входящий в состав такого средства, не препятствует проникновению самых вредных составляющих - ионногенных ПАВ и т.д., защищая кожные покровы лишь частично; эффективность же в купе с низкой стоимостью для средств бытовой химии почти всегда достигается добавлением опасных веществ. Легкомысленно пренебрегая средствами индивидуальной защиты, человек обрекает себя на постепенное накопление вредных химических соединений.

Стоит отдавать предпочтение товарам, имеющим эко-маркировку. В их составе многие химически нежелательные компоненты заменены или на натуральные, или же на менее агрессивные, делая само вещество практически полностью биоразлагаемым. Однако и такие средства имеют ряд недостатков.

В-первых, их стоимость выше средней, что делает экологически адаптированную продукцию доступной далеко не для всех категорий населения. Во-вторых, даже самые "экологичные" экземпляры все равно содержат, пусть и в меньших количествах, неблагоприятно влияющие на окружающую среду и здоровье вещества, количество которых, в условиях массового потребления, становится отнюдь небезобидным. В-третьих, многие из них "хуже пенятся" по сравнению с аналогами среднего класса, ставя, тем самым, под сомнение свою практическую эффективность и экономическую целесообразность в глазах потребителя. В-четвертых, не все средства бытовой химии из привычной стандартной линейки можно найти с "зелеными" пометками. Получается, что эко-химия - неубедительный контрответ на издержки традиционной бытовой химии, другой полюс того же самого бизнеса.

Многие задачи ежедневного бытового сервиса, как-то: мытье посуды, стекол, полов, стирка белья, могут быть решены при помощи забытых альтернативных средств. Еще полвека назад, до расцвета индустрии бытовой химии, сода, уксус, горчица, зола, хозяйственное мыло, а также составы, приготовленные на их основе, были монополистами в "мойдодырских" вопросах любого хозяйства. Проверенные временем, "бабушкины средства" с уверенностью могут быть названы экологически чистыми. Их эффективность при грамотном пользовании может быть весьма приемлемой. Тем не менее, по результатам опроса, 45% респондентов поддерживают идею ограничения использования бытовой химии путем применения натуральных средств, а 18% регулярно моет ими посуду вопреки всем "но", подтверждая на деле свою любовь к нашей планете.

По данным ООН, дефицит чистой воды уже к 2030 году испытает 67% населения земного шара. Моющие средства бытовой химии являются одним из основных источников загрязнения поверхностных вод. От культуры пользования мощными средствами каждого зависит, сможем ли мы в скором времени выпить просто стакан чистой воды.

Список использованных источников:

1. Электронный ресурс - chimii.net - режим доступа: http://www.chimii.net/useful_know/bytovaya_himiya_i_ekologiya/. - Дата доступа: 10.04.2016.
2. Электронный ресурс - interfax.by режим доступа: <http://www.interfax.by/article/96096>. - Дата доступа: 10.04.2016 и др.

ЗЕЛЁНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Илюкович А. И., Мшар В. С.

Телеш И. А. - канд. геогр. наук, доцент

Выбросы вредных веществ в атмосферу влияют на здоровье людей и существенно меняют климат. Экологи большинства стран мира находят различные пути решения данной проблемы, одним из которых является экологические автомобили, применяемые в качестве топлива спирт (в частности этанол и метанол), чистый водород и жидкий кислород.

В настоящее время во всем мире атмосферный воздух подвержен загрязнению вредными веществами. Так, автомобильные выбросы содержат свинец, сажу, диоксид серы и другие вещества. Отрицательное воздействие проявляется в загрязнении атмосферы прежде всего токсичными компонентами отработавших газов, транспортном шуме и вибрациях, электромагнитных излучениях, засолении водоемов и подпочвенных вод, нарушении экологического равновесия при эксплуатации дорог и т.д.

Учёные стали изобретать новые виды автомобилей – экологические (зелёные), которые работают на более экологических видах топлива. Среди альтернативных видов топлива в первую очередь следует отметить спирты, в частности метанол и этанол, которые можно применять не только как добавку к бензину, но и в чистом виде. Однако использование спиртов в качестве автомобильного топлива требует незначительной переделки двигателя. Учитывая ядовитые свойства чистого метанола, необходимо предусмотреть тщательную герметизацию топливоподающей системы автомобиля.

В последнее время широкое распространение получила идея использования чистого водорода в качестве альтернативного топлива. Интерес к водородному топливу объясняется тем, что в отличие от других это самый распространённый в природе элемент. Особенность такого топлива в том, что отработавшие газы менее вредные, чем всасываемый двигателем воздух. При этом наиболее экологический вид топлива - воздух. Точнее мотор, работающий на криогенном источнике, используя энергию, высвобождающуюся в ходе нагрева жидкости и её превращения в пар. Стандартный цикл, но выброс – водяной пар.

Более распространённый вид экологических автомобилей, на данный момент, - гибридный автомобиль, то есть это машина, работающая от системы «электродвигатель – двигатель внутреннего сгорания». Гибриды наносят меньше урона экосистеме планеты, чем обычные автомобили. Достигается это путем более рационального расхода топлива.

«Зеленые» автомобили начинают выпускать все известные производители автомобилей, начиная с Peugeot и Audi и заканчивая Ferrari и Rolls-Royce. Даже в Китае инвестируются огромные средства на разработку экологически чистого транспорта. В 1908 году Генри Форд разработал Ford T с двигателем, работающим на этаноле. Первым выпустил серийный автомобиль, работающий на водородном топливе концерн BMW. Британская компания Dearman Engine Company является ведущей в области создания двигателей, работающих на сжиженном газе. Гибрид Toyota Prius производит на 90% меньше загрязняющих веществ, чем аналогичные негибриды. А Volvo выпустили первый в мире дизельный гибрид Volvo V60 Plug-in.

Использование экологически чистых автомобилей поможет совершить экономию невозобновляемых энергоресурсов и свести к минимуму негативное влияние на природную среду и окружающий мир.

«Зеленый» транспорт не всегда оказывается экологически чистым и это его недостаток. Причина этого в том, что для производства автомобиля и всех его частей, а также альтернативного топлива используются традиционными технологическими процессами и невозобновляемыми энергетическими ресурсами.

Экологичность автомобилей напрямую влияет на самочувствие людей. Чтобы подтвердить или опровергнуть это предположение авторами был проведён онлайн социологический опрос.

Данные социологического опроса представлены на рисунках 1, 2 и 3 в виде диаграмм.

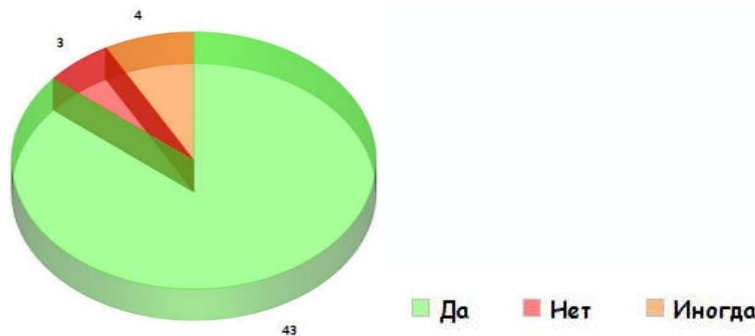


Рис. 1. Ощущаете ли вы разницу между загрязнением воздуха в Минске/ за его пределами?



Рис. 2. Как вы чувствуете себя на природе/ в городе?



Рис. 3. Транспорт будущего. Какой предпочтёте Вы?

На основе анализа социологического опроса были сделаны следующие выводы: проблема загрязнения воздуха выбросами двуокиси углерода особо актуальна, так как 86% респондентов зависят от состояния окружающей среды и чувствуют разницу между чистым и загрязнённым воздухом. Загрязнение воздуха действует на людей по-разному. Некоторая часть респондентов хорошо адаптируется к любым условиям и чувствуют некоторые изменения лишь в первые дни/часы нахождения в изменённых условиях. Остальная же часть плохо переносит изменение условий и, как следствие, чувствуют недомогания при изменении условий жизнедеятельности. В настоящий момент транспорт будущего представляется как электротранспорт, что наиболее реально в современных условиях.

Таким образом, ученые и многие производители автомобилей пытаются уменьшить количество вредных веществ, разрабатывая транспорт, не загрязняющий окружающую среду, и подыскивая безопасные виды топлива. Использование экологически чистых автомобилей поможет совершить экономию не возобновляемых энергоресурсов и свести к минимуму негативное влияние на природную среду.

Список использованных источников:

1. Автомобили будущего [Электронный источник] <http://econet.ru/articles/10855-kakie-budut-avtomobili-buduschego>.
2. Альтернативные виды топлива [Электронный источник] <http://mirznanii.com/info/alternativnye-vidy-topliv-dl-avtomobilnykh-dvigatelay>.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА МЕР ПО СНИЖЕНИЮ УРОВНЯ ШУМА И ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ НА РАБОТНИКОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бобровский К. С.

Фролов А. В. – канд. биол. наук, доцент

Показана результативность реализации комплексной системы мер по снижению уровня шума на рабочих местах и предотвращению шумового воздействия на работников, реализованной на ОАО «Завод Промбурвод». Делается вывод о возможности применения реализованного комплексного подхода на других производствах с проблемным шумовым режимом.

Шум является значимым фактором производственной среды, сказывающимся на здоровье работающих, безопасности труда, а также его производительности. На шумных производствах требуется осуществление систематического контроля уровня акустического фона на рабочих местах и, при обнаружении фактов превышения установленных гигиенических нормативов, выяснение и анализ причин этого. С последующей реализацией мер как по предотвращению вредного шумового воздействия на работающих, так и по уменьшению акустической загрязненности производственной среды. Т. е., для достижения требуемого результата и обеспечения при этом максимальной социально-экономической эффективности меры противозумовой защиты работающих, осуществляемые на шумных производствах, могут и должны носить системный характер. Исходя из специфики производства и особенностей складывающейся ситуации реализуемая противозумовая защита может в различных конкретных вариантах комплексно объединять взаимодополняющие технологические, технические, организационные и медико-профилактические мероприятия.

С целью поиска возможностей эффективной реализации мер противозумовой защиты работающих на шумных производствах мы изучили и проанализировали практику системной внутрипроизводственной противозумовой защиты, реализованной на одном из предприятий г. Минска – ОАО «Завод Промбурвод».

Изучение параметров факторов производственной среды этого предприятия, произведенное три года

назад, показало, что на ряде рабочих мест наблюдался повышенный уровень шума. Причём, как оказалось, его повышенный уровень являлся на этих рабочих местах одним из основных неблагоприятных факторов труда. Так, на рабочем месте чистильщика металла, отливок и изделий при допустимом ТНПА [1] уровне звука в 80 дБА фактически фиксировавшийся шум составлял 84 дБА. На рабочем месте электросварщика при том же согласно ТНПА значении допустимого уровня шума его фиксируемый уровень достигал 85 дБА, на рабочих местах газорезчика, маляра и пресовщика-вулканизаторщика обнаруживающийся уровень шума также превышал нормативное значение по ТНПА на 2 дБА.

В результате проведенного анализа причин и факторов, обуславливающих повышенный акустический фон на ряде рабочих мест, на предприятии был разработан и внедрён комплекс мер как по непосредственно защите работающих от шума, так и по его снижению на рабочих местах и тем самым оздоровлению на предприятии условий труда. При этом реализованный комплекс мер объединил в себе как общепроизводственные организационно-профилактические противозумовые мероприятия, так и специальные мероприятия применительно к каждому конкретному рабочему месту, на котором отмечался повышенный уровень шума.

В порядке реализации общепроизводственных организационно-профилактических мероприятий в производственных помещениях и на территории предприятия были выделены и специально обозначены зоны с повышенным уровнем шума. При этом была обеспечена реализация порядка работы в этих зонах только с использованием средств индивидуальной защиты органов слуха согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 12.4.051-87 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие требования и методы испытаний» (данный стандарт введён в действие на территории Республики Беларусь с 17.12.1992 г.). На входах в рабочие помещения, а также на производственные участки работ с повышенным уровнем шума также были вывешены предписывающие знаки «Работать с применением средств защиты органов слуха!» – согласно действующему на территории Республики Беларусь ГОСТу 12.4.026-76 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности». Кроме того, рабочие, обслуживающие оборудование, генерирующее высокий уровень шума, были обеспечены шумозащитными устройствами. На некоторых рабочих местах были также обустроены не создающие помех выполнению трудовых операций шумозащитные кабины с использованием для их исполнения материалов, соответствующих санитарным требованиям.

В специальных шумозащитных мероприятиях, разработанных и реализованных применительно к конкретным рабочим местам с повышенным уровнем шума, были учтены непосредственные особенности этих рабочих мест и те конкретные факторы, которые вызывали высокий шум и тем самым создавали на этих местах повышенную акустическую нагрузку на работающих. Например, что касается рабочего места чистильщика металла, отливок и изделий, то, с одной стороны, работающие были обеспечены индивидуальными средствами защиты, такими как наушники и вкладыши. А, с другой стороны, были проведены действенные мероприятия по уменьшению генерирования шума работающим оборудованием: заменены трубы воздуховода на пластиковые с использованием при этом звукопоглощающих платин, используемая дробемётная машина была установлена на шумогасящие упоры. Кроме того, были установлены звукоизолирующие экраны, а стены и потолки облицованы звукопоглощающими материалами. Необходимые шумозащитные мероприятия были определены и реализованы и применительно к другим рабочим местам, на которых был зафиксирован повышенный уровень шума.

В результате реализации системного комплекса шумозащитных мер последующее исследование параметров факторов производственной среды предприятия, проведенное спустя год, показало, что наблюдавшиеся ранее повышенные уровни шума на отдельных рабочих местах снижены до гигиенических норм, условия труда на предприятии по шумовому фактору производственной среды успешно нормализованы. Достигнутая таким образом на ОАО «Завод Промбурвод» результативность чётко определённого и системно применённого комплекса взаимодополняющих шумозащитных мер, на наш взгляд, позволяет сделать вывод об эффективности такого комплексного подхода к решению проблемы шума на производстве и целесообразности его применения в случае обнаружения проблемы шума на других производственных объектах.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.docs.cntd.ru/document/520029. Доступ 01.03.2016.
2. Михнюк, Т. Ф. Охрана труда и основы экологии / Т. Ф. Михнюк // Уч. пособие. – Минск : Вышэйшая школа, 2007. – 356 с.

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МЕТОДЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Ескандыр Б. А., Сапон В. О., Кардаш И. А.

Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент

В докладе представлен для рассмотрения вопрос влияния отходов химической промышленности на окружающую среду и методы их утилизации.

Отрицательное воздействие на здоровье людей и окружающую среду оказывают промышленные предприятия, расположенные вблизи жилых районов. Все эти объекты народного хозяйства являются мощными источниками выбросов вредных веществ в атмосферу.

В результате хозяйственной деятельности человека в атмосфере отмечают наличие различных твердых и газообразных веществ. Поступающие в атмосферу оксиды углерода, серы, азота, углеводороды, соединения свинца, пыль и т.д. оказывают различное токсическое воздействие на организм человека.

Химическая промышленность, наряду с металлургией, тепловой энергетикой и целлюлозно-бумажным производством, входит в группу крупнотоннажных по выбросам вредных веществ, в наибольшей степени влияющих на состояние атмосферы, водных ресурсов, загрязняющих почвы и подземные воды. Особую опасность представляют сравнительно небольшие по объемам, но высокотоксичные отходы микробиологической промышленности, производство пестицидов и др. Выбросами, прежде всего, химической промышленности загрязняются многие страны.

Хотя в настоящее время активно осуществляется разработка безотходных технологий, повсеместное внедрение их на производстве – дело отдаленного будущего. До тех пор в результате функционирования большинства предприятий будут образовываться отходы, при этом одними из самых опасных могут считаться отходы химического производства. Вследствие этого разрабатываются различные способы, с помощью которых проводится обезвреживание отходов.

Под обезвреживанием отходов понимают обработку отходов, в том числе сжигание и обеззараживание отходов на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду. В мировой практике существует ряд способов обезвреживания и переработки твердых бытовых и промышленных отходов. В настоящее время наибольшее широко используются термические, физико-химические, химические и другие способы.

Самый древний и наиболее широко распространенный способ утилизации отходов – это сжигание, или так называемый термический метод обезвреживания. Кроме сжигания, в качестве термических методов используется газификация и пиролиз. Все три метода основаны на высокотемпературном окислении. В настоящее время высокотемпературное окисление может проводиться при различных условиях. Различаются они устройством печей и, соответственно, условиями процесса, а также веществами, образующимися на конечной стадии. Опыт использования данного метода в Европейском союзе привел к заключению о том, что практика сжигания потока отходов является чрезвычайно опасной. В настоящее время в Европейском союзе строительства новых мусоросжигательных заводов запрещено, а существующие готовятся к закрытию.

Существует также группа химических методов обезвреживания отходов, которая представляет собой процессы на основе химических реакций преимущественно в жидкой или газообразной среде. В результате ионного обмена, окислительно-восстановительных процессов или реакций замещения исходные токсичные вещества преобразуются в другие соединения, более стабильные и менее токсичные. Кроме этого многие сложные соединения могут быть переведены в более простые и неопасные. Также для ограничения воздействия таких веществ используют метод иммобилизации с применением цемента, золы, гелеобразующих составов.

Для твердых отходов часто применяют физико-химические методы обезвреживания промышленных отходов. К загрязненным, насыщенным водой твердым отходам может прилагаться постоянный электрический ток. Под его воздействием происходит множество физических и химических процессов, в результате которых токсичные вещества расщепляются или переходят в безвредные формы. В некоторых случаях необходимо дополнительное внесение реагентов.

В другом методе, также при воздействии электрического тока происходит миграция веществ, растворенных в жидкости. Этот метод применяется для очистки грунта от загрязнений.

Таким образом, утилизация химических отходов обеспечивает безопасность производственного процесса, а также сведение к минимуму выплат за негативное воздействие на природную среду, а содержанием – мероприятия по вывозу и утилизации вредных отходов.

Список использованных источников:

1. Голдовская, Л.Ф. Химия окружающей среды / Л.Ф. Голдовская. - М.: Мир, 2007
2. www.ecoline.ru
3. . Рябов, А.А. Нормирование качества окружающей природной среды / А.А. Рябов // ТИСБИ. - 2004.

КАЧЕСТВО ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В Г. МИНСКЕ И СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Куракса Д. В.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

Качество водопроводной воды имеет большое влияние на жизнь, а в особенности, на здоровье людей. Ведь она используется не только для бытовых целей, но и для мытья и приготовления пищи. Плохое качество воды вызывает множество заболеваний, так, по данным ВОЗ, около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с низким качеством питьевой воды. Поэтому нужно следить за качеством питьевой воды и по мере надобности принимать меры по его улучшению.

Данные по качеству воды в г. Минске приведены на сайте Минск Водоканала. Для проверки качества воды в домашних условиях были использованы метод проверки качества воды с помощью зеркала, проверки качества воды по вкусу и проверки путем отстаивания.

Метод проверки качества воды с помощью зеркала, заключается в том, что необходимо капнуть на зеркало немного воды, дождаться испарения воды и внимательно рассмотреть поверхность зеркала. Если остались следы, то вода загрязнена химическими или органическими веществами.

Метод проверки качества воды путем отстаивания состоит в том, что по истечению времени отстаивания примеси оседают на стенках сосуда с водой, или же выпадут в осадок.

В результате были получены данные о качестве воды выбранных образцов.

Был получен следующий список, в котором образцы расположены в порядке ухудшения качества воды:

1. Образец №3 (Плеханова 21, Ленинский р-н)
2. Образец №2 (Каменная горка, Фрунзенский р-н)
3. Образец №1 (Красная 22, Советский р-н)
4. Образец №4 (Алеся Гаруна 22, Фрунзенский р-н)

Результаты показали, что лучшее качество имеет вода в Ленинском районе. В целом, качество воды хорошее: крупных примесных частиц нет, органические загрязнения отсутствуют.

Для улучшения качества воды в домашних условиях можно использовать метод очистки отстаиванием и метод очистки активированным углем, а также кипятить воду для обеззараживания. Эти методы достаточно действенны и просты.

Список использованных источников:

1. Минск Водоканал: разработка сайта ArtisMedia [Электронный ресурс]. 2010. URL: <http://minskvodokanal.by/> (дата обращения: 17.12.2015)
2. Ахманов М.С. Вода, которую мы пьем / М.С. Ахманов. – Москва: Изд-во Эксмо, 2002. – 180 с.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Гвоздович А. Д.

Фролов А. В. – к-т биол. наук, доцент

Акцентируется внимание на возможности использования для формирования основ экологической культуры у детей интерактивных компьютерных игр экологовоспитательной направленности. Предлагается концепция одного из возможных вариантов создания и использования такой игры.

Одной из причин современного обострения проблемы загрязнения окружающей среды, по нашему мнению, является всё ещё недостаточная экологическая культура многих людей. Основы культуры человека вообще и экологической культуры в частности закладываются в детском возрасте. И потому формировать экологическую культуру как необходимый элемент культуры современного человека также нужно с самого раннего детства.

Важнейшие культурные установки и требования дети способны успешно воспринимать посредством игровой деятельности. Кроме того, в игре они также приобретают и соответствующие этим установкам навыки социального поведения. В современных условиях используемые детьми игровые средства обогащаются новыми техническими достижениями, которые успешно адаптируются к интересам и возможностям ребёнка. В частности, широкое распространение сегодня получили интерактивные компьютерные игры, играть в которые современные дети всё больше начинают уже в раннем возрасте. Однако педагогический потенциал таких игр, на наш взгляд, пока ещё не используется или мало используется в целях экологического воспитания и формирования у детей основ экологической культуры, что, по нашему мнению, следовало бы активно осуществлять в доступной и интересной для ребёнка форме.

В качестве примера одного из возможных вариантов содержательного наполнения интерактивной игры экологической воспитательной направленности, ориентированной на детей младшего возраста, мы предлагаем следующий её сюжет.

По изящному травяному газону, изображённому в нижней части экранного поля, проходит дорожка. В верхней половине экрана изображены мусорные урны, различающиеся своим цветом. Они предназначены для разных видов отходов. Скажем, для бумаги предназначена урна синего цвета, для стекла – зелёного, для пластика – жёлтого, для органических и пищевых отходов – чёрного, для опасных отходов, таких как батарейки, – коричневого. Окраска урны для того или иного вида отходов при этом должна максимально соответствовать применяемому их окраскам в реальной практике раздельного сбора отходов, чтобы ребёнок привыкал легко узнавать и находить в быту нужный контейнер. Вверху экрана в узнаваемом для ребёнка виде изображена планета Земля и на её фоне – несколько, например, три достаточно понятных для ребёнка знаками-изображения, символизирующие жизнь. Например, это могут быть воспринимаемые ребёнком цветущие растения или зелёные деревья.

По дорожке перемещаются ноги, и играющий видит, как на дорожку и на газонную траву падает мусор. Из-за чего утрачивается прежний привлекательный вид газона, можно даже попытаться придумать и изобразить, как лепестки травы или произрастающие на газоне цветы чувствительно реагируют на падающий на них мусор, страдают от этого. Примерная игровая картинка изображена на рисунке 1.

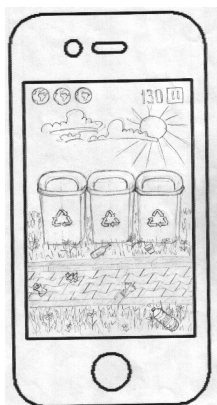


Рис. 1 – Примерный вид игровой картинка дисплея

Игровая задача ребёнка будет заключаться в том, чтобы не только убрать с газона засоряющий его мусор, восстановив чистоту и привлекательность пейзажа к удовольствию как для его взора, так и газонных растений, но и правильно отсортировать поднятый мусор, поместив его именно в те урны, которые предназначены для соответствующего его вида. При этом за каждый правильно выброшенный в соответствующую урну фрагмент мусора играющий должен получать специальные баллы (или очки). А в случае ошибочного выбрасывания им мусора не туда куда следует, например, кусочка стекла в чёрную урну, один из изображённых вверху экрана знаков жизни будет увядать, а затем и гаснуть. И когда погаснут все знаки жизни, игра обрвётся – вместе с не сохранённой на Земле из-за заполнившего её мусора жизнью.

Также можно предусмотреть, чтобы в том случае, если мусор долго не будет подниматься играющим, то он будет исчезать сам, однако также угнетая при этом и, в конце концов, гася один из остающихся ещё знаков жизни. А для того, чтобы разнообразить игру и, тем самым, дольше поддерживать к ней интерес ребёнка, можно придумать для неё сменяющие друг друга фоновые картинки. Например, вместо изображения газона в следующий раз может появиться лесной или горный пейзаж или на экране может измениться пора года. При этом, по-видимому, следует также предусмотреть, чтобы новая интересная картинка появлялась на экране при наборе играющим определённого числа очков за правильно выполненные им экологически значимые действия. Тем самым правильность игровых действий ребёнка будет позитивно стимулироваться.

Построение игры, её форма и сложность решаемых игровых задач могут, однако, и должны различаться в зависимости от целевой аудитории. По нашему мнению, вполне можно создать полезные и интересные для детей интерактивные экологические игры, адаптированные как к разному возрасту, так и уровню психо-эмоциональной развитости и, даже может быть полу ребёнка.

Список использованных источников:

1. Мазур, И. И. Путь к экологической культуре / И. И. Мазур, О. Н. Козлова, С. Н. Глазачев. – М. : Горизонт, 2001. – 194 с.
2. Мамедов, Н. М. Основы социальной экологии / Н. М. Мамедов // Уч. пособие. – М. : СТУПЕНИ, 2003. – 256 с.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Рабатуев Г. Г.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

Изменение роли финансов, предпочтений человека, рост населения, простая неосведомленность людей привели к серьезным отклонениям в составе необходимого для жизни - продуктах питания. Соответственно и тело не функционирует так, как было задумано: не так бодро, настроение часто ухудшается, снижается работоспособность. Депрессии и стрессы зачастую вызваны не субъективными причинами (неудачи, обиды), а именно влиянием на организм продуктов питания.

Существует множество пищевых добавок, которые придают продукту свой цвет, усиливают вкус, продлевают срок годности. Однако, кроме этого, они являются опасными для здоровья человека, влияя на функционирование многих жизненно важных органов. Вот, например, всем известно, что печень активно участвует в обмене веществ в организме. Благодаря сложнейшим биохимическим процессам способна обезвредить множество ядов, токсинов и аллергенов. А многие пищевые добавки, которые придают лишь красивый вид

продукту, создают лишнюю нагрузку для печени. Требуется значительно больше энергии затратить на переработку такой пищи. Человек чувствует себя плохо и слабо. Такие бессмысленные добавки приводят к гибели клеток печени.

Вот некоторые бессмысленные и опасные добавки:

1. Диоксид титана E171 - одна из добавок, без которой легко обойтись, оксид тяжелого тугоплавкого металла. Его содержание - до 1% от массы продукта. В пищевой промышленности используют для отбеливания продуктов: «красочные палочки», тесто, жевательные резинки. Ученые расходятся во мнениях по поводу его безопасности при пероральном попадании в организм. Он химически инертен, нерастворим в воде и слабых кислотах, однако выводится ли он из организма, и какова реакция организма на него всё ещё проверяется. Допускается ГОСТом, но все же нужно понимать, что в пищу для красоты добавляют оксид тяжелого тугоплавкого металла.

2. Ферроцианид калия $K_4[Fe(CN)_6]$ или E536 запрещен на территории ряда стран, однако его сложно не найти в составе продуктов питания у нас. Придает продуктам аппетитный белый цвет. В частности, добавляют в соль как антислеживающий компонент. Такая соль белая и мелкая, т.е. весьма аппетитна для потребителей. Однако название говорит о том, что вещество включает в себя цианистые соединения. В зависимости от способа получения, и без того токсичный E536 может образовывать дополнительные цианиды, вплоть до синильной кислоты.

3. Глутамат натрия $NaC_5H_8NO_4$ или E621 - усиливает вкус продукта, стимулируя усиленную работу вкусовых рецепторов. Регулярное такое воздействие приводит к повреждению клеток мозга. Установлено, что повышает риск развития болезни Альцгеймера, вызывает наркотическое привыкание, а еда без этой добавки становится безвкусной. На самом деле и сам по себе E621 имеет и собственный мясной, бульонный вкус. На этикетках не указывают концентрацию этого вещества, а оно может клаться в продукт и в весьма больших дозах в случаях некачественного сырья, т.к. подавляет прогорклость, затхлость и вкус разлагающегося мяса. Так что будьте осторожны: ведёт к перееданию; возможно маскирует некачественный продукт.

4. Пальмовое масло идеально подходит для выпечки, а также кондитерских изделий, особенно тех, которые предназначены для длительного хранения. Весьма доступно и дешево. Пальмовое масло используют для приготовления специальных жиров, таких как заменители молочного жира, эквиваленты масла какао. О его свойствах: в нем содержится большое количество каротиноидов, сильнейших антиоксидантов, представляющих большую ценность для организма человека. Масло пальмы является рекордсменом по содержанию витамина E, который борется со свободными радикалами, которые провоцируют появление рака. Но это все до попадания в организм человека. Пальмовое масло отличается тугоплавкостью, из этого следует, что оно перерабатывается и выводится из организма человека частично, основная часть остается в виде шлаков. Они залепают сосуды, кишечник и другие важные органы.

5. Маргарин - заменитель сливочного масла. Его получают из растительных масел (подсолнечного, рапсового, пальмового). Растительные масла не содержат холестерина, богаты своими витаминами. Они намного дешевле масла, получаемого из коровьих сливок. Растительные масла подвергаются гидрогенизации, тем самым их насыщают, они отвердевают. Получаются транс-жиры, т.е. такие, которых в природе нету, это нечто чуждое для природы и для человека. И здесь ученые расходятся во мнении о вреде и пользе данного продукта.

В наше время много добавок имеется и в таком продукте, как хлеб, который с древних времен является важнейшим продуктом нашего стола. Давным-давно хлеб укреплял сердце, а сегодня убивает? Нужно разобраться, в чем отличие того продукта от сегодняшнего. Тогда хлеб пекли каждый день, потому что он быстро портился, об ингредиентах особо не задумывались. Использовалось целое зерно. Он имел темно-оранжевый или коричневый цвет. В настоящее время для пышности изделия и упрощения технологии изготовления изделий, из неё отсеивают оболочку зерна - так называемые отруби, которые ныне возглавляют пирамиду здорового питания (является «грубым волокном» и содержит множество витаминов и минеральных веществ). Получили белый хлеб, который хранится неделями. Таким образом, остается в муке лишь глютен, который теперь не нейтрализуется грубым волокном, и крахмал. Глютен взаимодействует со стенками кишечника, разрушает их, вызывает воспаление и повышает проницаемость для токсинов. Это часто приводит к плохому самочувствию, депрессиям, синдрому раздраженного желудка и онкологии.

Таким образом, очевидно, что питательная ценность такой муки очень высока, но с точки зрения биологической ценности - это «углеводная пустышка», ничего ценного для организма. Из этого организм не может создать новых клеток, для этого ему требуется всё разнообразие микро- и макроэлементов, заключенных в цельном зерне. Получая муку для выпечки хлеба, мы все больше забираем из нее полезные для нашего организма грубые волокна и все больше вводим в состав хлебобулочных изделий различных пищевых добавок, которые улучшают их внешний вид и срок хранения, но не качество хлеба. Вот почему проблема белого хлеба в последнее время стала очень актуальной.

Список использованных источников:

1. Олейник, Н. Диоксид титана - что это такое? Сферы применения и вред E171. / Н. Олейник // FB.ru. – М., 2015.
2. Сотников, О.Ю. Мука грубого помола. / О.Ю. Сотников // М.: Беловодье, 2006.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Скачков А.Е.

Бобровнича М.А. – ассистент кафедры экологии

В Беларуси происходит естественное увеличение потребления топливно-энергетических ресурсов. Поэтому весьма актуальным является возможность использования современных энергоэффективных технологий.

Основными источниками производства альтернативной энергии для Беларуси являются: энергия биомассы, геотермальные ресурсы недр, солнечная и ветровая энергия, энергия воды, энергия биогаза.

Геотермальная энергия - результат разницы температур между поверхностью планеты и ее ядром. Теоретически, геотермальных ресурсов Земли достаточно для удовлетворения человеческих потребностей в электроэнергии, но лишь очень небольшая их часть может быть использована, так как разведка и бурение глубоководных ресурсов стоит очень дорого. Основные преимущества геотермальной энергии перед другими видами энергии: значительные ресурсы; возобновляемый вид энергии; это чистая энергия, и ее использование не приводит к загрязнению окружающей среды после завершения эксплуатации, возможность попутного извлечения растворённых в воде элементов.

По способу применения геотермальной энергии различают три категории:

Прямое использование, при котором горячая вода и пар, направленные непосредственно к поверхности Земли, используются в системах отопления, садоводстве и производственных процессах; Способы прямого использования, такие как купание и приготовление пищи, не требуют передовых технологий и существуют уже на протяжении нескольких тысяч лет. В настоящее время способы прямого использования включают отопление зданий (и районов, а также целых деревень и городов), сушку культур, аквакультуру, парниковое садоводство, а также промышленные процессы, такие как пастеризация.

Производство геотермальной электроэнергии, при котором геотермальное тепло используется для приведения в движение турбины геотермальным паром или горячей водой, основывается на той же концепции, что и производство электроэнергии из ископаемого топлива: оно состоит из конструкции, включающей турбину, которая приводит в действие генератор. Однако используемой энергией является пар из земной коры, а не произведенный из угля, нефти или газа.

Геотермальные тепловые насосы, обеспечивают эффективный обогрев и охлаждение зданий, но сами по себе являются приборами, потребляющими электроэнергию, и работают благодаря перемещаемому, а не вырабатываемому теплу. Тепловые насосы могут сократить потребление энергии здания от 30 до 50 % и отдать в 3-4 раза больше энергии, чем потребляют.

Разрабатываются и новые технологии, такие как усовершенствованные геотермальные системы (УГС), которые являются не столько геотермальными технологиями преобразования энергии, сколько представляют собой метод использования геотермальных ресурсов. УГС фокусируется на глубоких, сухих, горячих резервуарах в породах ниже поверхности земли, которые будут доступны для производства геотермальной электроэнергии, вместо того, чтобы использовать природные водоёмы.

Ресурсы подземного тепла в Беларуси имеются везде, однако они существенно зависят от особенностей геологического строения каждого конкретного региона. Природный геотермальный потенциал ресурсов Беларуси считается умеренно низким, в связи с глубокой термальными вод, их относительно низкой температурой, высокой минерализацией и низкой производительностью скважин. Высокий геотермальный потенциал территории находится на юге страны, где плотность теплового потока на территории колеблется от менее 20 — 30 мВт/м² и до 70 — 115 мВт/м² в северной части Припятского прогиба.

В настоящее время осуществляется «План первоочередных мероприятий по использованию геотермальной энергии в стране» в рамках Государственной программы по использованию геотермальной энергии в республике. В Беларуси электроэнергия с использованием геотермальных источников не производится, так как не хватает геотермального пара или водных резервуаров с высокой температурой, которых было бы достаточно для производства электроэнергии. Для нужд теплообеспечения в различных отраслях республики эксплуатируется более 200 тепловых насосов суммарной мощностью около 16,5 МВт, а также 9 геотермальных установок общей мощностью 2,36 МВт. Используются для отопления сооружений водопроводно-канализационного хозяйства в Минске, Бресте, Речице, Горках, а также – районной больницы в Несвиже. Часть установок используется для отопления жилых домов. Во всех случаях системы работают с использованием воды из неглубоких скважин 8 - 10°С, практически холодные подземные воды. Станция Берестье мощностью 1 МВт была построена РУП «Белгеология» с использованием скважины глубиной 1,5 км.

Список использованных источников:

1. Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015 года.
2. International Geothermal Association (IGA) <http://www.geothermal-energy.org/index.html>
3. Геотермальные ресурсы Беларуси и их использование / В. И. Зуй, Я. Г. Грибик: Энергетическая стратегия : научно-практический журнал / 2010, № 1-6. — № 2. — С. 35-39

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С КОЖЕВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Козлова А. О.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

Производство продукции из кожи сопровождается целым рядом последствий, которые заключаются не только в насилии над животными, но и влиянии на окружающую среду при переработке шкур. В связи с этим резко встал вопрос о замене кожи для изделий на альтернативные, но более безопасные источники сырья для промышленности.

В настоящее время кожевенная промышленность представляет собой отдельную многомиллионную отрасль. На протяжении долгих тысячелетий кожа животных является одним из наиболее широко используемых материалов. Она составляет 55-60% стоимости побочных продуктов скотоводства. Однако насилие, которое сопровождает весь процесс получения кожи, остается незамеченным. Когда надои коров снижаются, животных забивают и их шкуру перерабатывают. Покупка натуральной кожи самым прямым образом поддерживает жестокость при индустриальном разведении скота и мучения животных на бойнях.

Большое количество кожи производится в Индии, где процветающая в настоящее время кожевенная промышленность, пожалуй, самая жестокая в мире. Очень часто животных покупают у бедных крестьян, которые не в состоянии больше их содержать. Далее коров везут в штаты, где законодательно разрешен их забой. Во время транспортировки животные находятся без еды и воды в крайне стесненном состоянии. Многие индийские животные, которых используют для получения кожи, в момент прибытия на бойню настолько больны, что их приходится волочить внутрь. Доведенных до крайнего истощения коров, которые уже не в силах подняться самостоятельно, заставляют встать, втирая им в глаза табак, соль и красный острый перец, с этой же целью им болезненно изгибают и ломают хвост. Во время поездки многие животные погибают или получают тяжелые ранения. Как это не парадоксально, священное животное Индии стало сырьевой базой, с помощью которой страна улучшает своё финансовое положение.

Кроме этого, процесс получения кожи негативно сказывается и на здоровье человека и окружающей среде. Для того, чтобы остановить процесс разложения, при дублении кожи применяют опасные вещества - минеральные соли, формальдегид, производные каменноугольной смолы, масла и краски на основе цианида. Было обнаружено, что частота заболевания лейкемией среди тех, кто живет недалеко от дубильной мастерской в Кентукки в 5 раз выше средней по стране.

Большинство производимой кожи дубится хромом; согласно ЕРА, все отходы, содержащие хром, считаются опасными. Вследствие этой технологии производства вся наша планета подвергается атаке колоссальных солевых загрязнений, осадков извести, сульфидов и кислот. Мышьак – самый банальный химикат на дубильнях, его долгое время связывают с раком легких у работников, которые подвержены его влиянию.

Эта проблема так же важна, как и любая другая глобальная проблема, которая влияет сейчас на нас и нашу планету, потому что затрагивает не только эксплуатацию и жестокое обращение с животными, но и разрушающее влияние на окружающую среду.

Для сохранения жизни животных, в поиске альтернативы натуральной коже, начались опыты по изготовлению её аналогов. Учёные на протяжении долгого времени проводили исследования и пытались найти достойный её заменитель, однако должного результата пока не последовало.

Первый заменитель натурального сырья создан на основе каучука. В настоящее время существуют такие виды кожзама: дерматин, кирза, стрейч-кожа.

Дерматин очень сильно уступал по качеству, из-за чего к искусственному аналогу кожи появилось предвзятое отношение.

В настоящее время для производства искусственной кожи применяются поливинилхлорид, синтетические латексы, полиуретаны, резиновые смеси на основе различных каучуков. Чтобы придать искусственной коже более приятный внешний вид и свойства используются лаковые покрытия на основе смесей поливинилхлоридной и акриловых смол, растворенных в органических красителях. Главный минус этого способа производства заключается в том, что последующая переработка полиуретана в данном случае исключена, поэтому такие изделия считаются неэкологичными.

Наибольшей популярностью пользуется материал под названием экокожа, разработанный учёными из США в 1963 г. (Японии – в 1964 году). Аналог был получен на основе полиуретана и максимально приближён по свойствам к натуральной коже. Искусственный материал был запущен в производство, а замена им натуральной кожи позволила значительно уменьшить количество животных, подлежащих умерщвлению.

В создании экологически чистой альтернативы натуральной коже принимает участие профессор химии и биомолекулярной инженерии Ричард Вул, по его задумке искусственная кожа будет производиться из растительных волокон и масел. Разработку экологичного заменителя кожи Вул начал еще пять лет назад, стремясь создать экологически дружелюбный материал и снизить общий «отпечаток» диоксида углерода, оставляемый текстильной промышленностью в целом. Продукт получается путем смешения льняных или хлопковых волокон с пальмовым, кукурузным, соевым или любым другим растительным маслом. После определенного процесса ламинации, слои материала приобретают вид, фактуру и тактильные свойства, практически не отличимые от натуральной кожи животных.

Материал не содержит пластика, произведен из растительных компонентов, полностью дружелюбен к окружающей среде, при его производстве не страдает ни одно животное, а также, не производится токсичных выбросов. Мировые спортивные бренды, сразу же заинтересовались материалом и уже проводят исследования.

На данный момент Вул и его команда исследователей работают над устранением некоторых физических недостатков материала, но они уверены, что скоро их материал сможет стать альтернативой натуральной кожи.

Времена первобытного человека, одетого в шкуру животного далеко позади, сегодня век высоких технологий, а значит пора найти способ сохранить жизнь животных и позаботиться об окружающей среде. Что отдаём, то и получаем. Негативно влияя на окружающий мир, вы, в первую очередь, вредите самому себе.

Список использованных источников:

1. Гладков, Н.А. Охрана природы / Н.А. Гладков, А.В.Михеев, В.М.Галушкин // М., Просвещение, 1975.
2. Родзевич, Н.Н. Охрана и преобразование природы / Н.Н.Родзевич, К.В.Пашканг // 2-ое изд. перераб. – М.: Просвещение, 1986.
3. www.sciencedaily.com

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ НА СЛУЖБЕ ЧЕЛОВЕКА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Синякова Ю. В., Санковский Д. А.

Кирвель П. И. – канд. геогр. наук, доцент

Во второй половине XX столетия перед человечеством встала глобальная проблема – это загрязнение окружающей среды продуктами сгорания органического топлива. Даже если рассматривать отдельно каждую отрасль этой проблемы, то картина будет складываться ужасная. К примеру, вот данные статистики по выбросам в окружающую среду вредных веществ автомобилями: с выхлопными газами автомобилей в атмосферу попало 14,7 миллиона тонн оксида углерода, 3,4 миллиона тонн углеводородов, около одного миллиона тонн оксидов азота, более 5,5 тысячи тонн высокотоксичных соединений свинца. И это данные на далекий 1993 год и если учесть, что каждый год с конвейеров автомобильных заводов сходит свыше 40 миллионов машин, и темпы производства растут, то можно сказать, что уже через десять лет все крупные города мира увянут в смоге. К этому еще необходимо добавить продукты сгорания топлива на тепловых электростанциях, затопление огромных территорий гидроэлектростанциями и постоянная опасность в районах АЭС. Но у этой проблемы есть и вторая сторона медали: все ныне используемые источники энергии являются исчерпаемыми ресурсами. То есть через столетие при таких темпах потребления угля, нефти и газа население Земли увянет в энергетическом кризисе.

Потому ныне перед всеми учеными мира стоит проблема нахождения и разработки новых альтернативных источников энергии. В данной работе будут рассмотрены проблемы нахождения новых видов топлива, которые можно было бы назвать безотходными и неисчерпаемыми.

Важно получить ответы на следующие вопросы:

- какое влияние на биосферу и отдельные ее элементы оказывают основные виды современной энергетики.

- каковы возможности производства энергии за счет альтернативных (нетрадиционных) ресурсов, таких как энергия солнца, ветра, термальных вод и других источников, которые относятся к неисчерпаемым и экологически чистым.

Итак, отбросив в сторону тепловую энергетику, от которой необходимо полностью отказаться, и атомную энергетику, небольшую долю которой все же придется оставить в мировом энергобалансе, обратимся теперь к альтернативной энергетике, основанной на использовании возобновляемых источников энергии. К ним относятся уже существующие источники энергии, использующие энергию Солнца, ветра, приливов и отливов, морских волн, внутреннее тепло планеты. Рассмотрим теперь подробнее каждый из них и выясним, возможно ли, и насколько эффективно их применение.



Ведущим экологически чистым источником энергии является Солнце. В настоящее время используется лишь ничтожная часть солнечной энергии. По утверждениям специалистов, гелиоэнергетика могла бы одна покрыть все мыслимые потребности человечества в энергии на тысячи лет вперед. Можно разместить их на крышах домов и рядом с ними, обеспечив обогрев жилья, подогрев воды и работу бытовых электроприборов даже в умеренных широтах, не говоря уже о тропиках. Для нужд промышленности, требующих больших затрат энергии, можно использовать километровые пустыри и пустыни, сплошь уставленные мощными гелиоустановки. На данный момент общий удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным, по крайней мере, в обозримом будущем. На протяжении миллиардов лет Солнце каждую секунду излучает огромную энергию. Около трети энергии солнечного излучения, попадающего на Землю, отражается ею и рассеивается в межпланетном пространстве. Много солнечной энергии идет на нагревание земной атмосферы, океанов и суши. В настоящее время в народном хозяйстве достаточно часто используется солнечная энергия - гелиотехнические установки (различные типы солнечных теплиц, парников, опреснителей, водонагревателей, сушилок). Солнечные лучи, собранные в фокусе вогнутого зеркала, плавят самые тугоплавкие металлы. Ведутся работы по созданию солнечных электростанций, по использованию солнечной энергии для отопления домов и т.д. Практическое применение находят солнечные полупроводниковые батареи, позволяющие непосредственно превращать солнечную энергию в электрическую.

Потенциал энергии ветра подсчитан более менее точно: по оценке Всемирной метеорологической организации ее запасы в мире составляют 170 трлн. кВт/ч в год. В настоящее время разработаны ветроэнергостанции, способные эффективно работать при самом слабом ветре. Шаг лопасти винта автоматически регулируется таким образом, чтобы постоянно обеспечивалось максимально возможное использование энергии ветра, а при слишком большой скорости ветра лопасть столь же автоматически переводится во флюгерное положение, так что авария исключается. У энергии ветра есть несколько существенных недостатков, которые затрудняют ее использование, но отнюдь не умаляют ее главного преимущества - экологической чистоты. Ветер очень непредсказуем - часто меняет направление, вдруг затихает даже в самых ветреных районах земного шара, а иногда достигает такой силы, что ломает ветряки. Чтобы компенсировать изменчивость ветра, сооружают огромные "ветряные фермы". Ветряки при этом стоят рядами на обширном пространстве. В мире сейчас работает более 30 тысяч ветроустановок разной мощности. Германия получает от ветра 10% своей электроэнергии, а всей Западной Европе ветер дает 2500 МВт электроэнергии.

Энергия – это движущая сила любого производства. Тот факт, что в распоряжении человека оказалось большое количество относительно дешевой энергии, в значительной степени способствовало индустриализации и развитию общества. Однако в настоящее время при огромной численности населения и производстве, и потреблении энергии становится потенциально опасным. Наряду с локальными экологическими последствиями, сопровождающимися загрязнением воздуха и воды, эрозией почвы, существует опасность изменения мирового климата в результате действия парникового эффекта.

Человечество стоит перед дилеммой: с одной стороны, без энергии нельзя обеспечить благополучия людей, а с другой - сохранение существующих темпов ее производства и потребления может привести к разрушению окружающей среды, серьезному ущербу здоровью человека. В данной работе мы использовали источники энергии, которые не требуют использования природных ресурсов Земли. Данные источники энергии являются неисчерпаемыми и абсолютно безвредными для окружающей среды и в особенности человека. А ведь главная проблема современной энергетики – не истощение минеральных ресурсов, а угрожающая экологическая обстановка: еще задолго до того, как будут использованы все мыслимые ресурсы, разразится экологическая катастрофа, которая превратит Землю в планету, совершенно не приспособленную для жизни человека.

Список использованных источников:

1. Тепловые и атомные электрические станции: справочник / под ред. Б.А. Дементьева. - М.: Наука, 1985. – 126с.
2. Плоткин, М.Р. Основы промышленного производства / М.Р. Плоткин - М.: ИНФРА-М, 2000. – 386с.
3. Солнечная энергетика и солнечные батареи [Электронный ресурс]: науч. журнал / Наука и жизнь. – Электронный журнал. – Москва: 2009. – Режим доступа к журналу: <http://solar-battery.narod.ru>. – Загл. с экрана.
4. Абрамов, П. Перспективы развития электроэнергетики / П. Абрамов, К. Трубецкой // Промышленность России. – 1999. - №2. – с. 2-12.

АНАЛИЗ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ НА ГОЛОВНОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МОЛОДЕЧНЕНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Коваленко Г. О.

Фролов А. В. – канд. биол. наук, доцент

Обращается внимание на значимость рациональной водопользовательской практики на предприятиях агропромышленного комплекса для сбережения водных ресурсов страны и сохранения качества вод поверхностных водоёмов. Приводятся данные, отражающие практику водопользования на головном предприятии ОАО «Молодечненский молочный

комбинат» и свойственные ей тенденции. На основе анализа собранных данных делается вывод о наличии на предприятии резервов дальнейшей рационализации водопользования.

В Республике Беларусь в настоящее время до трети от всех объемов забора воды из природных источников затрачивается на нужды водообеспечения промышленных предприятий. С другой стороны функционирование промышленных производств также обуславливает и большие объемы сброса отработанных вод в поверхностные водоёмы [1, 5]. Значительная доля водных масс, используемых промышленностью, в стране используется предприятиями агропромышленного комплекса. В виду этого поиск и мобилизация резервов рационализации водопользовательской практики на предприятиях АПК имеет большое значение для оптимизации практики водопотребления в стране в целом и, на этой основе, для сбережения водных ресурсов Республики Беларусь и сохранения на её территории качества вод поверхностных водоёмов. Решение этой задачи предполагает тщательный учёт, анализ и оценку практики водопользования на каждом перерабатывающем предприятии АПК страны.

Для оценки ситуации и выяснения возможностей улучшения практики водопотребления, в частности, на предприятиях молочной отрасли мы обобщили и проанализировали показатели водопользовательской практики на головном предприятии ОАО «Молодечненский молочный комбинат». Это ОАО является одним из многих предприятий страны, на котором организован выпуск практически всех видов молочной продукции, включая как цельномолочную продукцию, так и сухое молоко, животное масло, твёрдые сыры, технический казеин. На предприятии реализуются прогрессивные технологии переработки молока, позволяющие выпускать значительные объёмы качественной экологически чистой продукции, которая поставляется не только потребителям нашей страны, но в целый ряд зарубежных стран.

Анализ практики водопользования предприятия мы начали с изучения показателей забора и поступления на предприятие водных масс из водоисточников. Показатель забора воды, согласно принятой практике, представляет собой суммарный объём воды, забираемой предприятием собственными силами из всех источников. При этом разница между объёмом забираемой воды и воды, фактически поступающей на предприятие, показывает потери водных масс при их транспортировке.

Водоснабжение головного предприятия Молодечненского молочного комбината, согласно имеющемуся у ОАО разрешению на специальное водопользование, осуществляется из двух собственных артезианских скважин. Данные показывают, что за три года объём фактического потребления предприятием воды (т. е., её поступления на предприятие) увеличился на 34 %. При этом, однако, объёмы забора воды предприятием выросли только немногим более чем на 18 %. Таким образом, мы выяснили, что наряду с увеличением потребления предприятием воды, связанного с ростом объёма производства и всё более тщательным осуществлением мер производственной санитарии, потери воды при её транспортировке от места забора из артезианских скважин до объекта использования уменьшились на 42 %.

Значимым резервом уменьшения использования свежей воды на всяком производстве, как правило, являются обратное и повторно-последовательное водоснабжение. Мы выяснили, что суммарные объёмы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения на предприятии в абсолютном выражении в течение трёх проанализированных лет незначительно колебались в разные стороны. В конечном итоге они несколько уменьшились – в пределах 1 %.

На предприятии создана и функционирует собственная система очистки производственных сточных вод. Канализационные воды предприятия предварительно проходят очистку в грязеотстойниках, а затем очищаются на полях фильтрации. Показателем сброса сточных вод является водоотведение. Этот показатель включает в себя суммарные объёмы воды, которая выводится из системы водоснабжения и водообеспечения производственного объекта и сбрасывается непосредственно в природные водоёмы. Мы выяснили, что объёмы водоотведения предприятия за три изученные нами года уменьшились приблизительно на 27 %.

Предварительный анализ собранных и обобщённых нами данных, на наш взгляд, даёт основание для предположения, что в водопользовательской практике головного предприятия ОАО «Молодечненский молочный комбинат» в течение нескольких проанализированных лет произошло некоторое повышение технологической дисциплины. Что, в частности, по-видимому, и обусловило относительное уменьшение потерь воды при её транспортировке. На этом фоне, однако, потребление предприятием свежей воды, в том числе её безвозвратное потребление обнаруживает тенденцию роста. В виду чего мы можем предположить, что в целях рационализации практики водопользования на предприятии следует уделить внимание поиску путей и способов снижения водоёмкости реализуемых технологических процессов, в том числе путём изыскания возможностей наращивания оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.

Список использованных источников:

15. Водный кадастр за 2014 год. Фактическое водопользование и сброс сточных вод в Республике Беларусь / М-во прир. ресурсов и охр. окр. среды Респ. Беларусь, РУП «Центральный науч.-исслед. институт рациональн. использ. водных ресурсов», Минск. – 136 с.
2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев // Учебник. – М. : МГСУ, 2006. – 704 с.
3. Гуринович, А. Д. Анализ проблем водоснабжения предприятий агропромышленного комплекса / А. Д. Гуринович, Е. В. Хмель // Системный анализ и прогнозирование экономики : сб. научн. статей 5-й междунар. научн. конф. – Минск : БГАТУ, 2009. – 179 с.
4. Молодечненский молочный комбинат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.molodeia.by. Доступ 15.02.2016.
5. Состояние природной среды Беларуси : экол. бюл. 2013 г. / Нац. академия наук Беларуси, М-во прир. ресурсов и охр. среды; под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.
6. Пойта, Л. Л. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения / Л. Л. Пойта. – Брест : БГТУ, 2003. – 108 с.

ГЛОБАЛЬНОЕ КЛИМАТИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ – ЭФФЕКТ ЭЛЬ-НИНЬО

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Зороглян А. А.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

В данной работе описан эффект Эль-Ниньо и его принцип действия, на который впервые ученые обратили внимание в 90-е года XIX века, как на необычную проблему перуанцев. Проанализирована хронология последних лет о влиянии и проявлении Эль-Ниньо. Приводятся научные гипотезы дальнейшего развития планеты с учётом современных достижений.

Феномен Эль-Ниньо заключается в нагревании поверхности Тихого океана, омывающего южноамериканские берега, на 2–3 градуса выше обычного. Эль-Ниньо проявляется циклически. Каждые 3-5 лет холодные воды побережья Перу становятся теплыми. В результате в пустыне идут проливные дожди, происходит обильный рост растительности на засушливых почвах. Рыбная промышленность терпит убытки за счет того, что виды рыбы, которые предпочитают холодные воды, исчезают, опускаются глубже или погибают, не воспроизводя потомства. Это явление носит сезонный характер.

В 1904 году причиной возникновения Эль-Ниньо стал заниматься английский ученый Гилберт Уокер. Оказалось, что всё зависит от атмосферного давления. Изучая данные он отметил, что когда в центральной части Тихого океана давление растет, то в Индонезии и Северной Австралии оно опускается и наоборот. Таким образом, были получены доказательства существования осцилляции в атмосферном давлении между Центральным Тихим океаном и Индонезией с периодичностью 3-5 лет.

В 60-х годах XX века на это явление обратил внимание глава метеодепартамента калифорнийского университета Якоб Йоркнис. В его работе имела место работа Уокера. Якоб Йоркнис связывает изменение температуры поверхностных вод с изменениями в атмосфере над Тихим океаном. Оказалось, что Эль-Ниньо в Тихом океане и осцилляция Уолкера в атмосфере над ним являются частями одной огромной системы.

В нормальных условиях теплые воды остаются в западной части тихоокеанского бассейна, а пассаты дуют с востока на запад. В следствии этого вокруг Индонезии возникает зона низкого давления, что вызывает образование облаков и осадки, но когда случается Эль-Ниньо картина становится противоположной: меняется направление ветра, теплые воды смещаются к Перу, принося с собой низкое давление и обильные дожди. Именно это смещение воздушного давления и теплых вод вызывает наводнение в Перу, засуху в Австралии и ураганы в Калифорнии. По результатам дальнейших исследований оказалось, что эффект Эль-Ниньо оказывает влияние на погодные условия по всему земному шару.

Учённые обратили внимание на влияние глобального потепления на Эль-Ниньо. Для этого были изучены исследования последних 160 лет. В 80-х годах 19 века и последующие годы показатели температур оставались на одном уровне. Проявления Эль-Ниньо оставались неизменны на протяжении первой сотни лет. С 50-70-х лет проявления Эль-Ниньо стали более продолжительными. Эль-Ниньо случался в 1982, 1987, 1992, 1997, 2002 годах. В период с 1991 по 1995 Эль-Ниньо практически не пропадал. В период с апреля 1997 по май 1998 погода во всем мире принесла неприятный сюрприз. Произошли наводнения в Перу и Кении. Продолжительная засуха в Индонезии вызвала массовые лесные пожары, в результате которых образовалось облако густого дыма. Северный Китай и Южная Африка также пострадали от засухи. Ливни вызвали вспышку эпидемии малярии в Африке и 30 тысяч случаев заболевания холерой в одной только Перу. Но самые масштабные наводнения за последние 100 лет обрушились на Центральную Европу, в результате которых погибло 55 человек в Польше, и 60 - в Чехии.

Это дает основание опасаться, что он может из исключения превратиться в норму. Если Эль-Ниньо станет постоянным, то его явление может усилиться. Место действия - тропические леса Амазонки. На данный момент известна связь Эль-Ниньо с атмосферой амазонских тропических лесов. Каждое проявление смещение температуры ведёт к снижению осадков во влажных лесах. В ходе исследования выяснили, что при регулярных Эль-Ниньо амазонские леса получают там мало дождя, что они просто погибнут в течении полувека. Известно, что амазонские леса способны поглотить до 20% мирового углекислого газа. Если процесс поглощения углекислого газа нарушится, то это вызовет существенные климатические изменения возможно, что приведет к такому же Эль-Ниньо, который разрушил древнюю цивилизацию.

В начале ноября 2015 года американское агентство NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) выпустило подробный отчет о состоянии Южной осцилляции и проанализировало возможное развитие Эль-Ниньо в 2015-2016 году. В выводах данного документа говорится, что в настоящее время имеются все условия для образования Эль-Ниньо, средняя температура поверхности экваториальной части Тихого океана имеет повышенные значения и продолжает повышаться. Вероятность того, что Эль-Ниньо будет развиваться на протяжении зимы 2015-2016 г. составляло 95%. Постепенный спад Эль-Ниньо прогнозировался весной 2016 года. В 2015 году Всемирная метеорологическая организация сообщила, что, появившийся раньше срока и получивший название «Брюс Ли» Эль-Ниньо мог стать одним из самых мощных, начиная с 1950 года. Его появления ожидали в 2014, основываясь на данных о росте температуры воздуха, однако эти модели не оправдали себя, и Эль-Ниньо не проявился.

Однако ученые должны научиться прогнозировать такого рода явления в природе, потому что их последствия могут быть колоссальными и обществу придется заплатить высокую цену за небрежное отношение к окружающей среде. Поэтому мы должны спросить себя, готовы ли мы пойти на такой риск?

Список использованных источников:

1. Ячменникова, Н. Климатологи ждут Эль-Ниньо в 2014 году / Н. Ячменникова // Российская газета, - М., 2015.
2. Смирнова, Ю. Небывалое Эль-Ниньо устроило баню в океане - а парится вся планета! / Ю. Смирнова // Комсомольская Правда. – М., 2014.
3. Эль-Ниньо 2015 и изменение погоды на Земле".- Информационный портал TEMPERATURES.RU 2015 г. http://temperatures.ru/articles/el_nino_2015.

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ В ЕЕ ПОЛЬЗУ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Порфенович В. А.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

Сегодня в современном обществе влияние компьютерных технологий на него неоспоримо, поскольку они проникли практически во все сферы человеческой деятельности. Одним из таких направлений и является компьютеризация образования. В нынешних условиях происходит активная реструктуризация системы образования, которая ориентирована на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство.

На сегодняшний день компьютеризация образования относится к числу крупных инноваций, пришедших в образовательную сферу в последние несколько десятилетий. Современные исследования показали, что существует значительная разница в знаниях людей, обучаемых при наличии компьютера, и людей, процесс обучения которых проходил без его наличия.

Целью внедрения информационных технологий в образовательный процесс является: повышение качества и эффективности обучения, повышение лояльности обучаемых к познавательной деятельности, оптимизация поиска необходимой информации и возможность получения ее в кратчайшие сроки, освоение навыков работы с данными и программными продуктами.

Компьютеризация образования оказывает существенное влияние на все стороны образовательного процесса. Это значительное влияние обусловлено, с одной стороны, доступностью всего того, что ранее могло быть возможно только для высоко квалифицированных специалистов – это стало возможным благодаря возможностям компьютера в наглядном представлении учебного содержания, применению компьютерных средств, реализующих идеи искусственного интеллекта, предоставлению учащимся доступа к большим объемам необходимой им информации, в том числе и непосредственно относящейся к решаемой ими задаче. С другой стороны, компьютер позволяет включать в содержание обучения различные эвристические средства, прежде всего, стратегии поиска решения задач.

Таким образом, использование компьютера в учебных целях позволяет внести значительные изменения в образовательный процесс:

1. Освобождение от необходимости выполнения рутинных операций. Обучаемый имеет возможность без привлечения педагога получить необходимую информацию, относящуюся к решению конкретной поставленной задачи.

2. Получает возможность за счет открытости данных принимать участие в исследовательской работе.

Особое внимание в процессе компьютеризации образования уделяется мерам, направленным на эффективное обеспечение использования достоверных, своевременных и исчерпывающих данных в любых видах человеческой деятельности.

В частности, создание программных средств в области охраны окружающей среды, в свою очередь, является эффективным механизмом в предотвращении угроз экологической безопасности. Вследствие научно-технического прогресса с каждым годом возрастает незащищенность людей от опасностей возникновения чрезвычайных ситуаций. Это можно наблюдать по тенденции роста числа аварий и катастроф, которые, как правило, сопровождаются человеческими и материальными потерями. Опасность для общества также представляют чрезвычайные ситуации, возникшие в результате природных явлений, техногенных аварий и катастроф. Поэтому в сложившихся условиях важно заранее распознать возможную надвигающуюся опасность, то есть осуществить анализ конкретной ситуации и оценить риск её возникновения, поскольку основной задачей выступает здесь предотвращение возможности возникновения человеческих и материальных потерь. Оценка риска возникновения чрезвычайной ситуации – процесс достаточно сложный, трудоёмкий и требующий глубокого анализа большого количества статистических данных. Первоначально на основе качественного анализа определяются основные факторы риска, области их возникновения. Второй этап – количественный анализ – процесс более сложный и трудоёмкий, заключающийся в численной оценке вероятности возникновения чрезвычайной ситуации. Стоит отметить, что трудоемкость второго этапа обусловлена необходимостью сбора, структурирования и анализа большого объема данных.

Решением данной проблемы, а также содействие процессам компьютеризации образовательной среды будет являться разработка информационно-образовательных ресурсов в сфере экологической безопасности.

Геоэкономическая независимость данных не позволяет использовать соответствующие ресурсы зарубежных источников. Такие ресурсы позволят решить проблему эффективного получения необходимых данных в кратчайшие сроки и с минимальными затратами.

Кроме того, доступность и открытость ресурсов дают возможность использовать их в учебных заведениях, таким образом, помогая ускорить процесс компьютеризации образовательной среды. А это, в свою очередь, позволит:

1. Повысить качество и эффективность обучения.
2. Повысить лояльность обучаемых к познавательной деятельности.
3. Оптимизировать поиск необходимой информации и даст возможность получить ее в кратчайшие сроки.
4. Освоить навыки работы с данными и программными продуктами в процессе обучения.

Список использованных источников:

1. Асаенко И.С., Лубашев Л.П., Навоша А.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. Мн. БГУИР, 2000.
2. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М. : Большая рос. энцикл., 2002. – 528 с.
3. Зайцева С. А., Иванов В. В. Информационные технологии в образовании. М., 2009.

рН ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ, ВЛИЯЮЩИЙ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Величанинов Н. О.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук

Качество питьевой воды напрямую зависит от такого показателя как рН. Существующие различные методы его определения, позволяют контролировать и своевременно принимать меры по увеличению либо снижению кислотности воды, что в целом скажется на ее качественных параметрах и в свою очередь на живой организм.

рН - это водородный показатель - мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный (взятый с обратным знаком). рН определяется количественным соотношением в воде ионов H^+ и OH^- , образующихся при диссоциации воды.

Если в воде пониженное содержание свободных ионов водорода ($pH > 7$) по сравнению с ионами гидроксида $[OH^-]$, то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов H^+ ($pH < 7$) - кислотную. В идеально чистой дистиллированной воде эти ионы будут уравновешивать друг друга и в нейтральной воде $pH=7$. При растворении в воде различных химических веществ этот баланс может быть нарушен, что приводит к изменению значения рН.

Когда концентрации обоих видов ионов в растворе одинаковы, говорят, что раствор имеет нейтральную реакцию. При добавлении к воде кислоты концентрация ионов водорода увеличивается, а концентрация гидроксид-ионов соответственно уменьшается, при добавлении основания - наоборот, повышается содержание гидроксид-ионов, а концентрация ионов водорода падает. Когда $[H^+] > [OH^-]$ говорят, что раствор является кислым, а при $[OH^-] > [H^+]$ - щелочным.

Организм балансирует рН внутренних жидкостей, поддерживая значения на определенном уровне. Кислотно-щелочной баланс организма - это определенное соотношение кислот и щелочей в нем, способствующее его нормальному функционированию. Кислотно-щелочной баланс зависит от сохранения относительно постоянных пропорций между межклеточными и внутриклеточными водами в тканях организма. Если кислотно-щелочное равновесие жидкостей в организме не будет поддерживаться постоянно, нормальное функционирование и сохранение жизни окажутся невозможными.

По данным японских исследователей питьевая вода с рН выше 6,5-7 увеличивает показатели продолжительности жизни населения на 20-30%.

Кислая среда в организме провоцирует множество болезней и способствует жизнедеятельности паразитов. Паразиты предпочитают кислую среду обитания, и именно в кислой среде они проявляют себя наиболее патогенно. Кислую среду создают психические и физические перегрузки, мясная пища и пища, прошедшая глубокую термическую и иную технологическую обработку, уменьшающую содержание в ней полезных веществ. Эти же источники закисления наполняют организм свободными радикалами, которые перегружают иммунную систему.

Очень часто показатель рН путают с такими параметрами, как кислотность и щелочность воды. Важно понимать разницу между ними. Главное заключается в том, что рН - это показатель интенсивности, но не количества. То есть, рН отражает степень кислотности или щелочности среды, в то время как кислотность и щелочность характеризуют количественное содержание в воде веществ, способных нейтрализовать соответственно щелочи и кислоты. В качестве аналогии можно привести пример с температурой, которая характеризует степень нагрева вещества, но не количество тепла. Например, опустив руку в воду, мы можем сказать какая вода - прохладная или теплая, но при этом не сможем определить сколько в ней тепла (т.е. условно говоря, как долго эта вода будет остывать).

Контроль за уровнем pH особенно важен на всех стадиях водоочистки, так как его "уход" в ту или иную сторону может не только существенно сказаться на запахе, привкусе и внешнем виде воды, но и повлиять на эффективность водоочистных мероприятий. Оптимальная требуемая величина pH варьируется для различных систем водоочистки в соответствии с составом воды, характером материалов, применяемых в системе распределения, а также в зависимости от применяемых методов водообработки.

Таким образом можно сказать, что оптимальный pH питьевой воды = от 7,0 до 8,0, так как при данном показателе вода не будет нарушать кислотно-щелочной баланс организма.

При высоких уровнях ($\text{pH} > 11$) вода приобретает характерную мылкость, неприятный запах, способна вызывать раздражение глаз и кожи. Низкий ($\text{pH} < 4$) тоже может вызывать неприятные ощущения. Влияет pH и на жизнь водных организмов.

Для определения значения pH растворов широко используют несколько методик. Водородный показатель можно приблизительно оценивать с помощью индикаторов, точно измерять pH-метром или определять аналитически путём, проведением кислотно-основного титрования. Существующие методы определения pH позволяют вести контроль за уровнем pH и давать оценку эффективности водоочистных мероприятий, а это в свою очередь позволяет получать питьевую воду хорошего качества.

Очевидно, что pH питьевой воды – один из важнейших показателей, который характеризует качество воды (от него зависит запах, вкус и внешний вид воды) и в дальнейшем напрямую влияет на состояние живого организма. Нормальное функционирование и сохранение жизни окажутся невозможными, если кислотно-щелочной баланс в организме будет нарушен, а это зависит от употребляемой нами воды.

Список использованных источников:

1. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды / Л.С. Алексеев // ИНФРА-М – М., 2004. – 155 с.
2. Белянин, В.С. Жизнь, молекула воды и золотая пропорция / В.С. Белянин // Наука и жизнь – 2004. – № 10 – С. 2-9.
3. ГОСТ 2874-82 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Гигиенические требования и контроль за качеством», 1982.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РБ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Адамчик Е. П.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук

Как и любая развивающаяся страна, Беларусь заинтересована в собственной энергетической безопасности, а, следовательно, стремится расширить возможности потребления энергоресурсов. Постоянный рост цен на углеводороды и зависимость поставок от России заставляют внимательнее присмотреться к альтернативной энергетике в Беларуси. Каким потенциалом вообще обладает Беларусь, какие виды альтернативной энергии применимы в нашей стране, и какие могут возникнуть трудности на пути внедрения альтернативных источников энергии в Беларуси?

По данным индекса экологической эффективности (EPI) Беларусь находится на 35 месте по показателю экологической политики государств мира, что совсем неплохо. Однако, за последние десять лет процент развития Беларуси составил 3,77% (в России он равен 24,34%). Такой низкий процент обусловлен добавлением нового критерия по степени использования альтернативных источников энергии и разработки методов энергосбережения. Стоит рассмотреть основные перспективы развития альтернативных источников энергии в Беларуси.

Солнечная энергетика. Если основываться на метеорологических данных, то в Беларуси порядка 30-ти ясных солнечных дней в году, в то время как пасмурных - 250. Интенсивность солнечного излучения составляет 2,8 кВт·ч/м². Картина примерно такая же в Германии, Японии и некоторых других странах с очень развитой инфраструктурой использования альтернативной энергии. Надо сказать, что государство значительно продвинулось в этом направлении за последние годы, а вместе с этим уже стали появляться первые трудности. Что же касается солнечной энергетике, то согласно документу «Закон о возобновляемых источниках энергии РБ» на покупку электрической энергии, выработанной фотоэлектростанциями, действует самый высокий коэффициент равный 3. Это значит, что энергосистема обязана покупать у владельцев солнечных электростанций всю выработанную электроэнергию с данным повышающим коэффициентом в течение 10 лет. Согласно таблицам солнечной инсоляции строительство солнечной электростанции целесообразно преимущественно на юге страны. Уже принято решение о строительстве солнечных электростанций, суммарной мощностью порядка 150 МВт в Гомельской и Могилевской областях. Однако увеличение числа альтернативных электростанций может негативно отразиться на конечном потребителе в виде увеличения тарифа.

Ветроэнергетика. Ветроэнергетика в Беларуси развивается более медленно чем, солнечная. Сам потенциал ветроэнергетики оценивается в 1,9-2,0 млн. Срок окупаемости подобных установок варьируется от 6 до 8 лет. Согласно «Национальной программе развития местных и возобновляемых источников» на 2011-2015 гг. на территории Республики Беларусь выявлено 1840 площадок, где можно разместить ветроустановки (ВЭУ). Общий энергетический потенциал при этом оценивается в 1600 МВт мощности. Среднегодовая скорость фонового ветра колеблется от 3 до 4 м/с на высоте 10-12 метров. Поэтому в программе оговорена

необходимость тщательного технико-экономического обоснования строительства ветроустановок в каждом отдельном случае. В настоящий момент на территории РБ действует 18 ветроустановок суммарной мощностью 4 МВт. Самая крупная ветроустановка в Беларуси действует в Новогрудском районе, ее мощность составляет 1,5 МВт. В целом программой предусмотрены довольно оптимистические прогнозы развития Белорусской ветроэнергетики. В какой мере они будут реализованы, покажет время. Несмотря на то, что в настоящий момент не все задуманные инвестиционные проекты удалось реализовать, государством активно ведутся мероприятия по привлечению инвестиций в возобновляемую энергетику.

Биогаз. Перспективным направлением является получение биогаза из отходов животноводства, древесины. В 2005 году в нашей стране действовало 8 биогазовых установок, сегодня их количество увеличилось и действует больше десяти биогазовых установок. Самая крупная – СПК “Рассвет” мощностью 4,8 МВт. Законодательство РБ способствует развитию биогазовой отрасли. Согласно постановлению Совета Министров РБ “Об утверждении программы строительства энергоисточников, работающих на биогазе на 2010-2015 гг”, предусмотрена программа строительства 38 биогазовых установок мощностью 37,9 МВт до 2015 года. Целью программы является: снижение экологической нагрузки; получение высококачественных удобрений; уменьшение засоренности посевных площадей.

На практике реализация строительства идет очень медленно: вносит коррективы экономическая ситуация. Поэтому государством активно разрабатываются мероприятия по привлечению инвесторов. Несмотря на снижение темпов строительства биогазовых установок думаю, что в целом развитию биогаза в Беларуси можно давать оптимистичные прогнозы.

Несмотря на темпы и перспективы развития альтернативной энергетики, существует ряд проблем, связанных с ее внедрением:

1. Небольшой КПД установок вызывает проблему занимаемой площади. Так, чтобы одному домохозяйству отказаться от традиционного электроснабжения, пришлось бы установить солнечные фотоэлементы площадью приблизительно в 40-50 м².

2. Появление в структуре энергосистемы солнечных или ветровых станций большой мощности может привести к дестабилизации графика нагрузки, т. к. потребление электроэнергии совпадает по времени с ее выработкой. Энергосистема любой страны стремится выровнять неравномерный график потребления.

3. Высокая стоимость альтернативных источников увеличивает стоимость производства электроэнергии и делает внедрение АИЭ затруднительным без значительной государственной поддержки.

4. Обслуживание ветроустановок – работа кропотливая и недешевая. Представьте себе замену ротора или лопасти на уровне 100 метров от земли. Солнечные панели также нуждаются в некотором обслуживании. Срок их эксплуатации рассчитан на 30 лет, и намечается проблема их дальнейшей утилизации.

5. Кроме того, оказалось, что ветряки мощностью порядка 850 кВт вызывают уровень шума в 104 дБ, что весьма значительно. Лопастей, выполненные из стекловолокна и алюминиевых проводников, препятствуют прохождению радиосигналов, а распространяемый инфразвук (до 25 Гц) отпугивает животных и может негативно влиять на организм человека.

Как видно, человечеству предстоит решить еще множество проблем, прежде чем альтернативные источники энергии станут серьезно конкурировать с традиционными. Но прогресс не стоит на месте, соблазн использования все таки экологически чистой энергии в неограниченном количестве заставляет преодолевать трудности и двигаться в заданном направлении.

Список использованных источников:

1. Сидорович, В. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / В. Сидорович // Альпина Паблишер. - Москва, 2015.

2. Цихмистро, С.И. Проблемы развития альтернативной энергетики в условиях цикличности мировой экономики / С.И. Цихмистро // Энергетическая стратегия. - №1 (31) - 2013.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УПОТРЕБЛЕНИЯ КУРИТЕЛЬНОГО ТАБАКА НА ЧЕЛОВЕКА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Федюкович Д. М., Куликовский В. Е.

Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент

В современном мире с проблемой курения сталкивается каждый. Данная проблема стала не только заботой самого курильщика, но и людей окружающих его. Употребление курительного табака не приносит ни какой пользы и безусловно очень вредно, однако вред носит более тяжелый или легкий характер в зависимости от способа курения.

Курение – это настоящая проблема нашего общества. Всем известно, что курение вызывает раковые опухоли и множество других заболеваний, связанных с дыхательными путями, ротовой полостью и т.д.. Однако степень вреда причиняемого как непосредственно курящему, так и окружающим его людям отличается в

зависимости от способа курения, и это обусловлено тем, что сигарета выкуривается за две минуты, а сигара сорок минут. В электронной сигарете вовсе нет табака, а в кальяне – водяной фильтр.

Целью работы является сравнение таких способов употребления табака как: сигарета, сигара, трубка, кальян и электронная сигарета, и выявление наиболее безвредного как для курящего человека, так и для окружающих его людей.

Среди стран, наиболее злоупотребляющих курением (1-Сербия, 2-Болгария, 3-Россия) (рис. 1) [6].

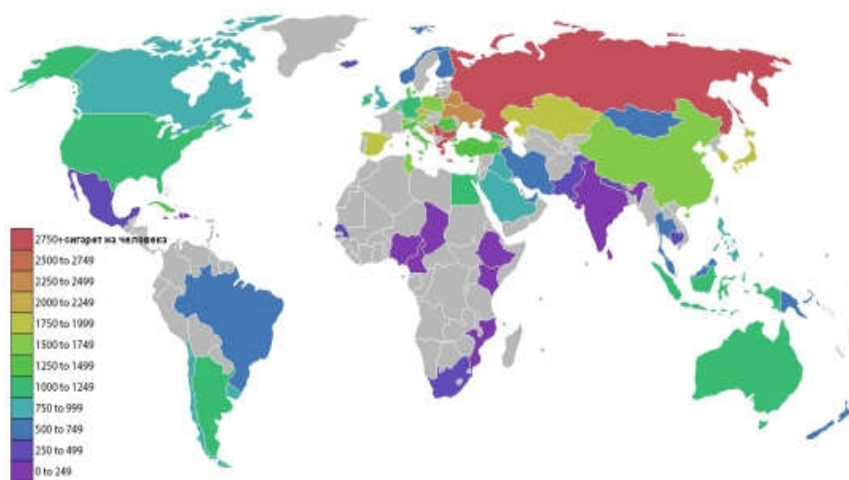


Рис. 1 - Страны, наиболее злоупотребляющие курением

А также предпочтения способов курения среди молодежи согласно проведенному онлайн опросу приводится на (рис. 2).



Рис. 2 - Предпочтения способов курения среди молодежи

Чтобы оценить вред приносимый человеку, нужно выявить определенные критерии, среди которых являются: непосредственный вред курильщику, зависимость от курения, пассивное курение. [3]

Первым критерием является непосредственный вред курильщику. Независимо от способа курения табака, организм курильщика получает те или иные вредные вещества. Каждое вещество наносит непоправимый вред здоровью курильщика. Однако количество получаемых вредных веществ зависит от способа курения [4].

Вторым критерием является зависимость от курения. Табак является наркотическим веществом, из-за содержания никотина. Никотин вызывает у человека привыкание к табаку и постоянное желание курить. В различных способах курения табака содержание никотина различно, что влияет на скорость появления зависимости и ее ступень [2].

Третьим критерием является пассивное курение. Данный критерий является немаловажным, так как оценивается влияние не на курильщика, а на окружающих его людей. Вред связан с выделяющимся пассивным дымом, его объемом и содержанием вредных в нем веществ [1].

Для сравнения способов курения была выбрана сигарета (а именно способ курить табак с использованием сигареты), как эталон. Вследствие чего, количества полученных вредных веществ, объем активного и

пассивного дыма от сигарет будут считаться эталоном. Было проведено сравнение каждого из способов курения с сигаретой. В ходе сравнения этих способов между собой особое внимание уделялось содержанию вредных веществ (в каком количестве они поступают в организм курящего), на объемы дыма как пассивного, так и активного, а также из вредных веществ отдельно выделялся никотин, а также вызывание зависимости.

Таким образом, если человек курящий не в состоянии бросить курить и имеет некую стадию зависимости, то он в состоянии уменьшить вред своему организму, а также окружающим его людям, перейдя на более безвредный способ употребления курительного табака.

Список использованных источников:

1. Как влияет на здоровье пассивное курение? [Электронный ресурс]. - <http://www.denshitabaco.ru/stati/passivnoe-kurenie>
2. Зависимость от никотина [Электронный ресурс]. - <http://www.russlav.ru/tabak/zavisimosti-ot-nikotina.html>
3. Вред курения [Электронный ресурс]. - http://www.russlav.ru/tabak/vred_kurenija.html
4. Вред курения на организм человека [Электронный ресурс]. - <http://constructor.ru/zdorovie/povod-brosit-kurit.html>
5. Чем опасна электронная сигарета [Электронный ресурс]. - http://vipmag.by/stati_ob_elektronnykh_sigaretakh/vredna_li_elektronnaya_sigareta1_id21216/
6. Смертность от курения [Электронный ресурс]. - <http://ne-kurim.ru/articles/stat/smernost-ot-kurenija/>

ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Калиновский Д. В., Али А. Ш., Корзун А. Ю.

Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент

В докладе рассматриваются подходы к вопросам охраны труда на предприятиях малого и среднего бизнеса в РБ и ЕС.

Охрану труда можно рассматривать, как систему обеспечения безопасности жизнедеятельности и здоровья человека, в которую входят правовые, социально-экономические, гигиенические и другие аспекты. Право на охрану труда является одним из неотъемлемых прав человека, закреплённым во многих международных и региональных договорах по защите прав человека, в том числе и во Всеобщей декларации прав человека.

Охрана труда на предприятиях малого и среднего бизнеса представляет собой сводку норм, правил, законов, затрагивающих вопросы безопасности, как рабочих на рабочем месте, так и эксплуатируемого ими оборудования.

В настоящее время экономика Республики Беларусь в том числе находится в условиях перехода к непромышленной сфере хозяйствования, что обязует правительство регламентировать условия охраны труда в новых отраслях. Основу регламента условий труда в Республике Беларусь составляет постановление [1], задача которого - реформирование постановления, изданного в 1999 г.

В Республике Беларусь присвоение категории работ приводится лишь на основе интенсивности общих энергозатрат организма. Такие факторы, как психологический и социологический никак не влияют на оценку гигиенического состояния, в то время, как в Европе, они играют немаловажную роль при составлении сводки законов о безопасности рабочих на производстве.

Страны Евросоюза используют для улучшения условий труда такие меры, как инструктаж, обучение, обеспечение необходимой информацией рабочих для конкретного вида работ, а на государственном уровне уделяется внимание усилению роли страховых компаний, поскольку государство желает совместить такие понятия, как "безопасность на рабочем месте" и "охрана здоровья".

В большинстве европейских стран руководствующую роль в разработке правил на конкретном предприятии/фирме и т.п. играют непосредственно сами рабочие и работодатели, то есть в разработке инструктажа и его соблюдение на рабочем месте. В то время как в Беларуси основную роль в этом играет непосредственно нормы установленные государством.

Как в Беларуси, так и в Европе создаются службы по охране труда среди рабочего персонала. В Беларуси данная служба создаётся на предприятии численностью более 100 человек, в Европе (конкретно Финляндия) более 20. В Финляндии данный комитет принимает решения, которые будут реализованы в сфере безопасности и гигиены труда на рабочем месте, а Беларуси же, он занимается проверкой норм по охране труда, установленных законодательством. Данной проверкой в странах ЕС занимаются страховые товарищества, которые не имеют никакой связи к профсоюзам, и является исключительно самоуправляемым органом общественного права, образованным по отраслевому принципу.

Таким образом, в западноевропейской системе подход в отношении инспекции рабочих мест основан на сотрудничестве между работодателем и работниками, а также специальных организациях, имеющих рекомендательный характер. Базовые нормы в странах ЕС установлены для всех, но углубленные, более конкретные для определенного предприятия устанавливаются непосредственно рабочими, в тот момент, когда в РБ существует единое законодательство как правило, не подстраиваемое под конкретный случай.

Список использованных источников:

1. Постановление № 33 Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», Гигиенического норматива «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений» от 30.04.2013г.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Минск, 2015. – Режим доступа: [http:// www.belstat.gov.by/](http://www.belstat.gov.by/)– Дата доступа: 21.12.2015.

ЭМУЛЯТОРЫ ПРИБОРОВ «ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР HI 98130 COMBO» И «ExStick DO600»

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Галева М. А., Левшиц В. В.

*Камлач П. В. – канд. техн. наук
Телеш И. А. – канд. геогр. наук, доцент
Камлач В. И. – ассистент кафедры экологии*

Разработаны программные эмуляторы «портативный анализатор HI 98130 COMBO» и «ExStick DO600».

Главным достоинством виртуального лабораторного оборудования является низкая стоимость, а также простота эксплуатации, отсутствие надобности ремонта и поддержки устройства. Один написанный эмулятор сможет обеспечить оборудование для выполнения лабораторной работы всех студентов.

Для выполнения лабораторных работ студентами всех форм обучения на кафедре экологии УО «БГУИР» были разработаны эмуляторы приборов «портативный анализатор HI 98130 COMBO» (рис. 1) и «ExStick DO600» (рис. 2). Эмуляторы разрабатывались при помощи языка C# и технологии .NET Framework с использованием системы Windows Presentation Foundation (далее WPF).



Рис. 1 – Внешний вид анализатора HI 98130 COMBO



Рис. 2 – Внешний вид Extech DO600

Система WPF была выбрана в связи с тем, что она обладает возможностями построения клиентских приложений для Windows и имеет гибкую графическую подсистему, использующую расширенный язык разметки XAML, а так же в ее основе лежит векторная система визуализации, не зависящая от разрешения устройства вывода и созданная с учётом возможностей современного графического оборудования. Т.к. одной из задач эмуляторов являлось отображение внешнего вида приборов, гибкая графическая подсистема была нам необходима.

Для разработки дизайна приложения использована программа Microsoft Expression Blend. Она предназначена для разработки дизайна веб-интерфейсов и графических настольных приложений, совмещает в себе особенности этих двух типов приложений, основана на XAML-приложениях, для Windows Presentation Foundation и приложения Silverlight. Для создания векторной графики использовали векторный графический редактор Adobe Illustrator. Он обладает широким набором инструментов для рисования и возможностями управления цветом и текстом.

Для логирования использовали log4net, который является портом фреймворка для логирования log4j на платформу Microsoft .NET Framework. Это инструмент, помогающий программисту получать лог записей для различных целей. Мы использовали его в целях отслеживания и получения информации по ошибкам, для более эффективного исправления ошибок.

Так как нам требовалось брать исходные данные для эмуляторов приборов из Excel документов, требовалось эффективное средство для работы с ними. Мы использовали распространенный в языке C# механизм работы с Excel документами - механизм Dynamic objects. При помощи него достаточно легко и эффективно получать требуемые данные из файлов.

Архитектура приложения строилась на основе паттерна MVVM (Model-View-ViewModel) и Dependency injection (Внедрение зависимости). Внедрение зависимости — процесс предоставления внешней зависимости программному компоненту. MVVM используется для разделения модели и её представления, что необходимо для изменения их отдельно друг от друга. Шаблон MVVM делится на три части:

Разработанные программные эмуляторы будут использоваться при проведении лабораторных работ на кафедре экологии УО БГУИР.

РАДИОМЕТР НА ОСНОВЕ СБМ20

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Алейников А. Г., Гапасюк А. С.

Камлач П. В. – канд. техн. наук

Разработаны радиометр на основе счетчика Гейгера-Мюллера СБМ20.

На сегодняшний день состояние радиационной безопасности в Беларуси оставляет желать лучшего. Повлиял на это взрыв на Чернобыльской АЭС и многие другие факторы. Причем радиационным облучением заражены не только атмосфера, но и, например, предметы старины: часы, доставшиеся по наследству от дедушки, картины, бытовые приборы.

Радиометр представляет собой прибор, устройство, служащий для того, чтобы замерять мощность эквивалентной дозы. Существуют бытовые (индивидуальные) и профессиональные дозиметры, которые используются в различных сферах. С помощью профессиональных дозиметров можно измерить уровень радиации на подводных лодках, промышленных объектах, а также в других местах, где существует вероятность облучения. Бытовыми (индивидуальными) дозиметрами можно измерить уровень радиации в квартире, дома.

Разработан радиометр на основе счетчика Гейгера-Мюллера СБМ20. Упрощенная структурная схема радиометра представлена на рис. 1.

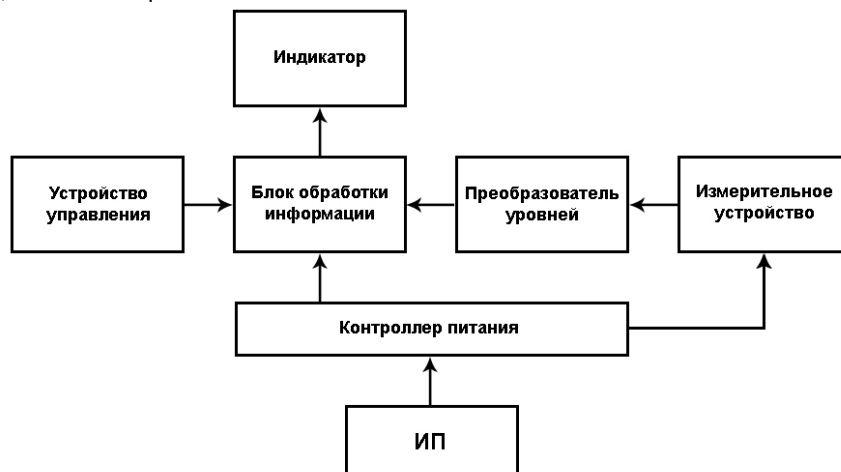


Рис. 1 – Структурная схема радиометра на СБМ20

Источник питания (ИП) – производит питание всей схемы, номинальное напряжение 9В, используемый элемент – крона. Контроллер питания – устройство, которое преобразует напряжение ИП в 5В для питания микроконтроллера в блоке обработки информации, и в 400В – для питания измерительного устройства. Измерительное устройство – устройство собрано на счетчике СБМ20. Преобразователь уровней – преобразует высоковольтные импульсы (уровни) со счетчика СБМ20 для дальнейшей обработки. Блок обработки информации – обрабатывает сигналы счетчика, производит отсчеты статистических данных, вывод информации в удобной форме для пользователя на индикатор. Устройство управления – производит управление работой блока обработки информации.

Разработана схема печатной платы (рис.2).

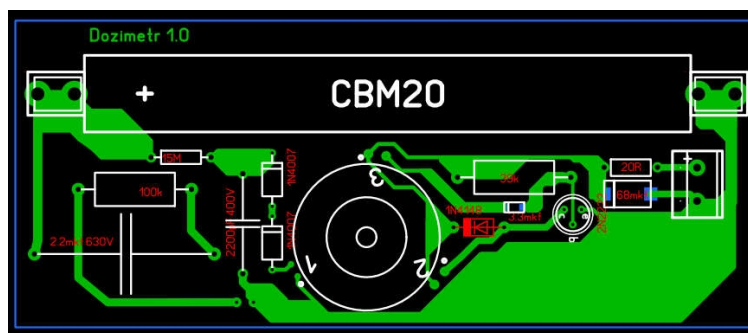


Рис. 2 – Схема печатной платы радиометра

Разработанный радиометр будет использован на кафедре экологии в учебных и научных целях.

ПЕРВЫЕ СОВЕТСКИЕ АТОМНЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Пыркин А. В., Заранка А. А.

Зацепин Е. Н. – канд. техн. наук, доцент

. В работе показаны в хронологической последовательности аварии на первой атомной подводной лодке К-19, известной как «Хиросима, причины и последствия.

В ходе плановых учений «Полярный круг» в 70 милях от острова Ян-Майен 10 июля 1961 года на атомной подводной лодке К-19 произошла авария правого реактора. При движении подлодки и работе двух реакторов на в 4ч 15м было обнаружено падение давления в 1-м контуре охлаждения кормового реактора. Через 30-40 минут после начала аварии появилась и быстро начала расти гамма-активность. Появившуюся газовую и аэрозольную активность удалось несколько снизить вентиляцией реакторного отсека. Затем в 7ч была предпринята попытка аварийной продувки реактора через магистраль воздухоудаления, однако сразу же после пуска насоса шланг был сорван. Очередная попытка создания циркуляции по 1 контуру с помощью главного циркуляционного насоса привела к выходу его из строя. После приварки аварийного трубопровода к воздуховоду в 8ч 45м была собрана нештатная аварийная схема продувки реактора. В результате подачи через нештатную систему продувки холодной воды в реактор произошло разрушение активной зоны и резко возросло гамма-излучение. В результате разгерметизации реактора и ошибочно проводимых работ, а также удаления воды из реакторного отсека трюмным насосом десятого отсека, радиационная обстановка на подводной лодке резко ухудшилась и загрязнение распространилось по всему кораблю. После подхода на помощь дизельных подлодок командиром было принято решение об эвакуации экипажа и К-19 была отбуксирована на базу.

В результате сильного облучения с 10 по 23 июля 1961 года скончались 8 человек, а впоследствии — 1 августа 1970 года ушёл из жизни капитан 3 ранга Анатолий Козырев. Остальные члены экипажа также получили дозы облучения, во много раз превышающие допустимые, и проходили лечение от лучевой болезни в течение последующего года. Лечение включало в себя пересадку костного мозга с последующим полным переливанием крови. В целях секретности, официальный диагноз был не «лучевая болезнь», а «астено-вегетативный синдром», в связи с чем подводники впоследствии имели сложности при приёме на работу.

После первой аварии на подводной лодке 24 февраля 1972 года произошёл пожар. В девятом отсеке лопнул трубопровод системы рулевого управления, масло просочилось на нижний уровень отсека, воспламенилось от раскалённого электроприбора и образовался угарный газ. В результате пожара лопнула магистраль воздуха высокого давления, и в отсек стал поступать кислород. В то утро в десятом отсеке спали двенадцать человек, которые получили отравление. Когда прозвучал сигнал тревоги, Б.А. Поляков, как старший по званию, принял командование и приказал задрать отсек, изолировав его от остальной части лодки. Только к вечеру удалось связаться по аварийному телефону с командиром первого отсека Завариным, который сообщил, что выход через девятый отсек невозможен из-за пожара и загазованности. Для обеспечения заблокированных людей в десятом отсеке воздухом через трубопровод для дифферентовки лодки, по которому обычно подается вода, стали подавать воздух, а по системе питьевой воды и кингстон глубиномера снималось избыточное давление и удалялся углекислый газ.

Первое судно — сухогруз «Ангар-лес» — подошло к терпящей бедствие подлодке через двое суток, позже крейсер «Александр Невский». Но спасательные работы осложнялись штормом. За три недели буксировки в базу восемь раз заводили со спасательного буксира «СБ-38» концы питания к электрошлиту подводной лодки и семь раз их обрывал шторм. Несмотря на непогоду около сорока человек были эвакуированы с подлодки К-19 на большой противолодочный корабль «Вице-адмирал Дрозд». Остальных передали на спаса-

тельный буксир «СБ-38». Авария на борту «К-19» стоила жизни тридцати морякам, 28 человек погибло во время пожара на подлодке, один матрос был смыт волной при переходе на крейсере «Александр Невский», и один офицер, капитан 2 ранга Ткачев, получил смертельную травму во время шторма на плавбазе «Магомет Гаджиев».

В 1979 году подлодка была признана утратившей значение как крейсер-ракетоносец и переоборудована в лодку связи. В 1990 году подлодка была выведена из боевого состава в резерв, уже после этого переименована в БС-19. Вывод подлодки из строя ВМФ СССР состоялся 19 апреля 1990 года, а в 2003 году на заводе «Нерпа» она была утилизирована.

Анализ аварий на подводной лодке К-19 был учтён при разработке следующих поколений атомных подводных лодок.

Список использованных источников:

1. Записки штурмана К-19 / Костин К.П. ред. – Северодвинск: самиздат. «Северодвинская типография», 2003. – 159 с.
2. Атомные подводные лодки ВМФ СССР и России/ Бережной С.С. – М.: Наваль коллекция, 2001. – 84 с.

ЭЛЕМЕНТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Дятлов Е. К.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

В работе рассказывается о элементах безопасности жизнедеятельности человека, которые используются в компьютерных играх, а также о жанрах, в которых эти элементы используются больше всего.

Компьютерные игры становятся одним из самых популярных времяпрепровождений человека. В основном, игры созданы для развлечения, но также существуют игры, в которых прямо или косвенно говорится о безопасности жизнедеятельности человека.

Элемент безопасности жизнедеятельности человека (далее БЖЧ) – это элемент, который связан с каким-либо признаком критерия БЖЧ.

Автором данной работы было сыграно около 30 игр, в которых прямо или косвенно говорится о безопасности жизнедеятельности. Сыграв в эти игры, был составлен критерий БЖЧ. Критерий БЖЧ состоит из 3 частей.

1. Экология и энергосбережение.
2. Охрана труда.
3. Защита от чрезвычайных ситуаций.

Если в игре присутствует какой-либо признак критерия БЖЧ, то эту игру можно назвать игрой с элементами БЖЧ. Данные игры существуют во всех игровых жанрах, но большая часть находится в жанрах: Education, Test, Economical Strategy и Simulation. Коротко о жанрах:

- Education. Данный жанр состоит в основном из игр для детей, то бишь используется для обучения малолетних детей счетам, алфавиту и т.д. Существуют также игры, которые обучают детей элементарным правилам энергосбережения и экологии.
- Test. Игры этого жанра состоят из тестовых вопросов, на которые игрок должен выбрать единственно верный ответ из предложенных вариантов, либо, при отсутствии готовых вариантов, создать свой ответ.
- Simulation. Игры этого жанра, как следует из названия, «симулируют» какие-либо процессы. К примеру, экологический статус леса, или работу атомной энергостанции.
- Economical Strategy. В данных играх элементы БЖЧ стоят на последних планах, но тоже являются нужным аспектом. К примеру, у игрока в обеспечении находятся заводы тяжелой промышленности. Игрок должен понимать, как это влияет на экологию, а также знать, в каких условиях находятся рабочие.

В качестве примера жанра Test можно взять обычную лабораторную работу, которую проходят студенты во время чтения дисциплины БЖЧ. В связи с этим, была разработана программа по теме «Оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях».

Вывод: на сегодняшний день, игры с элементами БЖЧ непопулярны среди игроков. Но, на мой взгляд, если государство обеспокоится этим вопросом, то, возможно, что игры такого сеттинга станут наравне с играми, которые популяризируют патриотизм.

Список использованных источников:

1. Matthew DeLucas. GameMaker Game Programming with GML. //Packt, 2014. // 350 p.
2. «Оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях. Методическое пособие» // Минск, БГУИР, 2015.
3. Mark Overmars. Teaching Computer Science through Game Design.// IEEE Computer// April 2004.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гурская Т. Н.

Цявловская Н. В. –ст. преподаватель кафедры экологии

Важнейшей задачей современного мира является рациональное использование и охрана природных ресурсов, и самого главного ресурса – воды. Возможные проблемы с водообеспечением касаются каждого из нас. Все члены общества являются водопользователями и водопотребителями. Поэтому очень важно, чтобы каждый человек осознал свою роль в круговороте воды. Целью работы является анализ водопотребления, качества воды и возможностей экономии водных ресурсов.

Согласно постановлению Совета Министров, в Беларуси производится дифференцированная оплата за услуги водоснабжения и водоотведения в пределах объемов водопотребления на одного проживающего 140 литров в сутки. На примере анализа водопотребления в городе Слоним, докажем, что жители этого города могут не только уложиться в отведённые нормы водопотребления, но и внести свой вклад в предотвращение нежелательных экологических последствий от неразумного отношения к водным ресурсам и могут сократить водопотребление не ущемляя свой привычный образ жизни.

Для этого в течение шести месяцев фиксировались показатели водопотребления отдельных семей нашего города. Для анализа брелись сведения о водопотреблении семей с разным количеством человек (таблица).

Таблица
Показатели водопотребления в жилищно-коммунальном хозяйстве г. Слонима

Количество членов семьи	Показатели водопотребления, м ³ (норма водопотребления)						Всего за 6 месяцев	Экономия
	09.2014	10.2014	11.2014	12.2014	01.2015	02.2015		
2 человека	4(8,4)	5 (8,68)	3(8,4)	3 (8,68)	3(8,68)	4 (8,12)	19 (50,96)	31,96
2 человека	4(8,4)	7(8,68)	4(8,4)	4(8,68)	6(8,68)	7(8,12)	32 (50,96)	18,96
3 человека	19(12,6)	20(13,02)	21(12,6)	17(13,02)	19(13,02)	19(12,18)	115(76,44)	-38,56
3 человека	6(12,6)	6(13,02)	5(12,6)	7(13,02)	6(13,02)	7(12,18)	31(76,44)	45,44
3 человека	9(12,6)	7(13,02)	10(12,6)	7(13,02)	10(13,02)	8(12,18)	51 (76,44)	25,44
3 человека	14(12,6)	10(13,02)	11(12,6)	10(13,02)	12(13,02)	11(12,18)	68(76,44)	8,44
3 человека	8(12,6)	8(13,02)	10(12,6)	9(13,02)	8(13,02)	8(12,18)	51(76,44)	25,44
3 человека	20(12,6)	12(13,02)	11(12,6)	12(13,02)	12(13,02)	10(12,18)	77(76,44)	- 0,56
3 человека	12(12,6)	11(13,02)	10(12,6)	11(13,02)	13(13,02)	11(12,18)	68(76,44)	8,44
4 человека	10(16,8)	12(17,36)	10(16,8)	9 (17,36)	8(17,36)	7(16,24)	56(101,92)	45,92
4 человека	12(16,8)	24(17,36)	8 (16,8)	5(17,36)	4(17,36)	5(16,24)	58(101,92)	43,92
4 человека	8(16,8)	10(17,36)	11(16,8)	11(17,36)	12(17,36)	10(16,24)	62(101,92)	39,92
4 человека	9(16,8)	10(17,36)	12(16,8)	11(17,36)	11(17,36)	11(16,24)	64(101,92)	37,92
4 человека	6(16,8)	9(17,36)	10(16,8)	9(17,36)	12(17,36)	11(16,24)	57(101,92)	44,92
4 человека	15(16,8)	12(17,36)	13(16,8)	14(17,36)	13(17,36)	12(16,24)	79(101,92)	22,92
4 человека	13(16,8)	13(17,36)	9(16,8)	12(17,36)	13(17,36)	13(16,24)	73(101,92)	28,92
4 человека	13(16,8)	11(17,36)	13(16,8)	12(17,36)	14(17,36)	12(16,24)	75(101,92)	26,92
5 человек	18 (21)	20(21,70)	19 (21)	21(21,70)	18(21,70)	15(20,3)	11 (127,4)	16,4
5 человек	20 (21)	17(21,70)	21 (21)	20(21,70)	19(21,70)	18(20,3)	115(127,4)	12,4
5 человек	14(21)	17(21,70)	18(21)	17(21,70)	16(21,70)	16(20,3)	98(127,4)	29,4

Как видно из табл. 1, только две из двадцати семей превысили на протяжении всего периода исследования нормы водопотребления. Все остальные смогли уложиться в отведённые нормы водопотребления. При этом резерв потребления составил 474,56 м³ за 6 месяцев. За 6 месяцев в среднем на одну семью резерв составил 23,73 м³, или 3,95 м³/месяц. Используя данные примерных норм потребления воды в домашних условиях, подсчитана стоимость потреблённой воды. По расчётам максимальный показатель условной эко-

номии составил 45,92 м³ за 6 месяцев. Значит, семья из 4 человек смогла сэкономить 84 685 рублей за 6 месяцев или 14 114 рублей в месяц, (не учитывая подогрев воды).

После подсчёта показателей водопотребления было проведено анкетирование семей с целью узнать, за счет чего получается экономить воду. Шесть человек выбрали все из предложенных способов экономии, ещё 9 человек экономят воду, закрывая кран во время умывания и чистки зубов. Меньше всего среди опрошенных пытаются сэкономить на мытье посуды и замене принятия ванны принятием душа. Однако резерв экономии воды используется ещё в неполной мере и при широкой пропаганде способов экономии может дать ещё больший эффект.

По информации, полученной в ОАО «Слонимский водоканал» в городе в жилищно-коммунальном хозяйстве в среднем водопотребление в сутки составляет 200-220 литров, или 0,22 м³, что значительно превышает нормы водопотребления. Зачастую, нормы водопотребления превышаются по причине несоответствия прописанных и проживающих в квартире человек. Кроме этого, водопотребление несколько увеличивается в тёплый период времени. Это свидетельствует о том, что проблема экономии водных ресурсов и рационального водопотребления остаётся актуальной. В связи с этим видится необходимым проведение информационно-разъяснительной работы среди населения, с целью стимулирования сокращения водопотребления.

Что касается качества воды, то, на основании информации, предоставленной ОАО «Слонимский водоканал», качество питьевой воды в городе Слониме соответствует санитарным нормам по всем показателям. Для улучшения качества сточных вод с 1994 года на предприятии успешно эксплуатируются новые очистные сооружения. Однако, на сегодняшний день все таки еще имеется ряд проблем, которые требуют незамедлительного решения и привлечения немалых инвестиций. Очистные сооружения сточных вод с аэротенками обеспечивают снижение БПК₅ до 15-20 мг/л и такое же снижение концентрации взвешенных веществ. При этом происходит лишь частичное удаление нитритов и незначительное удаление фосфатов. Сброс соединений азота и фосфора с очищенными стоками в водоемы вызывает их загрязнение и эвтрофикацию. По современным мировым стандартам такая степень очистки считается недостаточной.

Как и предполагалось, введение дифференцированной оплаты за услуги водоснабжения и водоотведения способствует экономии водных ресурсов, и стимулируют ответственное отношение к рациональному водопотреблению.

Список использованных источников:

1. Соколовский, И.К. Эколого-экономические проблемы использования и охраны природных ресурсов. - Мн.: БГЭУ, 2000г.
2. <http://www.slonimvodokanal.by/>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГМО НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ОТНОШЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ К ГМ ПРОДУКТАМ ПИТАНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Бойкачева Ю. В.

Цявловская Н. В. –ст. преподаватель кафедры экологии

В настоящее время все больше возрастает обеспокоенность среди политиков, активистов и потребителей в отношении генно-модифицированных продуктов питания и проблем, которые они могут вызвать. Учитывая рост площадей занимаемых ГМО-культурами, население должно владеть адекватной информацией на счет опасности тех или иных веществ, потребляемых в пищу.

Актуальность темы обосновывается тем, что некоторые эксперты положительно оценивают возможность выращивания в Беларуси трансгенных продуктов в промышленных масштабах в 2017-2018 годах.

В свою очередь, генетически модифицированный организм — это организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии.

Целью данной работы является анализ информации, полученной учеными в ходе исследования ГМО, исследование мнения и выбора белорусов в вопросе потребления данных продуктов.

На сегодняшний день, по данным Координационного Центра биологической безопасности Республики Беларусь, отношение продуктов питания, содержащих ГМО, к остальным продуктам составляет 0,8%. Что в основном связано с низким уровнем доверия со стороны потребителя.

По результатам проведения опроса студентов и учащихся Республики Беларусь выяснилось следующее:

- Абсолютное большинство (97,4% опрошенных) слышали ранее о ГМО;
- 80% опрошенных обращают внимание на содержание ГМО в продуктах питания;
- Чуть больше трети опрошенных не считают прием в пищу генно-модифицированных продуктов опасным для здоровья;
- (37,5%) считает, что ГМО вредит здоровью человека;

- 30,2% затрудняются ответить на данный вопрос.
- Больше половины (62,4) нейтрально относятся к использованию ГМО; примерно 28% относится к этому отрицательно; 9,4% одобряют использование трансгенных продуктов.

Отрицательно к использованию генно-модифицированных продуктов относятся те, кто считает, что их употребление в пищу вызывает проблемы со здоровьем. Две трети же практически без опасений покупают и едят ГМ продукты.

В ответе на дополнительный вопрос - «Какие вы знаете примеры продуктов питания, содержащих ГМО» наиболее распространенные версии – «некоторые овощи и фрукты», «соя, картофель, кукуруза».

В целом, можно сделать вывод, что молодое поколение белорусов достаточно адекватно оценивает риски, связанные с ГМО, одобряют их использование или же относятся нейтрально. Однако есть и те, кто имеет слабое представление о ГМ продуктах, и те, кого такие продукты «пугают». В связи с этим необходимо увеличить количество информации, освещающей одобренные мировым научным сообществом доклады ученых-генетиков в СМИ, проводить общественные лекции.

Список использованных источников:

1. European Commission Directorate-General for Research and Innovation; Directorate E — Biotechnologies, Agriculture, Food; Unit E2 — Biotechnologies, 2010.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1115(от 4 августа 2008г.)
3. Ермакова, И.В. Генетически модифицированные организмы. Борьба миров. / И.В. Ермакова – Москва: Белые Альвы, 2010. - 48 с.
4. Часто задаваемые вопросы по генетически модифицированным продуктам питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/ru/

СОЛЬ И САХАР – ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Петухов А. В., Шпилевский С. А.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

Всемирная эпидемия ожирения несомненно связана с глобальный ростом потребления сахара. Он сильно подешевел за последние 30 лет. В ходе нашего исследования мы изучили находки последнего времени и попытались понять «А нам то что делать? Надо ли пытаться вообще перестать есть соль и сахар? Из каких продуктов мы получаем скрытую соль?».

Соль и сахар настолько вошли в жизнь человека, а вернее в его меню, что многие даже не мыслят жизни без этих двух ингредиентов, которые даже не назовешь продуктами питания. Но далеко не все знают, что же представляют собой привычные нам соль и сахар, полезны ли они для человека и какой же вред несут для организма. По данным, которые нам удалось найти, было установлено, что во всех странах едят немисливо много соли. В Британии 8 г соли в сутки в США 9 г в сутки в России 12-15 г в сутки. При том, что реальная потребность человека всего 1,5 грамма в сутки. Ещё совсем недавно считалось, что сахар не может вызывать диабет, только усиливать. Но избыток сахара способен быть именно причиной. Он поражает нашу печень и поджелудочную железу. Обмен веществ в организме начинает идти вразнос и мы катастрофически толстеем. И дело не в калориях, а в том, что сахар прицельно убивает печень. Она жиреет и перестаёт реагировать на инсулин который командует откладывать поступающей сахар. Поджелудочная железа, производящая инсулин, выпускает его все больше, что вызывает метаболический синдром, который приводит к диабету второго типа, инсультом, болезням сердца, раку, слабоумию. При переработке глюкозы в организме образуются вещества под названием «глюкоза – шесть- фосфат». Она портит структуру белков в мышечной клетке и силы сокращения падают, причём эти больные клетки теперь требуют ещё больше сахара и возникает порочный круг, чем больше сахара тем слабее сердце. И этот круг может разорвать только изменения в питании. Сахар необязательно содержится в форме чего-то сладкого. Все что содержит крахмал, например картофель, или выпечка тоже наркотик, и потому что молекула крахмала - это попросту не прочно соединенные вместе молекулы одного из сахаров – глюкозы. Крахмал можно назвать скрытым сахаром.

К полезным свойствам сахара на организм человека можно отнести высокое содержание в сахаре глюкозы: за счёт расщепления обеспечивает более 80% энергетических затрат организма; стимулирует выработку в организме серотонина.

К негативным свойствам стоит отнести: рост количество инсультов; повышение артериального давления; влияние на иммунную систему.

В лаборатории специально для авторов данной работы проанализировали содержание соли и сахара в дневном рационе обычного человека. Было установлены содержание сахара в повседневных продуктах

питания, и была проанализирована разница между реальной и рекомендованной среднесуточной нормой потребления соли и сахара для человека. Результат впечатляет: соли 12,5 граммов, а это в 2,5 раза больше нормы, а сахара - 144г - это 36 чайных ложек, а это в 4 раза больше нормы. Рекомендации врачей не более 36 г сахара в день для мужчины и не более 20 г сахара в день для женщин. Содержание сахара в некоторых продуктах питания:

- Обезжиренные йогурты 135мл - 6 чайных ложек
- Бутылка кетчупа - 8 чайных ложек
- Кукурузные хлопья 100 г - 5 чайных ложек
- Белый хлеб 100 г – 3,5 чайных ложек
- Холодный чай - 12 ложек на литр
- Фруктовый сок - 17 ложек на литр
- Сладкая газировка - 18 ложек на литр
- Шоколадный батончик – 8чайных ложек
- Мороженое 90гр – 4 чайные ложки

Таким образом, невозможно полностью отказаться от соли. Соль есть в любой пище кроме 100% растительной. И нехватки в реальной жизни просто не бывает. Более того многие продукты дают нам излишек соли которые мы съедаем даже не догадываясь. Сейчас мы потребляем сахара примерно в 4 раза больше нормы и в 40 раз больше чем наши предки ещё два века тому назад. Всё изменилось с начал эпохи промышленного производства сахара. Соль и сахар — это продукты, которые необходимо употреблять с особой осторожностью, поскольку их избыток влечет за собой ухудшение здоровья.

Список использованных источников:

1. <http://www.medical-enc.ru/15/common-salt.shtml>
2. <http://www.iamcook.ru/publications/show/sugar>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ ЗА ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ВНИМАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Третьяк В. Ю., Гитлик А. С.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

В современном мире, когда технический прогресс постоянно растет, немаловажную роль играет правильное распределение нагрузки на организм человека, работающего за компьютером. Целью работы является сравнительный анализ степени концентрации внимания пользователя до и после продолжительной работы за компьютером. Актуальность обосновывается тем что, в настоящее время, компьютер является активным звеном в цепи, отвечающей за образование студентов.

Внимание – это способность человека направлять свое сознание на определенные объекты, имеющие для него некоторую значимость, а также его умение сосредотачиваться на чем-то конкретном.

Внимание тесно связано с остальными психическими процессами (памятью, мышлением, восприятием), в том и с двигательными реакциями человека. В связи с этим различают разные типы внимания. С помощью внимания мы легко можем выделить из общего потока информации нечто конкретное, необходимое для нас в данный момент времени, отсеивая лишнее. Внимание удерживается только тогда, когда нужная цель достигается полностью, затем оно ослабевает и переключается на что-то другое.

Внимание сильно зависит от нашего психического состояния и общего здоровья. Мы предположили, что продолжительные нагрузки за компьютером могут негативно сказаться на дальнейшем восприятии и обработке информации. Для этого участникам эксперимента необходимо было пройти тест Шульте до и после работы за компьютером. Работа за компьютером длится 90 минут и подразумевает активное взаимодействие человека с компьютером.

Тест Шульте представляет собой 5 таблиц с разбросанными хаотично цифрами. Задача — как можно быстрее найти их по порядку от 1 до 25. После прохождения участником каждой таблицы время фиксировалось.

По окончании прохождения теста была высчитана индивидуальная эффективность работы:

$$ЭР = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5)$$

где, ЭР – эффективность работы, с; T_i – результат прохождения i -ой таблицы, с.

После прохождения теста, было просчитано, сколько времени в среднем занимает прохождения одной таблицы (рис. 1).

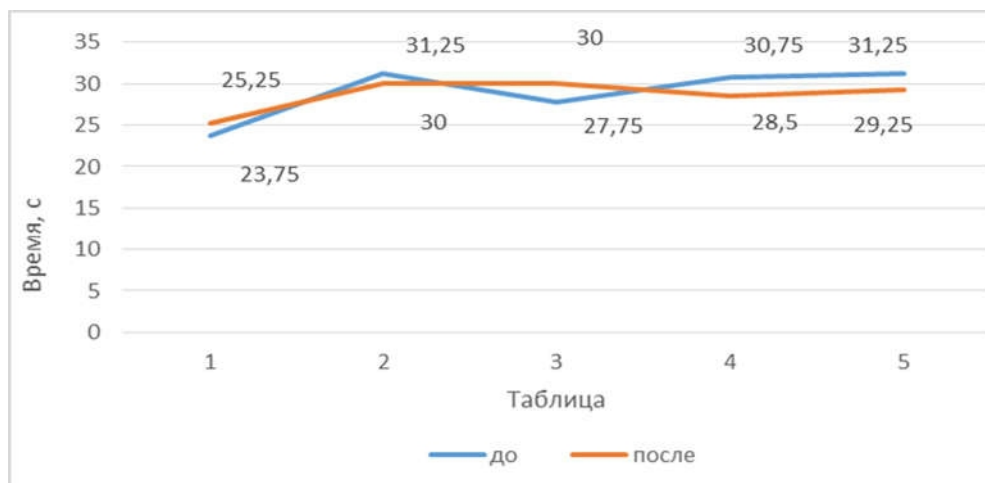


Рис.1 – Среднее время прохождения теста

Результаты эксперимента показали, что эффективность работы после работы за компьютером увеличилась на 1,4%. Данное изменение незначительно, следовательно, им можно пренебречь. Можно сделать вывод, что работа за компьютером не влечет за собой серьезных изменений концентрации внимания, однако необходимо соблюдать меры безопасности при работе за персональным компьютером во избежание других негативных последствий влияния ПК на организм человека, например, таких как переутомление и воздействие электромагнитных излучений.

Список использованных источников:

1. Шелестюк, Е.В. Этапы и закономерности смыслового восприятия текста //Вопросы когнитивной лингвистики. 2010, № 2(023). С. 85-90.
2. Апухтин, В. Б. Психолингвистический метод анализа смысловой структуры текста: Автореф. дис. канд. филол. наук. - М., 1977.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА "АВТОБУСНЫЙ ПАРК №5"

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Демичев А. В.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

Целью доклада является изучение загрязнения окружающей среды на примере филиала ГП Минск-транс "Автобусный парк №5".

В настоящее время загрязнение окружающей среды является одной из самых актуальных проблем в мире. Выхлопы и шум от общественного транспорта очень пагубно влияют на атмосферу и сказываются на здоровье людей.

За последние годы "Автобусный парк №5" начал бурное развитие, что, в свою очередь, приводит к интенсивному росту показателей загрязнения атмосферы. По большей части это связано с эксплуатацией транспорта, использующего дизельное топливо, двигатели которого отличаются особой шумностью и дымностью. Выбросы и шум, связанные с переменным движением, частыми остановками и скоплением автомобилей на перекрестках приводят к повышенному загрязнению окружающей среды продуктами неполного сгорания топлива.

На 2016 год парк обладает 378 ед. транспорта, проезжающего по 145 маршрутам г. Минска. В число используемого транспорта входят такие модели как: МАЗ-103, МАЗ-103562, МАЗ-103564, МАЗ-203, МАЗ-203169, МАЗ-203177, МАЗ-206, МАЗ-105, НЕМАН-52012, Мерседес-411CDI. Средний возраст автобусов составляет 6 лет.

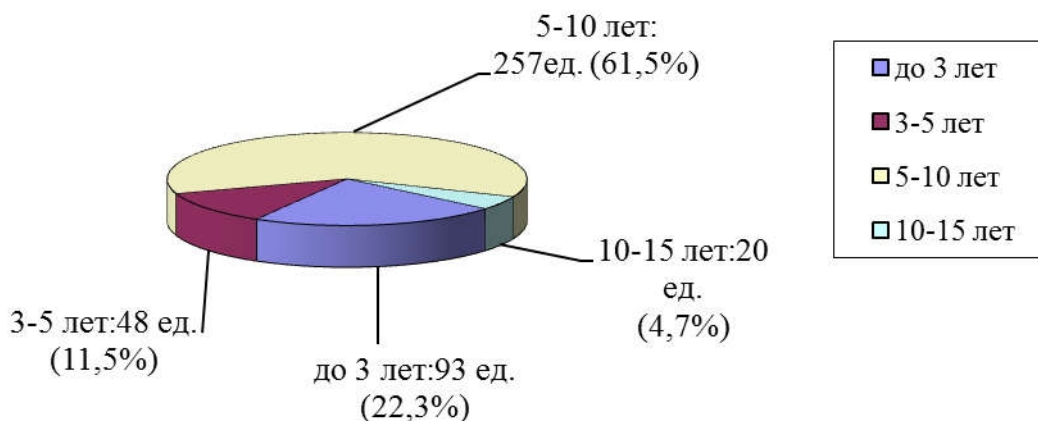


Рис. 1. – Состояние производственной базы по возрасту автобусов.

Весь транспорт находится в исправном состоянии, постоянно проверяется и настраивается.

Для решения экологических проблем троллейбусным парком предпринимаются действия по озеленению и уборке территории, а также разрабатываются другие подходы к решению данной проблемы.

Таким образом, наилучшим выходом из данной экологической ситуации станет переход на альтернативные виды топлива, что повлечет за собой и замену транспорта. Во многих странах данный подход весьма актуален и уже внедряется в повседневную жизнь.

ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА В ДЕТСКОМ И ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шкраба И. В.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

Сотовые телефоны и другие беспроводные средства связи стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Вследствие этого, у большого количества детей и подростков появляются сотовые телефоны в достаточно раннем возрасте. В данной ситуации важно помнить, что дети и подростки относятся к группе тех, кто наиболее подвержен риску ухудшения здоровья от неблагоприятного воздействия электромагнитных излучений. Причиной является их большая чувствительность, по сравнению с взрослыми, и большая склонность к накоплению негативных эффектов в условиях повторных облучений.

Целью работы является выявление возможных последствий длительного использования сотового телефона в детском и подростковом возрасте, а также разработка рекомендаций по использованию сотового телефона детьми и подростками. Актуальность заключается в том, что с каждым годом возраст пользователей сотовых телефонов уменьшается, а их количество увеличивается. Использование телефона в раннем возрасте может нести потенциальный вред здоровью.

Современное состояние научного знания о биологическом действии сотовой связи позволяет утверждать, что использование сотового телефона детьми до 16 лет может оказывать негативное воздействие на их здоровье. Такой вывод сделан на основании результатов многих исследований. Детский организм по сравнению с взрослым имеет некоторые особенности: отличается большим соотношением длины головы и тела, большей проводимостью мозгового вещества. Из-за меньших размеров и объема головы ребенка удельная поглощенная мощность больше, по сравнению со взрослой, соответственно излучение проникает глубже в те отделы мозга, которые у взрослых, как правило, не облучаются. С ростом головы и утолщением костей черепа уменьшается содержание воды и ионов, а значит и проводимость.

Одной из главных проблем является то, что современные дети пользуются мобильными телефонами с раннего возраста, и продолжают их использовать, будучи взрослыми, поэтому длительность контакта нынешних детей с электромагнитными излучениями будет более существенной, по сравнению с нынешними взрослыми.

Согласно исследованиям специалистов, электромагнитное поле влияет на формирование процессов высшей нервной деятельности. Замечено, что при длительном использовании мобильных телефонов у детей отмечаются ухудшение памяти, снижение внимания и умственных способностей, раздражительность, нарушение сна.

В формировании общей дозовой нагрузки на организм, создаваемой электромагнитным излучением, важным аспектом является расстояние от источника, его генерирующего, : чем оно меньше, тем больше интенсивность воздействия на организм. Это воздействие наблюдается даже тогда, когда телефон находится в режиме ожидания.

Как показал опрос, преобладающее большинство учащихся владеет знаниями о вреде и способах профилактики неблагоприятного воздействия сотовой связи, но при этом большая часть на практике игнорирует их. Ввиду этого, весьма уместными будут напоминания о необходимых мерах защиты от электромагнитных излучений.

Список использованных источников:

1. Минздрав [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.minzdrav.gov.by/
2. ВОЗ [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.who.int/emf
3. GSMA [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.gsma.com/health
4. EHNI [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.ehni.org/
5. ENTRUST [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.ehtrust.org/

«ГОЛУБАЯ ЗОНА» БЕЛАРУСИ КАК ПРИМЕР ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛО ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Лазерко Д. А., Шеверов И. И.

Цявловская Н. В. – ст. преподаватель кафедры экологии

Отчего одни люди живут дольше других? Существуют ли «секреты» долгожительства? Рецепты здоровья и долголетия интересовали людей во все времена. С древнейших веков человек искал чудодейственные средства для продления жизни. В поисках объяснения феномена долгожительства выдвигаются различные гипотезы: генетическая, климатическая, экологическая, половая и др. Между тем на планете хватает мест с рекордными концентрациями долгожителей.

Голубые зоны земли – так называют географические широты, в которых люди живут значительно, чем в других местах.

Беларусь, к сожалению, не относится к этим чудо-местам. Но в нашей стране есть своя «голубая зона» - Гродненская область. Последние десять лет самая малая по населению Гродненщина неизменно занимает первое место по количеству жителей, которые переступили 100-летний рубеж. Заведующий кафедрой терапии Белорусской врачебной академии последипломного образования, доктор медицинских наук, профессор Марьян Пристром в 2009-м издал книгу «Средства сохранения здоровья и долголетия». В одном из интервью он сказал, что не сталкивался с научными попытками выяснить, почему именно Гродненская область держит лидерство в рейтинге долгожительства: «Думаю, таких исследований нет. До аварии на Чернобыльской АЭС, больше всего 100-летних жителей было на Гомельщине».

Безусловно, здоровье, а, следовательно, и продолжительность жизни человека формируется под влиянием сложного комплекса внутренних факторов и внешних воздействий. Так, на здоровье и продолжительность жизни сильно влияет окружающая среда (около 40%) и наследственность (20%). Остальное – это образ жизни (питание, условия труда и быта) и уровень развития системы здравоохранения.

Мы задались вопросом: как же обосновать этот феномен Гродненщины? Изучить факторы наследственности или образ жизни жителей Гродненской области нам не представляется возможным. Но «если наследственность определяет в значительной степени потенциальную продолжительность жизни индивидуума, то многочисленные факторы среды (экологические факторы) влияют на фактическую продолжительность жизни». Тем более, профессор Пристром в своей речи сделал важнейшую оговорку: ДО аварии на Чернобыльской АЭС. А это – один из влиятельнейших экологических факторов.

Попробуем предположить, что на число долгожителей в Гродненской области оказывают влияние и экологические факторы.

Основная цель работы – оценка экологической обстановки в Республике Беларусь по областям и влияния экологических факторов на продолжительность жизни и число долгожителей в Республике Беларусь.

Для проверки выдвинутой гипотезы были использованы метод изучения и анализа различных статистических данных, который позволил нам оценить степень воздействия экологических факторов на здоровье и продолжительность жизни населения.

Была составлена таблица со сведениями по каждой из областей Беларуси, характеризующими природно-ресурсный потенциал и экологическую обстановку каждой из областей, отображающих состояние окружающей среды по определенным экологическим факторам. Был проведен сравнительный анализ этих факторов и выполнена оценка влияния данных факторов на здоровье человека. Каждый экологический фактор характеризовался определенными количественными показателями (количеством баллов). На основе ана-

лиза и суммарного показателя влияния экологических факторов (имеющих как негативное, так и положительное влияние) была сделана оценка по каждой из областей.

Наименьший суммарный показатель неблагоприятного влияния экологических факторов оказался в Гродненской области (8), второе место – Минская область (11), далее следует – Брестская (12), Витебская – 13, Могилевская – 14 баллов, последнее место – Гомельская область (18). Суммарный показатель положительного влияния экологических факторов опять-таки выше всего в Гродненской области – 17, на втором месте – Минская область, Гомельская – на последнем. Если сравнить данные по количеству долгожителей с данными таблицы, то можно сделать вывод, что экологические факторы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на продолжительность жизни.

В Гродненской области говорят: «Хотите отметить 100-летний юбилей? Переезжайте к нам». Возможно, это шутка. Но в каждой шутке есть только доля шутки.

Список использованных источников:

1. Елизарова, Л. В. Экология города: теория, практика, участие общественности / Елизарова Л. В. — Минск : Вэвэр, 2008. — 237 с.
2. Еловичева, Я.К. Эволюция природной среды антропогена Беларуси / Я.К. Еловичева. — Минск: Белсэнс, 2001. — 292 с.
3. Веремчук, О.Н., Якимович, Н. К., Жуковский, А. Т. Основы экологических знаний. Брест: Изд-во БрГУ, 2006.
4. Масловский, О.М., Ярошевич, Е.Н. Экологические проблемы Беларуси. - Мн.: Технология. - 2006.
5. Маврищев, В. Основы экологии/ В. Маврищев. - Мн.: Интерпрессервис. - 2005.
6. <http://www.library.by/>
7. <http://minpriroda.by/>
8. <http://www.belfamily.by/ekologiya-v-belarusi.html>

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ПИГМЕНТНУЮ СИСТЕМУ РАСТЕНИЙ

Гимназия с белорусским языком обучения № 23г. Минска

Кравченко В. А.

Объектами исследований служили хвоя сосны обыкновенной и листья пырея ползучего. Удельная активность (УА) фитомассы измерялась с использованием гамма - спектрометра фирмы «Nokia», а мощность экспозиционной дозы (МЭД) – дозиметра ДРГ-01Т. Содержание фотосинтетических пигментов производилось спектрофотометрически.

В одном из опытов растения, произраставшие на дерново-подзолистой почве в г. Минске, вместе с почвой, в сосудах, были в начале вегетации перевезены и установлены на залежном фитоценозе у д. Радин Хойникского района. Изоляция растений в сосудах исключала возможность их корневого загрязнения радионуклидами. Оставшиеся растения в Минске служили в качестве контроля. Опытными можно назвать и пырей ползучий залежного фитоценоза, так как почвы в Минске и в Радине были близки по морфологическим параметрам, гранулометрическому составу и кислотности. Принимая во внимание высокую толерантность пырея ползучего к внешним факторам, вполне можно говорить о выравнивании почвенно- климатических условий произрастания в ходе эксперимента. Как видно из таблицы 1, где пырей залежного фитоценоза обозначен как опыт 2, на период плодоношения содержание хлорофиллов а, в и каротиноидов у опытных и контрольных растений были практически одинаковыми.

Данный факт свидетельствует о том, что радиоактивность в течение 67 суток не вызвала каких-либо изменений в концентрации пигментов.

Таблица 1

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях пырея ползучего, пересаженного из г. Минска на территорию фитоценоза у д.Радин

Вариант	МЭД, мР/ч	Поглощенная доза, Гр	Концентрация пигментов в сырых листьях (мг/г)				
			хлорофилл а	хлорофилл b	(a+b)	a/b	Каротиноиды
контроль	фон	фон	0,8	0,4	1,2	2,0	0,7
опыт 1	1,4	0,03	0,8	0,4	1,2	2,0	0,5
опыт 2	1,4	0,03	0,8	0,3	1,1	2,7	0,5

Приведённые в таблице 2 значения для сосны обыкновенной, свидетельствуют о стабильности пигментной системы при данных уровнях радиоактивности.

Содержание фотосинтетических пигментов в хвое сосны обыкновенной

МЭД, мР/ч	УА Cs-137 фито- массы, Бк/кг	Погло- щенная доза, Гр	Концентрация в сырой хвое (мг/г)		
			хлоро- филл а	хлоро- филл b	Кароти- ноиды
Хвоя однолетняя					
фон	фон	фон	0,14	0,06	0,09
0,28	1,56 10 ⁴	0,04	0,14	0,08	0,09
1,20	5,54 10 ⁴	0,15	0,17	0,09	0,10
3,40	91,1 10 ⁴	0,30	0,14	0,08	0,10
Хвоя двулетняя					
фон	0	0	1,00	0,50	0,65
0,28	0,23 10 ⁴	0,04	0,80	0,40	0,50
1,20	1,19 10 ⁴	0,32	0,80	0,60	0,60
3,40	38,5 10 ⁴	1,40	0,80	0,40	0,50

Дальнейшие исследования в природных сообществах показали, что варьирование удельной активности фитомассы от 1700 до 38000 Бк/кг по Cs-137 у пырея ползучего и зверобоя продырявленного, не вызывало существенных изменений содержания пигментов.

В дополнительно проведенных опытах не было обнаружено существенных изменений в количестве хлорофилла у люпина желтого, выращенного на радиоактивной почве.

Таким образом, данные литературы и проведенные исследования показывают, что хлорофиллы и каротиноиды устойчивы к действию радиоактивности.

Исходя из того, что концентрация пигментов характеризует гомеостаз растительных сообществ, правомерно сделать вывод об их устойчивости при данных поглощенных дозах радиации.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Гимназия с белорусским языком обучения №23 г.Минска

Шиенок А. В.

Кравченко В. А. – канд. биол. наук, учитель биологии гимназии № 23

Актуальность исследования: В нашей стране недостаточно экологических удобрений, которые бы повышали урожайность, при отсутствии вреда окружающей среде и здоровью человека. Поэтому создание нового экологического удобрения «EcoGrow» - актуальная задача.

Цель работы: Получить урожай гороха (*Pisum*), фасоли (*Phaseolis*), лука (*Allium*), укропа (*Anethum*), петрушки (*Petroselinum*), помидор (*solanum*) в условиях низкой освещенности, на экологически чистом агрофоне.

Задачи: 1. Изучить влияние влажности и освещенности на рост растений; 2. Разработать методику получения экологического удобрения.

Научная новизна: Установлена высокая толерантность изученных растений к низким условиям освещенности.

Практическая значимость: Получен урожай с использованием экологического удобрения.

Методы исследования: С использованием 3-х экологически чистых компонентов приготовлена экспериментальная смесь в следующих пропорциях:

Гидрогумат» - 10мл (1% раствор);

«Биорост» - 10г;

Водопроводная вода - 100мл;

Вытяжка из листового опада - 20мл.

Полученную смесь назвали экологическим удобрением «EcoGrow». Удобрение в дозе 10 мл вносили на один стаканчик объемом 100 мл. Периодичность внесения: 2 раза за 23 дня роста.

Результаты исследования: Полученные результаты представлены в таблице.

Повышене урожайности клевера белого, фасоли пищевой при действии удобрения

Вид растения	Прирост длины стебля, см	Привес наземной массы, г
Клевер белый	2,6	1,8
Фасоль пищевая	3,8	4,7

На территории двора гимназии имеется участок, который сильно затенён забором и зданием. Часть участка была засыпана песком. Многолетние попытки вырастить на нём клевер, рожь, пшеницу не увенчались успехом. Применяя удобрение «Есогров», совместно с листовым опадом, несмотря на низкую освещённость и отсутствие химических удобрений удалось вырастить лук репчатый, петрушку, горох, укроп, и даже помидоры. Из кустарников прижилась сирень из цветов – тагетисы.

Таким образом, можно заключить, что:

1. Экологическое удобрение повышает урожайность клевера белого на 21% и фасоли пищевой на 16%. В условиях низкой освещённости на экологически чистом удобрении выращены лук репчатый, петрушка, горох, укроп, сирень, тагетисы.

2. Низкая освещённость – стрессовый фактор, ускоряющий начальные этапы роста. При снижении освещённости с 12000×10^{-5} до $1,4 \times 10^{-5}$ Вт/м² (~8,5 тыс. раз) на 18,9% возросла длина проростков и на 10,6% масса «пера». На рост лука репчатого оказывает влияние влажность. Понижение влажности на 8% вызвало прирост на 4,9%, а привес «пера» на 15,7%.

3. Необходимы дальнейшие исследования для создания и применения экологических чистых удобрений в практике сельского хозяйства

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА: СИМПТОМЫ И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Кандрукевич И. Н.

Кирвель П. И. – канд. геогр. наук, доцент

Монитор ПК является источником: электростатического поля, слабых электромагнитных излучений (2 Гц – 400 кГц); рентгеновского, ультрафиолетового, инфракрасного излучений, а также излучения видимого диапазона. Чаще всего негативное влияние ПК сказывается на состоянии органов зрения, опорно-двигательного аппарата и нервной системы человека.

Утомление глаз вызывают блики, мерцание экрана, неоптимальное сочетание цветов, яркости и контрастности в поле зрения, дискретность изображения. Статическая напряжённая поза оператора при работе с клавиатурой приводит к усталости и возникновению болей в позвоночнике, шее, плечевом поясе и верхних конечностях, мышечной слабости и нарушению осанки. Последствиями негативного влияния ПК на центральную нервную систему (ЦНС) человека могут быть: функциональные нарушения, интернет-зависимость, психофизиологическое истощение, уплощение сферы интересов, прагматическая ценностная ориентация; преобладание суррогатного общения [1,3].

Отрицательное воздействие компьютера на человека является комплексным, а проявления влияния ПК на организм разнообразны и многочисленны.

Цель работы – изучить влияние работы за компьютером на организм для предложения практических рекомендаций по снижению негативного воздействия ПК на здоровье человека.

Провели анкетирование 60-ти пользователей ПК в возрасте 20–24 года, которых разделили на 2 группы в зависимости от времени работы с ПК (до 4-х часов в сутки; более 4-х часов в сутки). Анкета включала вопросы об осведомленности о влиянии на человека ПК и мерах профилактики его отрицательных последствий. Выясняли наличие симптомов отрицательного влияния ПК на состояние глаз (жжение, покраснение, двоение, нарушение зрения), мышц и суставов (боль, напряжение, онемение), ЦНС (утомляемость, снижение внимания, нарушения сна, раздражительность).

Результаты анкетирования показали, что осведомлены о возможном негативном влиянии ПК на организм человека 100% респондентов, о существовании мер его профилактики знают 97,3%. При этом используют хотя бы некоторые правила безопасного пользования ПК всего 18,1%. У 100% респондентов отмечали те или иные последствия вредного воздействия ПК на органы зрения, мышцы, суставы, ЦНС. Однако, более высокая распространенность симптомов компьютерного влияния отмечена у лиц, работающих за ПК более 4-х часов в сутки (рис. 1 - 3).

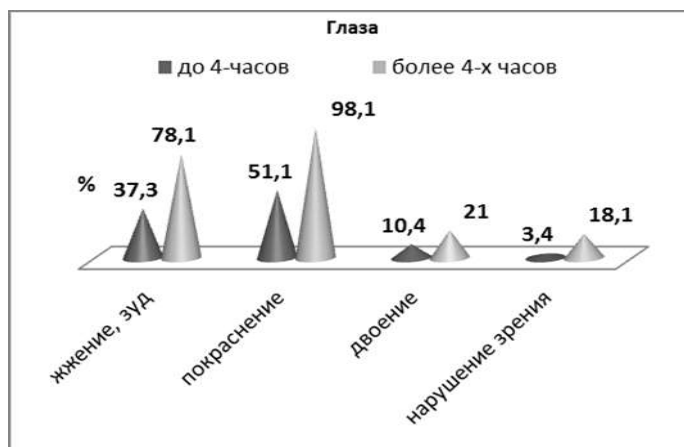


Рис. 1. – Симптомы отрицательного влияния ПК на состояние глаз

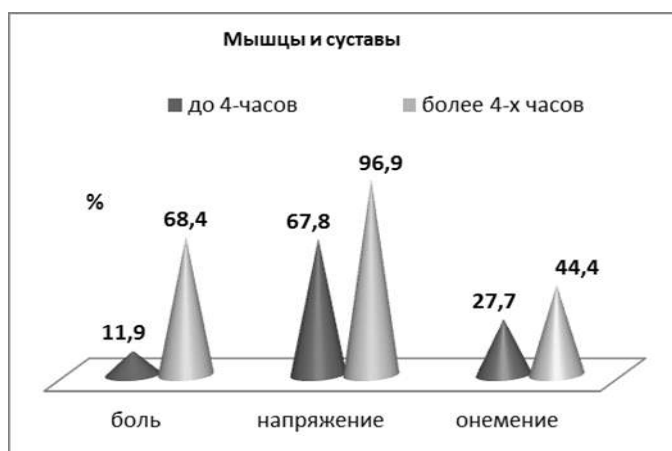


Рис. 2. – Симптомы отрицательного влияния ПК на мышцы и суставы

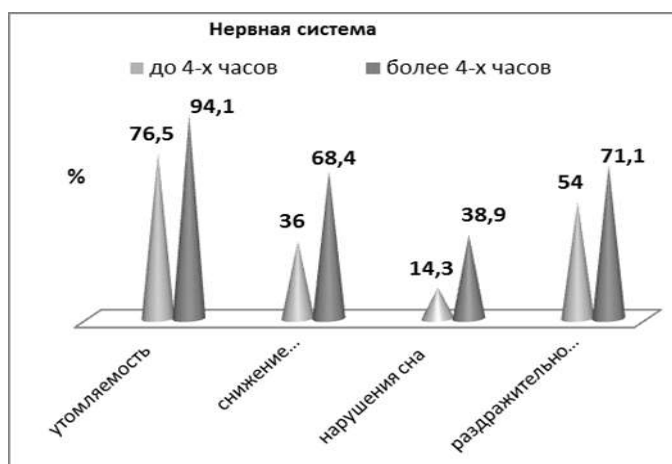


Рис. 3. – Симптомы отрицательного влияния ПК на нервную систему

Таким образом, большинство респондентов осведомлены о возможном негативном влиянии ПК на организм человека. В состоянии здоровья пользователей ПК существуют отклонения, причиной которых являются не только непосредственно ПК, но и недостаточно строгое соблюдение мер профилактики негативных факторов, связанных с работой за компьютером.

Рекомендуем следующие меры профилактики вредного воздействия ПК:

1. В помещениях, где используются ПК, необходимо регулярное проветривание, ионизирование и кондиционирование воздуха, оптимальное освещение, обеспечение электромагнитной безопасности.

2. Оптимальная организация рабочего места: нижний уровень экрана на 20 см ниже уровня глаз, верхний – на высоте лба; кисть пользователя располагается горизонтально; спинка кресла поддерживает спину пользователя; угол между бедрами и позвоночником – 90 градусов;
3. Режим работы за ПК: продолжительность рабочего времени – 4 ч; в конце каждого часа работы – 5-минутный перерыв, а через 2 ч 15-минутный. Каждые 10 мин отводить взгляд на 5– 10 с в сторону от экрана. После каждых 40 – 45 мин работы – физкультурная пауза – вращение глазами, простые гимнастические упражнения для рук, ног и позвоночника [2,3].

Список использованных источников:

1. Павленко, А.Р. Компьютер, TV и здоровье / А.Р. Павленко. – Киев: «Основа», 2002.
2. Степанова, М. Как обеспечить безопасное общение с компьютером / М. Степанова // Народное образование. – 2003, № 2. – С. 145-151.
3. Морозов, А.А. Экология человека, компьютерные технологии и безопасность оператора / А.А. Морозов // Вестник экологического образования в России. – 2003, № 1. – С. 13-17.

ТЕХНОЛОГИЯ 3D ЭФФЕКТА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Киселева В. С., Жизневский А. А.

Кирвель П. И. – канд. геогр. наук, доцент

В докладе рассматривается вопрос о влиянии технологии 3D эффекта на здоровье человека.

За последние годы кинематографическая индустрия шагнула далеко вперед. Мода на 3D-фильмы стала по-настоящему повальной. Многие теперь отправляются в кинотеатр только в том случае, если там можно посмотреть фильм со спецэффектами.

Безусловно, намного интереснее смотреть картину с неповторимым эффектом реалистичности, ведь так удается полностью погрузиться в киноленту. Однако не вреден ли данный формат изображения для глаз человека?

Негативное влияние от просмотра 3D на самом деле есть. Даже концерн Samsung по производству бытовой техники, в частности, телевизоров 3D, признал, что вред все-таки есть. Теперь в инструкциях есть предупреждение о небезопасности данной технологии.

Ученый из Британии Джойс Прекли проводил по этому поводу исследования и выяснил, что при просмотре 3D-фильмов у глаз возникает ситуация, когда они вроде бы как упираются в плоскость, но при этом искусственным образом создается мнимый объем. Вследствие этого глаза не в состоянии рассчитать глубину кадра. К такому наше зрение совсем не приспособлено.

Технология создания 3D эффекта следующая: все снимается специальной камерой с двумя объективами, расстояние между которыми 64 мм. Далее два полученных потока видео накладываются друг на друга и весь материал пропускается через специальные фильтры. Зритель надевает очки, которые также являются фильтрами и эти фильтры пропускают только информацию для соответствующего глаза. И далее уже мозг выстраивает объемное изображение.

Исследования привели к таким результатам - только 20% зрителей смогли смотреть нормально фильмы в 3D очках, остальные 80% испытывали различного рода дискомфорт. Также было замечено отрицательное влияние 3D на зрение - у многих снижается острота зрения.



В результате просмотра фильмов с 3D эффектом возникает перенапряжение глаз, из-за чего возникает напряжение глазного нерва, и глазных мышц. Все это происходит из-за того, что приходится фокусиро-

вать глаза на передний план (глаза сходятся) и одновременно на предметы вдаль (глаза как бы «расходятся», становятся параллельны). Получается, что глазной аппарат и часть мозга, отвечающая за зрение, оказываются в неестественной ситуации, и не все могут к этому адаптироваться. Как видите влияние 3D на зрение отрицательно.

Особо опасно влияет 3D на детские глаза. Детям не рекомендуется смотреть мультфильмы, в которых использован эффект создания объемных картинок. Специалисты микрохирургии глаза прямо заявляют, что 3d фильмы для детей могут быть опасны, в частности, привести к патологии развития органов зрения. По мнению офтальмологов 3D изображение – огромная нагрузка на зрение и мозг растущего ребенка. Чтобы увидеть трехмерное изображение, глазам и мозгу малыша приходится проделывать огромную работу. Но у вас праздник – вы всей семьей идете в кинотеатр на просмотр 3D-фильма. Окулисты рекомендуют родителям во время киносеанса наблюдать за ребенком. Обратите внимание: если ваш ребенок во время сеанса периодически снимает очки, трет глаза, ведет себя странно, лучше покиньте с ним кинозал. При просмотре изображения в формате 3D задействованы глаз, нерв и мозг. Если при просмотре 3D-фильма нет объемного эффекта (ребенок не видит трехмерного изображения) – у него, возможно, скрытое косоглазие, а это убедительный довод, чтобы обратиться к врачу-офтальмологу. Детские психологи предупреждают: не ведите своего ребенка в 3D-кино, если он слишком впечатлительный, боится громких звуков и резких движений.

Также через очки в кинотеатрах могут передаваться различные глазные инфекции. Просмотр фильмов в очках со светофильтрами красного и синего (или зелёного) цвета приводит к вывиху хрусталика глаза, что влечет за собой ухудшение способности видеть трехмерные объекты вплоть до полной ее потери. То есть, через некоторое время человек начинает видеть окружающий мир, как совершенно плоское изображение на экране – как, например, в рисованной анимации.

Человек может безопасно для зрения смотреть один фильм в формате 3D в неделю. Но это касается только зрителей с идеальным зрением. Как влияет 3D на работу глаз у людей с ослабленным зрением, станет известно через год, когда будут опубликованы результаты нового исследования.

После просмотра в 3D кинотеатре нашумевшего фильма Джеймса Кэмерона «Аватар» скоропостижно скончался один таец. Вскрытие показало, что причиной отхода в мир иной стало кровоизлияние в мозг. Также поступали жалобы и от других людей, посетивших сеансы трехмерного кино. Многие жаловались на головокружение, тошноту, боли в голове. Всё это породило много разнообразных споров на тему безопасности или вредности 3D на здоровье человека.



На самом деле, у большинства людей просмотр псевдо 3D не вызывает никаких болевых ощущений. Тех, кому противопоказан просмотр таких фильмов совсем немного. Для сравнения, обычное телевидение может нанести не меньше вреда здоровью. Дискомфорт после просмотра сцен в 3d могут ощущать люди с нарушением зрения: близорукостью, дальнозоркостью. Всё это из-за перенапряжения. Чтобы не перегружать глаза, следует использовать очки, корректирующие зрение. Эффекта 3D не увидят люди с нарушением бинокулярного зрения – те, у кого один глаз видит лучше другого.

Просмотр фильма в 3D формате создает большую нагрузку на зрительную систему, сравнимую с нагрузкой от работы на компьютере и даже больше. Поэтому не стоит слишком долго смотреть фильмы в этом формате. Не более 2-х часов без перерыва. Ещё лучше – меньше.

Если при просмотре 3D фильма начинается чувство дискомфорта, боль в голове или глазах – это верный признак нарушения зрительной системы и причина незамедлительно обращения к врачу.

Таким образом, рекомендуется при просмотре 3d видео соблюдать режим, давать отдых глазам, не перенапрягаться.

Список использованных источников:

1. “Производители о 3D технологии”. Режим доступа: <http://webaist.ru/forum/thread87.html>
2. “Минздрав предупреждает: 3d-фильмы вредят здоровью”. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/90182/>
3. “Просмотр 3D-фильмов и наше зрение”. Режим доступа: http://www.mntk.ru/patients/newspaper_for_patients/view/244/

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ В СРЕДСТВАХ СВЯЗИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бунас В. В., Батищев Б. А.

Вилькоцкий М. А. – д-р физ.-мат. наук

В настоящее время существует огромное количество источников электромагнитного излучения, под влияние которых практически невозможно не попадать. Поэтому изучение воздействия данного излучения на организм человека будет проводиться на примере прибора, одного из самых часто используемых в повседневной жизни человека (мобильного телефона).

Механизм действия электромагнитного излучения на биологический объект складывается из двух процессов: первичного (непосредственного влияния микроволны на ткани организма) и вторичного – возникающих в ответ на него нейрорефлекторных и нейрогуморальных реакций целостного организма. Первичное влияние проявляется в зоне локального воздействия и состоит из теплового и нетеплового компонентов. Учитывая, что организм состоит из различных структур, отличающихся от друг друга по физическим параметрам, то можно предположить, что влияние электромагнитного излучения также по-разному влияет на определенные структуры организма (иммунная система, нервная система, эндокринная система и т.д.). Специфичный уровень поглощения SAR, который рассчитывается для оценки количества электромагнитной энергии поглощенной органами тела человека за единицу времени, которая рассчитывается по формуле (1):

$$E_{SAR} = \sigma \frac{|E|^2}{\rho}, \quad (1)$$

где σ – проводимость тела, $|E|$ - модуль напряженности электрического поля, ρ - плотность.

Величина SAR определяется как средняя величина для локальной области тела, масса которой принимается равной 10 или 1 грамм согласно государственным нормативам. Величина максимума локального SAR всегда больше максимальной величины SAR вследствие такого усреднения. Этот показатель особенно важен для пользователя мобильного телефона, который обычно располагается близко к человеческому мозгу. На рисунке 1 приведен список моделей телефонов и соответствующий им уровень SAR

Marke und Modell	Referenzwert	SAR 10g		SAR 1g		Quelle
		900	1800	900	1800	
Apple A1203 iPhone	0.97		0.970			*07
Apple A1241 iPhone 3G	0.93	0.240	0.880	0.520	1.390	*08
Apple A1303 iPhone 3GS	1.10	0.400	1.100	0.630	1.190	*09
Apple A1332 iPhone 4C	0.93	0.660	0.930	1.000	1.170	*10
Apple A1387 iPhone 4S	0.99	0.990	0.980	1.130	1.180	*11
Apple A1429 iPhone 5	0.90	0.750	0.900	0.970	1.250	*12
Apple A1457 iPhone 5S	0.80	0.600	0.800	0.780	1.180	*13
Apple A1507 iPhone 5C	0.96	0.750	0.960	1.190	1.170	*13
Apple A1522 iPhone 6 Plus	0.91		0.910		1.140	*14
Apple A1524 iPhone 6 Plus	0.91		0.910		1.190	*14
Apple A1549 iPhone 6	0.93		0.930		1.080	*14
Apple A1553 Watch 38mm	0.10		0.070		0.150	*14
Apple A1554 Watch 42mm	0.07		0.040		0.110	*14
Apple A1586 iPhone 6	0.97		0.970		1.180	*14
Apple A1687 iPhone 6S Plus	0.92		0.920		1.120	*15
Apple A1688 iPhone 6S	0.87		0.874		1.140	*15
Apple A1723 iPhone SE	0.78		0.720		1.170	*16

Рис. 1 – Список моделей телефонов с соответствующими им значениями SAR

Основной задачей показателя SAR – это показать, насколько изменяется температура исследуемого участка тела. Если свести все механизмы теплопроводности, происходящие внутри головы, к потерям, то мы получим уравнение (2):

$$SAR = C \frac{dT}{dt} = \frac{C \cdot \Delta T}{\Delta t}, \quad (2)$$

где C – коэффициент теплопроводности [Дж/кг/град], ΔT – увеличение температуры в заданной точке тела, град., Δt – время действия облучения, мин.

Проведенные эксперименты, связанные с моделированием влияния электромагнитного поля телефона с уровнем SAR 0,47 мВт/кг, показали, что увеличение температуры головы со стороны телефона произошло всего на 0.2 градуса, что говорит о безопасном, с медицинской точки зрения, влиянии. Однако рассматривая телефоны с высоким уровнем SAR порядка 100 мВт/кг, будет видно, что с противоположной стороны головы, значение SAR, будет около 50 мВт/кг, что соответствует телефону со средним значением SAR. Из этого можно сделать вывод, что при покупке телефона, стоит обращать внимание на значение SAR телефона, а использование телефона с высоким уровнем SAR стоит к минимуму.

Список использованных источников:

1. Handystrahlung [Электронный ресурс]. SAR-Liste. Режим доступа: <http://www.handystrahlung.ch/>. Дата доступа: 07.04.2016.
2. Курушин, А.А. Вычисление температуры нагрева головы человека при пользовании сотовым телефоном / А.А. Курушин // «Журнал радиоэлектроники», электронный журнал РАН. – 2011. - №4.
3. Курушин, А.А., Титов А.П. Расчет мощности излучения сотового телефона, поглощаемой в голове пользователя / А.А. Курушин, А.П. Титов // Сборник лабораторных работ по курсу "Проектирование СВЧ приборов и устройств." – М., 2001.

МИРОВОЙ ОПЫТ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Селищев В. Г.

Телеш И. А. –канд. геогр. наук, доцент

Управление ТБО - это технологический процесс, включающий системно связанные между собой операции селективного сбора, транспортировки, сортировки, переработки и захоронения. В СНГ управление ТБО сводится к организации их сбора в контейнеры и удаления из мест образования. В итоге образуется один поток ТБО.

Инновационная технология должна решать задачу ресурсо- и энергосбережения и учитывать опыт развитых стран. Для ее практической реализации необходимо создание централизованной системы управления потоками отходов и современных производств, обеспечивающих утилизацию ТБО при минимальных затратах и воздействии на окружающую среду.

ТБО целесообразно разделять на потоки, которые следует вывозить разными мусоровозами.

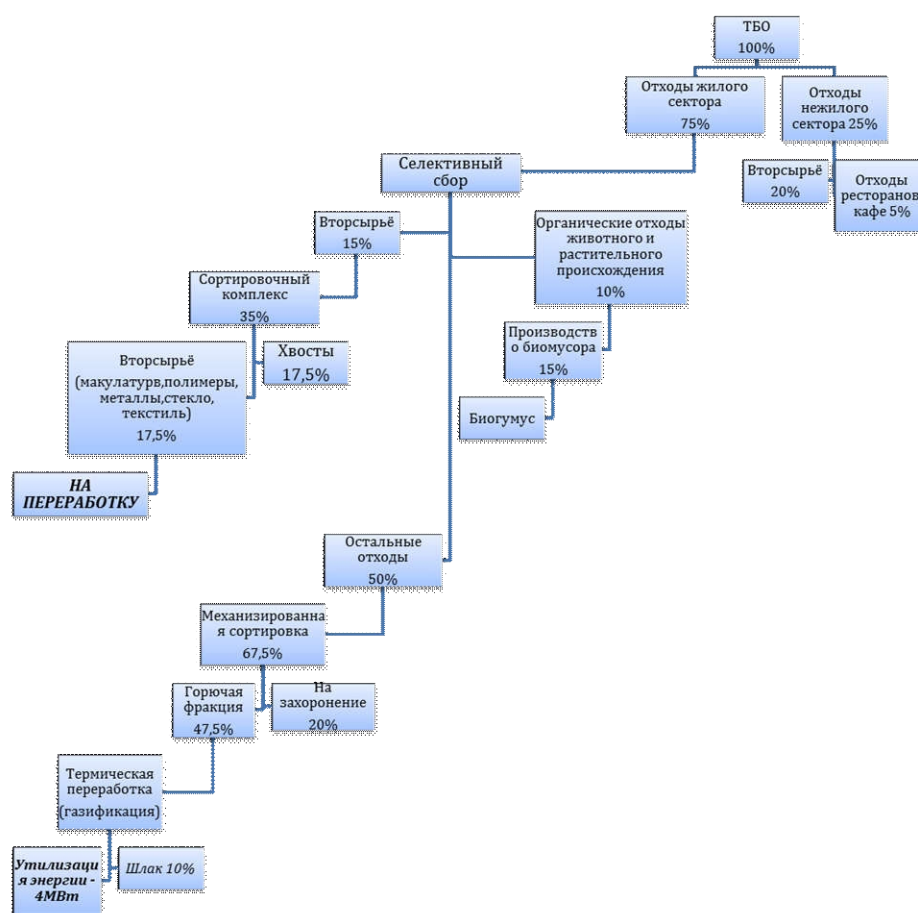


Рис. 1 –Схема управления потоками отходов на современных производствах

Сортировка ТБО включает:

- технологическую линию ручной сортировки вторсырья, собранного в нежилом секторе и у населения, а также линию механизированной сортировки отходов жилого сектора, не являющихся вторсырьем, и хвостов ручной сортировки;
- Производство удобрений из ООЖРП, селективно собранных в жилом и нежилом секторах, а также садово-парковых отходов;
- Термическую переработку (газификацию) хвостов сортировки ТБО с получением синтез-газа.

РИСКИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ АКТУАЛЬНЫЕ ДЛЯ Г. МИНСКА, И НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Вареник А. А.

Фролов А. В. – канд. биол. наук, доцент

Обращается внимание на актуальность для г. Минска борьбы с пожарами в жилом секторе, а также устранения рисков аварий на химически опасных производствах. Делается вывод о наличии для решения этих задач потенциала человеческого фактора и необходимости его максимального задействования.

Город Минск является густонаселённым мегаполисом и крупным промышленным центром. На его территории находятся многочисленные промышленные, а также аграрно-ориентированные предприятия, расположены крупные культурно-развлекательные и спортивные объекты, в Минске создана масштабная и сложная транспортная инфраструктура, включающая в себя сеть объектов автомобильного и железнодорожного транспорта, не только наземных, но и подземных пассажирских перевозок, подземных трубопроводов и коллекторов. Для таких городов как Минск, как правило, высок риск возникновения чрезвычайных ситуаций с драматичными последствиями – гибелью людей и большими материальными потерями.

Используя данные из доступных источников, мы попытались оценить положение, складывающееся в Минске с чрезвычайными ситуациями в течение ряда последних лет, и определить некоторые из возможных направлений деятельности по снижению их риска.

Мы выяснили, что в Минске, подобно тому как это имеет место и в других крупных городах мира, случается немало чрезвычайных ситуаций. Так, в 2013 году всего на территории города их было зарегистрировано 4015. Однако в течение ряда последних лет для Минска характерна тенденция уменьшения как общего числа чрезвычайных ситуаций, так количества их жертв. Согласно данным, приводимым Международной ассоциацией противопожарно-спасательных служб (СТИФ), в настоящее время по числу погибших в результате чрезвычайных ситуаций в расчёте на 100 тыс. жителей г. Минск занимает приблизительно среднее положение среди столиц и крупных городов мира с примерно такой же численностью населения. По нашему мнению, это говорит о том, что хотя в Минске ситуацию с чрезвычайными происшествиями можно считать относительно не самой сложной в ряду сопоставимых с ним городов мира, однако, судя по всему, ещё имеются немалые резервы её улучшения с уменьшением числа жертв чрезвычайных ситуаций.

Проанализированные нами данные, на наш взгляд, дают основания для вывода о том, что для г. Минска из всех видов чрезвычайных ситуаций особенно актуальны и опасны в настоящее время пожары в жилищном фонде и возможные аварии на предприятиях, использующих в производстве аварийные химически опасные вещества.

Количество пожаров в Минске на протяжении уже целого ряда лет последовательно уменьшается. Если в 2004 г. в городе были зафиксированы 974 пожары, то в 2015 их произошло только 386. Что, в частности, на 14 % меньше чем в 2014 г. Уменьшается также и число погибших на пожарах. Так, за 2015 г. вследствие пожаров в городе погибло 19 человек, тогда как в 2014 – 36. При этом, по имеющимся данным, более половины всех пожаров в Минске происходит в жилищном фонде, и именно на такие пожары приходится основное число погибших. В разные годы до или более половины из которых составляют лица, находившиеся в состоянии алкогольного опьянения. Основной причиной случающихся в Минске пожаров из года в год является неосторожное обращение с огнём, вследствие которого происходит до трети всех их случаев. И в основном это происходит из-за нахождения проявивших неосторожность людей в нетрезвом состоянии.

Имеющиеся в Минске химически опасные производственные объекты являются объектами особо масштабной угрозы. Поскольку в случае возникновения на них чрезвычайных ситуаций риску поражения подвергается не только персонал таких производств, но и многочисленные жители той территории города, которая может попасть в зону заражения, а также иные лица, в силу разных причин находящиеся в момент аварии на этой территории. С целью снижения таких рисков в Минске предпринимаются меры по уменьшению количества потенциально опасных в химическом отношении объектов путём, по возможности, перевода их производств на работу с безопасными веществами и материалами, а также осуществляются меры по уменьшению объёмов использования на таких предприятиях аварийных химических опасных веществ. Если в 2005 году на территории города функционировало 45 химически опасных производственных объектов, то в 2015 таких объектов

осталось только 15. Однако и остающиеся химически опасные предприятия обуславливают для мегаполиса немалый риск. Для предупреждения которого, в частности, Мингорисполкомом совместно с Минским городским управлением МЧС разработана и реализуется программа поэтапного внедрения на химически опасных объектах, при аварии на которых зона заражения может выйти за пределы предприятия, аппаратно-программных комплексов мониторинга состояния окружающей среды и поддержки принятия решения дежурно-диспетчерским персоналом в случае аварии.

Проведенный анализ и оценка имеющихся данных позволил нам заключить, что для решения актуальных для г. Минска задач дальнейшего уменьшения числа пожаров в жилищном фонде, в особенности с человеческими жертвами, и минимизации риска аварий на химически опасных объектах в настоящее время следует максимально активно задействовать человеческий фактор – обеспечивать строжайшее соблюдение порядка и технологической дисциплины на всё ещё функционирующих в городе химически опасных производствах, а также всемерно предупреждать бытовое пьянство.

Список использованных источников:

1. Международная ассоциация противопожарно-спасательных служб CTIF : официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ctif.org. Доступ 15.03.2016.
2. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь : официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mchs.by. Доступ 15.03.2016.
3. Новости Минского городского управления МЧС Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mchs.gov.by/rus/main/ministry/regional_management/str_minsk/. Доступ 15.03.2016.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПОРТАЛ ПО ОБУЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь.

Родин А. М.

Мельниченко Д. А. – канд. техн. наук, доцент

В настоящее время стало очевидным, что одним из системообразующих факторов снижения рисков опасных и чрезвычайных ситуаций является культура безопасности жизнедеятельности. В рамках ее формирования развиваются качества личности безопасного типа, мотивация безопасной жизнедеятельности, прививается уверенность в необходимости и действенности защитных мероприятий, формируется физическая и психологическая устойчивость в условиях неблагоприятных воздействий, приобретаются необходимые знания и навыки безопасного поведения.

Применение интерактивных методов при формировании положительной мотивации в процессе обучения. Решение проблемы активизации учебной деятельности в школах, средних и высших учебных заведениях, так или иначе, лежит в основе всех современных педагогических теорий и технологий. Большинство из них направлено на преодоление таких, давно ставших привычными и трудноразрешимыми, проблем высшей школы, как: необходимость развития мышления, познавательной активности, познавательного интереса.

Для того чтобы не отставать от требований времени, происходит интенсификация образовательного процесса на основе внедрения в него интерактивных технологий обучения, создания психологически комфортной среды, обеспечивающей свободу слушателей в выборе образовательных форм и методов.

Все возрастающий поток информации в настоящее время требует внедрения таких методов обучения, которые позволяют за достаточно короткий срок передавать довольно большой объем знаний, обеспечить высокий уровень овладения слушателями изучаемого материала и закрепления его на практике.

Сегодняшние требования к качеству образования привели к появлению новых форм обучения, позволяющих учитывать индивидуальные особенности учащихся, их интересы, способности, склонности к профессиональному ориентированию и возможности самореализоваться в быстро меняющейся социальной среде, адаптироваться к меняющимся условиям жизни.

На сегодняшний день в обучении основам безопасности жизнедеятельности наиболее эффективно использовать технологии интерактивного обучения. Интерактивный метод - означает взаимодействовать, находится в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие. Наиболее распространенными являются следующие интерактивные методы обучения: тренинги, программированное, компьютерное обучение, учебные групповые дискуссии, проблемно-модульная технология, проектный метод, анализ конкретных, практических ситуаций, деловые и ролевые игры.

Внедрение в процесс обучения информационно-обучающего портала по безопасности жизнедеятельности человека, даст возможность учащимся более досконально и в более доступной форме получить необходимую информацию. Так же создание и использование данного портала даст возможность расширить круг лиц, которым будет доступна информация о безопасности и жизнедеятельности человека.

На сегодняшний момент образованность населения, в вопросах безопасности и жизнедеятельности человека, остаётся крайне низкой, а связано это с крайне низкой доступности информации простому обывателю. Разработка и внедрение интерактивного портала призвано решить данную проблему.

Таким образом, актуальность разработки и внедрения интерактивного, информационно-обучающего портала по безопасности жизнедеятельности человека на данный момент достаточно высокая. При внедрении его в процесс обучения мы повышаем образованность населения в данном вопросе, а так же дает возможность получить информацию в более доступной форме.

Кафедра электронной техники и технологии

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОФОБНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ванкаев С.-М.С.

Телеш Е.В. – ст. преподаватель

В настоящей работе были исследованы процессы формирования гидрофобных покрытий путем осаждения из ионных пучков различных газов. Для решения этой задачи был проведен анализ теоретических основ получения гидрофобных поверхностей, методов их формирования, материалов, применяемых для формирования гидрофобных покрытий.

Придание водоотталкивающих, свойств различным материалам и изделиям относится к разряду актуальных проблем. Перспективными областями применения гидрофобных покрытий является эксплуатация современных гаджетов, солнечных батарей, архитектурных стекол, очковой оптики и т.п. Основными в настоящее время методами получения гидрофобных покрытий являются химическое осаждение из газовой фазы и сублимация, электрохимические методы, основанные на использовании золь-гель материалов. В данной работе для нанесения гидрофобных слоев применялось прямое осаждение их ионных пучков.

Для нанесения покрытий использовалась модернизированная установка вакуумного напыления ВУ-1А, оснащенная ионным источником на основе торцевого холловского ускорителя (ТХУ). Для формирования гидрофобных оптических покрытий использовались фторированные пленки диоксида кремния. Такие покрытия кроме гидрофобных свойств должны быть прозрачными в видимом диапазоне длин волн и иметь хорошую адгезию к подложке. В качестве рабочих газов использовались смесь 5 % SiH₄ + 95 % Ar, кислород и хладон C₃F₈. Для контроля угла смачиваемости применялась дистиллированная вода. Режимы нанесения и результаты измерений угла смачивания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы нанесения и результаты измерений угла смачивания

№ обр.	P _{ост} мм. рт.ст.	P _{O₂} мм. рт.ст.	P _{C₃F₈} мм.рт.ст.	P _{SiH₄} мм.рт.ст.	U _{а.} В	I _{р.} , А	T _{п.} °С	Θ, град	Пленка
1	5·10 ⁻⁵	-	1,2·10 ⁻³	-	80	3,0	70	118	CF
2	5·10 ⁻⁵	4,0·10 ⁻⁴	1,0·10 ⁻³	1,4·10 ⁻³	80	3,0	70	110	SiCFOH
3	4,8·10 ⁻⁵	3,0·10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁴	1,4·10 ⁻³	80	3,0	70	105	SiCFOH
4	4,5·10 ⁻⁵	-	7·10 ⁻⁴	1,4·10 ⁻³	75	3,0	70	103	SiCFH
5	4,0·10 ⁻⁵	2·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁴	1,4·10 ⁻³	75	3,0	150	40	SiCFOH
6	4,0·10 ⁻⁵	2·10 ⁻⁴	7·10 ⁻⁴	1,4·10 ⁻³	75	3,0	250	45	SiCFOH

Измерение спектров пропускания показало, что покрытия, полученные при меньшем парциальном давлении фторсодержащего газа, обладали лучшим пропусканием в видимой области (рисунок 1).

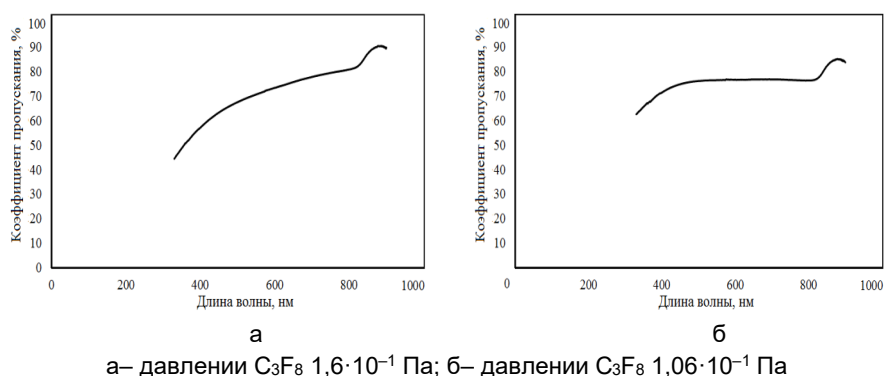


Рис.1 – Спектральные зависимости пропускания гидрофобных покрытий, нанесенных при парциальном давлении C₃F₈ 1,6·10⁻¹ Па и 1,06·10⁻¹ Па

Установлено, что рост давления хладона способствует росту угла смачивания. В то же время повышение температуры подложки привело к резкому снижению гидрофобных свойств покрытия. Это может быть связано десорбцией фтора.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОДА-КАТОДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Божко А.И., Юник А.Д.

Бордусов С.В. - д-р. техн. наук, профессор

Рассмотрено влияние особенностей величины импульсного электропитания, на процесс нагрева стенок электрода-катода цилиндрического типа в условиях низкого вакуума.

Характеристики плазмы определяются в значительной степени величиной электрической мощности, передаваемой в газовый разряд. При этом между величиной вкладываемой в разряд электрической мощности и условиями формирования разряда (род газа, степень вакуума, скорость прокачки газа, расстояние между электродами и др.) существуют сложные зависимости. Взаимосвязь между условиями формирования разряда в большинстве случаев устанавливается экспериментальным путем.

Изучение влияния режимов электропитания на температуру внутренней поверхности цилиндрического электрода-катода проводилось на установке на базе вакуумного поста УРМ-3.279.029. Измерения выполнялись при следующих значениях режимов возбуждения разряда с эффектом полого катода: давление в рабочей камере – 80-200 Па, подаваемая мощность – 400-800 Вт. В качестве плазмообразующего газа использовали азот.

На катод подается импульсное напряжение отрицательной полярности, частота импульсов порядка 50 кГц. В необходимость использования импульсов отрицательной полярности связана со специфическими эффектами формирования разряда с эффектом полого катода, так как на катод должно подаваться отрицательное напряжение. На рис.1 и 2 представлены внешний вид разрядной системы и конструкция полого катода.



Рис.1 – Внешний вид разрядной системы

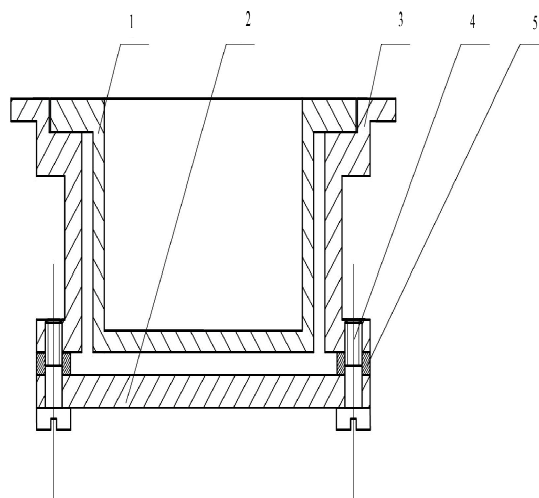


Рис. 2 – Конструкция полого катода
цилиндрического типа
1 – вставка; 2 – нижняя пластина катода; 3 –
основание; 4 – втулка; 5 – винт

Для измерения температуры внутренней поверхности вставки катода использовалась термопара хромель-алюмель с рабочим диапазоном измерения температуры $-40-1100$ °С, которая находится в непосредственном контакте со внутренней частью катода. Рабочая часть термопары для защиты от электровоздействий помещена в кварцевую трубку, а основная - во фторопласт. Термопара подключалась к измерителю-регулятору "Сосна-003М", который преобразует сигнал в значение температуры.

На рис. 3 приведены зависимости величины нагрева стенок катода при различных давлениях.

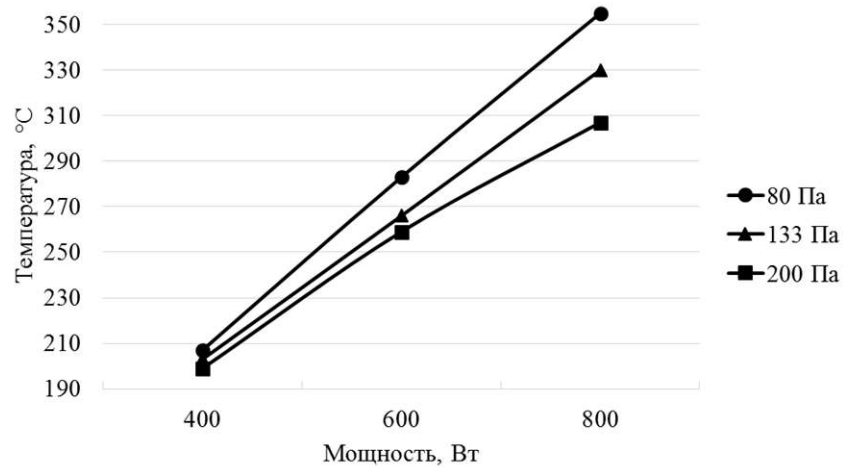


Рис. 3 – Величина нагрева стенок электрода-катода цилиндрического типа при различных величинах давлений

Представленные графические зависимости показывают, что температура внутренней поверхности электрода-катода цилиндрического типа растет при увеличении подаваемой на катод мощности. При этом, при более высоких значениях подаваемой на катод величины мощности электропитания рост температуры замедляется, что обусловлено повышением величины рассеиваемой энергии за счет излучения.

Более низкие показатели значений температуры при более высоком давлении плазмообразующей среды связаны в первую очередь с ухудшением разрядных условий, а так же с большей величиной теплоотвода.

Список использованных источников:

1. Райзер, Ю.П. Высокочастотный емкостный разряд: Физика. Техника эксперимента. Применение. / Ю.П. Райзер, М.Н. Шнейдер, Н.А. Яценко. - М.: Наука, 1995. - 320 с.
2. Божко, А.И. Электрические характеристики возбуждения разряда с эффектом полого катода при низком вакууме / А.И. Божко, С.В. Бордусов // Международная научно-техническая конференция, приуроченная к 50-летию МРТИ-БГУИР : материалы конф. В 2 ч. Ч. 2, Минск, 18-19 марта 2014 г. / БГУИР; редкол. : А.Н. Осипов [и др.]. – Минск, 2014. – С. 194-195.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ПРЯМЫМ ОСАЖДЕНИЕМ ИЗ ИОННЫХ ПУЧКОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Вашуров А. Ю.

Достанко А. П. – д-р. техн. наук, профессор, академик НАН РБ

Разработка процессов формирования оптических покрытий с заданными параметрами является актуальной проблемой. Это связано с ужесточением требований к характеристикам, как самих покрытий, так и к границам раздела между подложкой и оптическими слоями. Основными наиболее распространенными в настоящее время методами получения оптических покрытий являются термическое испарение, ионное распыление, плазмохимическое осаждение из газовой фазы. Возможности этих методов ограничены возможностью управления энергией осаждаемых частиц, отсутствием направленного переноса вещества и точного прямого контроля количества осаждаемого вещества.

Метод прямого осаждения из ионных пучков предполагает использование только рабочего газа, стоимость которого намного ниже стоимости мишеней [1]. Такой способ позволяет контролировать параметры процесса осаждения (энергия и плотность потока осаждаемых частиц, направленность ионного пучка, контроль скорости нанесения), оказывающих влияние на свойства формирующегося покрытия.

Для нанесения покрытий использовалась модернизированная установка вакуумного напыления ВУ-1А,

оснащенная ионным источником на основе торцевого холловского ускорителя (ТХУ). Формирование декоративных оптических покрытий на основе кремния и углерода осуществляли осаждением из ионных пучков смеси 5% SiH₄+95% Ag и пропана. Остаточный вакуум процессе нанесения не превышал значения $5,4 \cdot 10^{-3}$ Па. Покрытия осаждались на неподвижную подложку. В качестве последней использовались кремний, оптическое стекло К8 и очковые линзы. Режимы работы ионного источника были следующими: анодное напряжение – 75–105 В, ток разряда – 2–5 А, ток соленоида – 4–5 А, ток эмиттера электронов – 12–13 А. Температура подложек составляла 323–333 К.

Исследование оптических характеристик покрытий осуществлялось в диапазоне 350–900 нм с использованием спектрофотометра MC -121 PROSCAN. Толщина покрытий измерялась с использованием микроскопа-интерферометра МИИ-4. Измерения коэффициента пропускания на $\lambda = 555$ нм показали, что для пленок Si он находился на уровне 0,65–0,68 (рисунок 1, а). Толщина пленки кремния составила 0,14 мкм. Покрытия имели желто-коричневую окраску. Покрытия из углерода обладали светло-коричневой окраской и пропусканием на уровне 0,55–0,60 (рисунок 1, б).

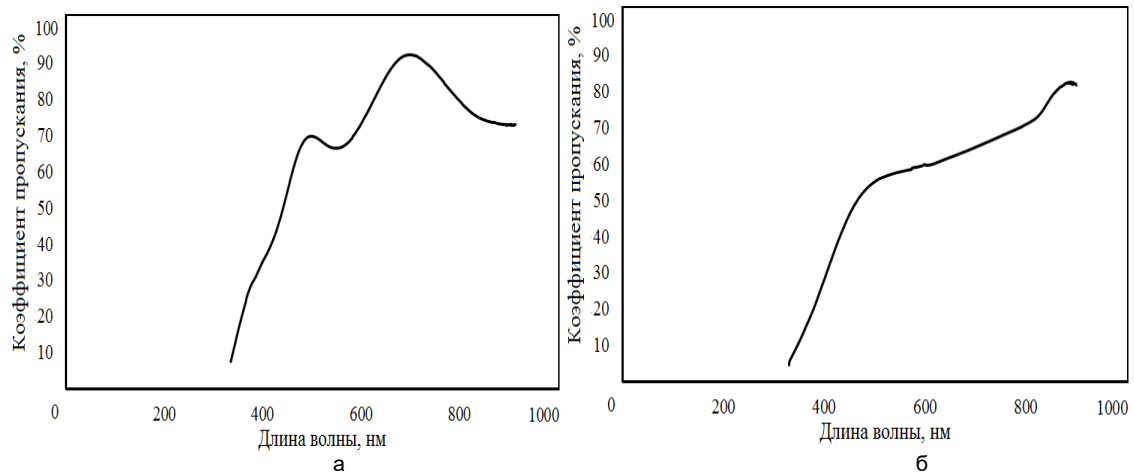


Рис. 1 - Спектральная зависимость пропускания декоративных покрытий на основе кремния (а) и углерода (б)

Оба покрытия успешно прошли тест на адгезию методом отрыва липкой ленты.

Список использованных источников:

1. Достако А.П., Бордусов С.В., Залеский В.Г. и др. Технологические процессы и системы в микроэлектронике: плазменные, электронные, электронно-ионно-лучевые, ультразвуковые. Минск: Бестпринт. –2009.–199 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА НА НАГРУЗКУ В ВИДЕ ПЛАЗМЫ НЕСТАЦИОНАРНОГО РАЗРЯДА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Доморёнок Д.А.

Мадвейко С.И. – доцент кафедры ЭТТ, доцент, К.Т.Н.

Для управления параметрами разряда и операционными режимами плазменного процесса в целях получения различных модифицированных слоев на поверхности обрабатываемых заготовок и обеспечения тем самым условий для регулируемого протекания физико-химических реакций в приповерхностных областях твердотельных структур необходимо разрабатывать многофункциональные программно-управляемые системы возбуждения плазмы нестационарного разряда, поддержания и автоматического регулирования параметров процесса плазменной обработки.

Особый интерес в этой связи представляет разработка новых технических решений программно-управляемых генераторов высоковольтных импульсов с широкими функциональными возможностями для возбуждения нестационарной плазмы технологического назначения, а также их адаптация к работе в составе автоматизированного технологического оборудования вакуумно-плазменной обработки материалов электронной техники, приборо- и машиностроения.

При работе на плазменную нагрузку возможен переход работы источника питания за пределы допустимых режимов. Исследование влияния условий возбуждения плазмы нестационарного разряда на работу цифровой системы управления и выходных каскадов импульсного инвертора проводилась с целью определения критических условий работы источника импульсного электропитания.

В ходе исследования измерены значения импульсного тока разряда в зависимости от давления

плазмообразующей среды.

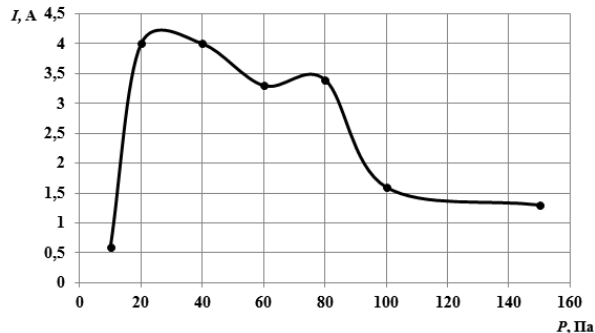


Рис. 1 – График зависимости величины тока разряда от величины давления плазмообразующей среды при напряжении $U = 600$ В, скважность импульсов $Q = 10$, частоте следования импульсов $f = 5$ кГц

Формирование разряда происходит при значении давления плазмообразующей среды равном 10 Па (рисунок 1). Импульсный ток разряда составляет при этом 0,6 А. При значении давления равном 20 Па происходит резкий рост импульсного тока разряда. Такой режим работы источника импульсного электропитания является неблагоприятным, т.к. характеризуется резким нарастанием тока разряда протекающего через ключевые элементы. Негативное воздействие на источник питания оказывает в данном случае не абсолютная величина тока разряда, а скорость нарастания импульсного тока, при которой разряд стремится в дуговую форму. При работе импульсного источника электропитания в таком режиме происходит не только существенное искажение формы импульсов напряжения, но и возникают паразитные выбросы тока.

Значения давления плазмообразующей среды в диапазоне от 30 до 90 Па можно назвать оптимальными для работы выходного каскада источника питания.

При увеличении частоты следования импульсов до значения 10 кГц максимальные значения импульсного тока лежат в диапазоне значений давления плазмообразующей среды от 40 до 100 Па. При таких режимах работы импульсного источника электропитания значение мощности вкладываемой в разряд больше по сравнению со случаем формирования разряда при значении частоты следования импульсов равном 5 кГц.

Список использованных источников:

1. Бордусов, С.В. Экспериментальное исследование реакционной способности низкотемпературной неравновесной плазмы, возбуждаемой низкочастотным генератором импульсов / С.В. Бордусов, Д.В. Годун, А.П. Достанко // Физика плазмы и технологии, 2012 – С. 142 .
2. Александров А.Ф Особенности индуктивного ВЧ-разряда низкого давления II. Математическое моделирование / А.Ф. Александров и [др.] // Москва: Физика плазмы. – 2007. – С. 816 – 827.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С КОНЦЕНТРАТОРОМ НА ОСНОВЕ ЛИНЗЫ ФРЕНЕЛЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Дубина О. Н., Скибо А. В.

Василевич В. П. – канд. техн. наук, профессор

На протяжении последних десяти лет в мире формируется новая отрасль электроэнергетики, основанная на фотоэлектрическом преобразовании солнечного излучения в полупроводниковых солнечных элементах (СЭ). Концентрация солнечного излучения является перспективным направлением в этой области. В качестве концентраторов используются зеркальные системы и линзы Френеля.

По степени концентрации фотоэлектрические концентраторные системы делятся на высоко- и низкоконтраторные. Высококонтраторные системы имеют степень концентрации в пределах 300-1000, используют систему слежения по двум осям и строятся на гетероструктурных элементах. В свою очередь, низкоконтраторные системы обладают степенью концентрации менее 100, используют системы слежения за Солнцем как по двум осям, так и по одной. Для этих систем характерно использование солнечных элементов на кристаллическом кремнии[1].

Был разработан лабораторный макет на основе кремниевого СЭ и концентрической линзы Френеля. Внешний вид макета и его принципиальная электрическая схема представлена на рисунке 1.

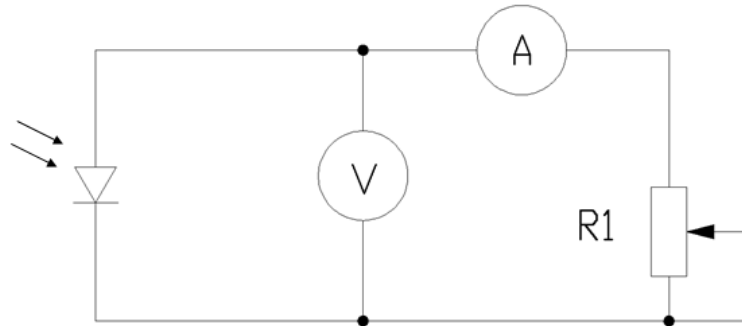


Рис. 1 - Лабораторный макет для исследования ФЭП с концентратором на основе линзы Френеля (1 – осветитель, 2-линза Френеля, 3 – солнечный элемент); электрическая схема лабораторного макета

Для исследования эффективности концентрации излучения снимались вольтамперные характеристики без использования линзы Френеля и с линзой. График полученных зависимостей представлен на рисунке 2. Из полученных зависимостей видно, что при использовании в качестве концентратора линзы Френеля величина тока увеличилась. Ток возрастал линейно, напряжение – по логарифмической зависимости. Исходя из полученных данных, рассчитанная максимальная мощность солнечного элемента для каждого из исследуемых случаев составила 0,14 Вт (без использования концентратора) и 0,37 Вт (с использованием линзы Френеля) (рис. 3).

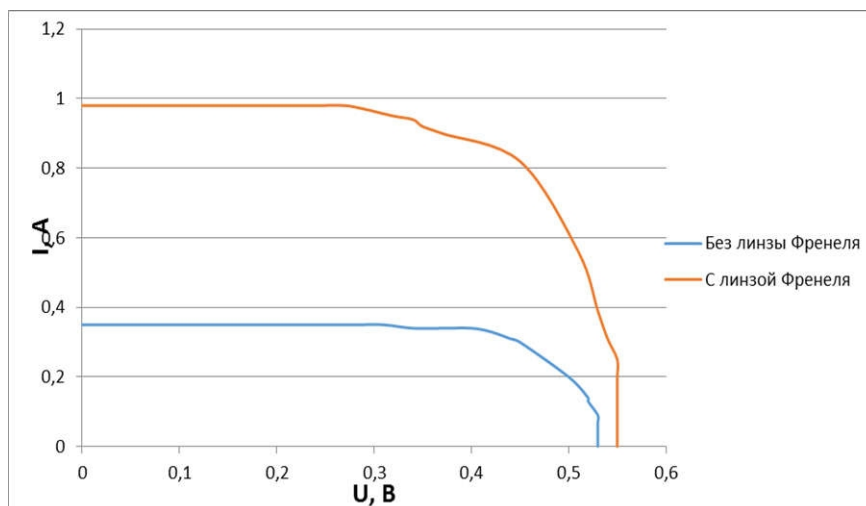


Рис. 2 - Вольтамперная характеристика ФЭП

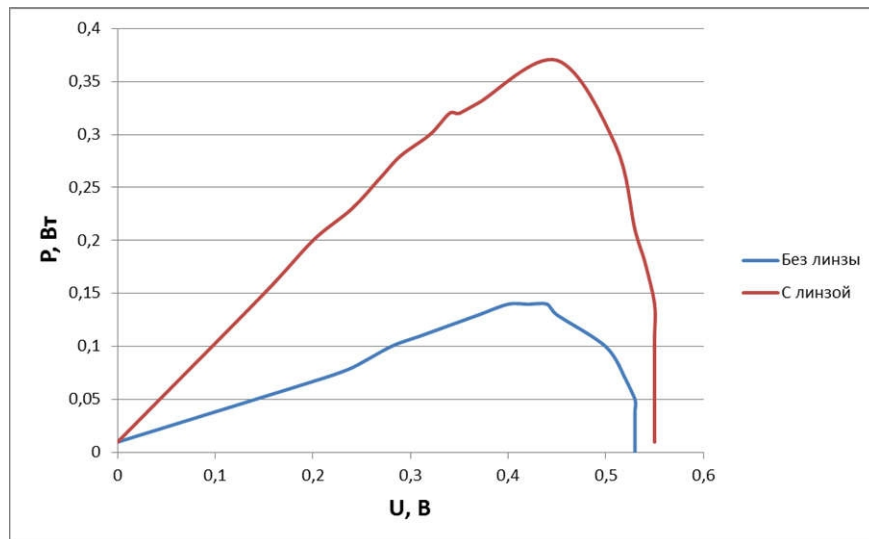


Рис. 3 - Кривая мощности ФЭП

При использовании концентратора на основе линзы Френеля увеличивается мощность фотозлектрического преобразователя, а значит и его эффективность. Используя такой способ концентрации излучения в промышленных масштабах можно добиться значительного роста производительности фотозлектрических систем, что, в свою очередь, обеспечит рост прибыли.

Список использованных источников:

1. Dr. Simon P. Philipps, Dr. Andreas W. Bett, Kelsey Horowitz, Dr. Sarah Kurtz, Current status of concentrator photovoltaic (CPV) technology (Version 1.2, February 2016).
2. Андреев В.М., Давидюк Н.Ю., Малевски Д.А., Паньчак А.Н., Румянцев В.Д., Садчиков Н.А., Чекалин А.В., A. Luque. Концентраторные модули нового поколения на основе каскадных солнечных элементов: конструкция, оптические и температурные свойства.
3. M. A. Green, K. Emery, Y. Hishikawa, W. Warta, E. D. Dunlop, Solar cell efficiency tables (version 47), Progress in Photovoltaics 24(1), 3-11 (2016).

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВЧ ЭНЕРГИИ В КАМЕРЕ ПЛАЗМОТРОНА РЕЗОНАТОРНОГО ТИПА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Земляков А.С.

Мадвейко С.И. – канд. техн. наук, доцент

В связи с требованием повышения эффективности промышленного производства микрорезонаторных устройств актуальной является задача разработки плазменных источников, обеспечивающих проведение процессов на обрабатываемых поверхностях большой площади и с высокими технологическими характеристиками. Этим требованиям отвечают СВЧ плазменные разряды возбуждаемые в объемных резонаторах.

Задачи, возникающие при проектировании плазмотронов резонаторного типа, требуют для своего решения применения новых методов анализа функционирования как всей системы в целом, так и отдельных её узлов. Программы компьютерного моделирования трехмерных структур - это новый, активно внедряемый в последние 20 лет метод, который становится основным инструментом, существенно увеличивающим скорость разработки новых СВЧ разрядных устройств.

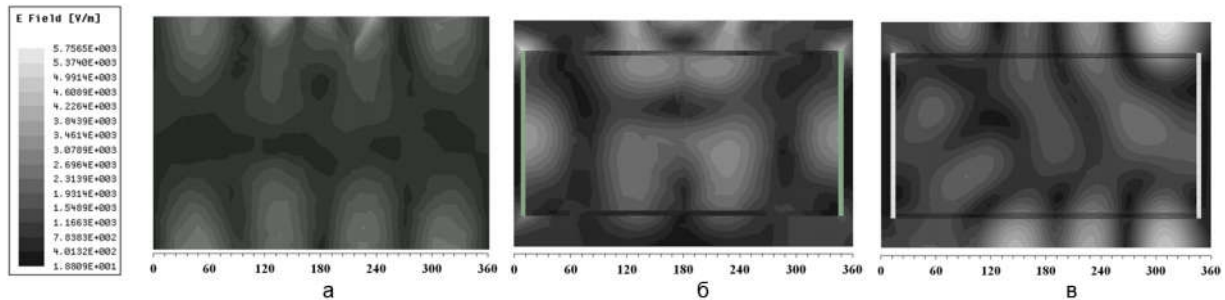
С практической точки зрения при проектировании СВЧ плазменных систем резонаторного типа особый интерес представляет распределение СВЧ энергии в разрядных камерах плазмотронов при возбуждении и поддержке СВЧ разряда с размерами, превышающими длину электромагнитной волны.

Поэтому в программе ANSYS HFSS проведено моделирование относительного распределения максимумов и минимумов напряженности электрического поля в объеме резонатора призматической формы с размерами 345x250x380 мм. Конструкция такого типа резонатора наиболее часто встречается при разработке СВЧ плазмохимических установок, используемых на операциях травления и очистки материалов электронной техники.

Для изучения распределения СВЧ поля была построена модель объемного резонатора, внутри которого находилась кварцевая труба с наружным диаметром 200 мм и длиной 310 мм, ограниченная по

торцам медными стенками. Ввод СВЧ энергии в резонатор СВЧ плазмотрона был организован через прямоугольное отверстие связи размерами 45x90 мм, расположенное своей длинной стороной вдоль резонирующих стенок. Внутри кварцевой трубы была смоделирована неоднородность с электропроводностью близкой к СВЧ плазме.

Результаты моделирования распределения структуры СВЧ поля, представлены на рисунке 1.



а – пустой резонатор; б – резонатор с расположенной внутри кварцевой разрядной камерой; в – резонатор с кварцевой трубой, в которой находится неоднородность с параметрами близкими к СВЧ плазме

Рис. 1 – Данные по распределению структуры СВЧ поля в центральной плоскости резонатора

По результатам моделирования можно сделать следующие выводы:

- 1) В пустом резонаторе наблюдается периодичность распределения плотности СВЧ энергии.
- 2) Внесение в резонатор кварцевой трубы, закрытой по торцам медными пластинами приводит к существенному изменению структуры электрической составляющей СВЧ поля внутри моделируемой конструкции. Анализируя распределение структуры СВЧ поля внутри кварцевой разрядной камеры (рисунок 1,б) можно предположить, что кварцевую разрядную камеру нужно рассматривать как отдельный цилиндрический объемный резонатор.
- 3) Наличие неоднородности в кварцевой трубе, близкой по электропроводности к низкотемпературной плазме, оказывает существенное влияние на распределение СВЧ поля, так как является дополнительной, помимо кварцевой трубы, поглощающей нагрузкой для потока СВЧ энергии, и кроме того обладает электропроводящими свойствами, поэтому плотность потока энергии в области кварцевой камеры, существенно снижается.

Таким образом, в результате проведенного моделирования установлено существенное изменение пространственного распределения электрической составляющей электромагнитного поля в резонаторе при частичном заполнении плазмой резонирующего объема, что обусловлено спецификой распределения СВЧ электромагнитных волн в ограниченных резонирующих объемах. Этот факт необходимо учитывать при теоретическом изучении энергетических параметров плазмы СВЧ разряда.

Список использованных источников:

1. Лохте-Хольтгревен В. Методы исследования плазмы. Спектроскопия, лазеры, зонды / В. Лохте-Хольтгревен, – М.: Мир, 1971. – 552 с.
2. Бордусов С.В. Малогабаритная СВЧ – плазменная установка с резонатором прямоугольной формы // Электронная обработка материалов. 2001. №1(207). С. 74 – 76.
3. Достанко А.П., Бордусов С.В., Свадковский И.В. и др. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники. В 3-х т. / Под общ ред. А.П. Достанко. Т. 2. Минск, 2001.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДИОНИЗАЦИИ ГАЗА НА РЕЛЬЕФ ОБРАБОТАННОЙ ПЛАЗМОЙ ПОВЕРХНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Лушакова М.С.

Бордусов С.В. – д-р.техн.наук, профессор

Проведено экспериментальное исследование микрорельефа поверхности моно-Si после проведения процесса реактивного ионно-химического травления в области послесвечения плазмы СВЧ разряда.

При производстве таких изделий микроэлектроники, как микроэлектромеханические системы (МЭМС), при формировании отдельных структур интегральных микросхем и т.д. требуется обеспечить высокие скорости процесса формирования топологии изделия. Прямое увеличение мощности, вкладываемой в плазму разряда, в которой производится обработка, не всегда возможно, так как приводит к перегреву обрабатываемых поверхностей, связана с повышением радиационной дефектности обрабатываемых структур и т.д. [1,2]. Одним из возможных путей решения этой проблемы является проведение предварительной ионизации плазмообразующего газа вне области обработки. Однако практическое использование такого подхода требует дополнительного теоретического и экспериментального

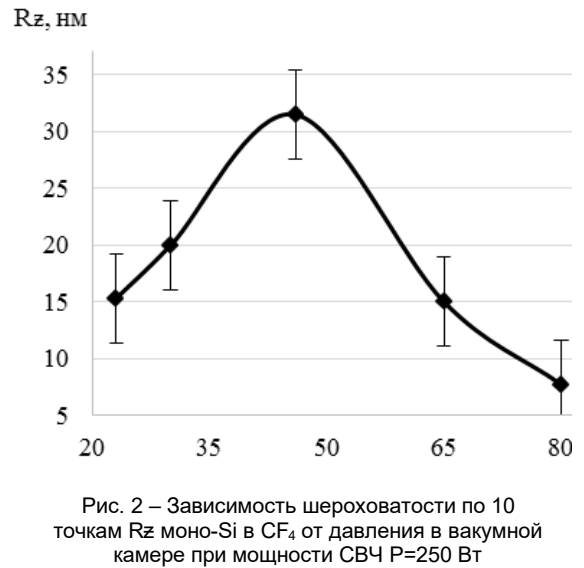
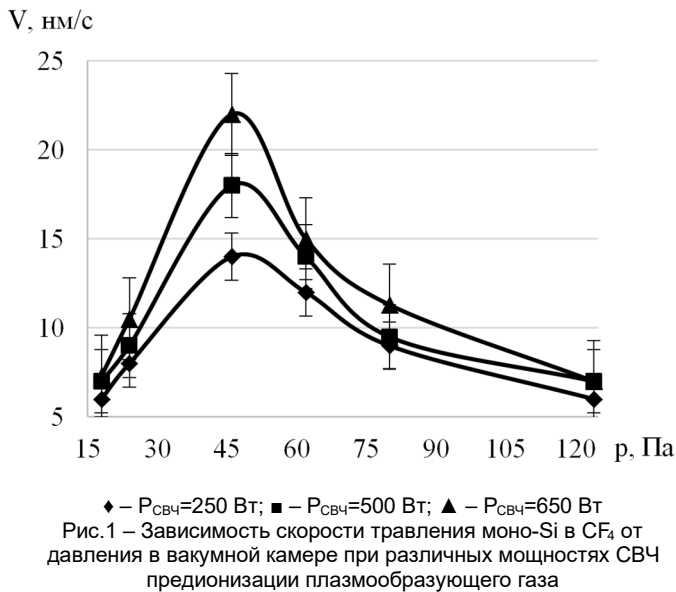
исследования.

В качестве плазменного источника использовался СВЧ плазматрон резонаторного типа, собранный на базе согнутого в кольцо прямоугольного волновода, имеющего на внутренней поверхности отверстия для поступления СВЧ энергии в резонирующую область. По оси волноводного излучателя располагалась кварцевая разрядная камера, в которой в условиях вакуума возбуждался газовый разряд. Обрабатываемые пластины размещались вне области СВЧ плазмообразования на горизонтальном подложкодержателе, являющимся элементом разрядной системы Е-типа. В качестве рабочего газа использовался CF_4 в зону обработки газ подавался в предварительно ионизированном СВЧ разрядом состоянии.

Операционными параметрами процесса обработки служили величина давления CF_4 , выходная мощность разрядной системы Е-типа и мощность СВЧ магнетрона. Анализ морфологии и микрорельефа моно-Si после операции реактивного ионно-химического травления проводился по данным атомно-силовой микроскопии.

Экспериментально установлено, что СВЧ предионизация плазмообразующего газа позволяет ускорить процесс травления до 4 раз по сравнению с процессом травления в разряде Е-типа без предионизации.

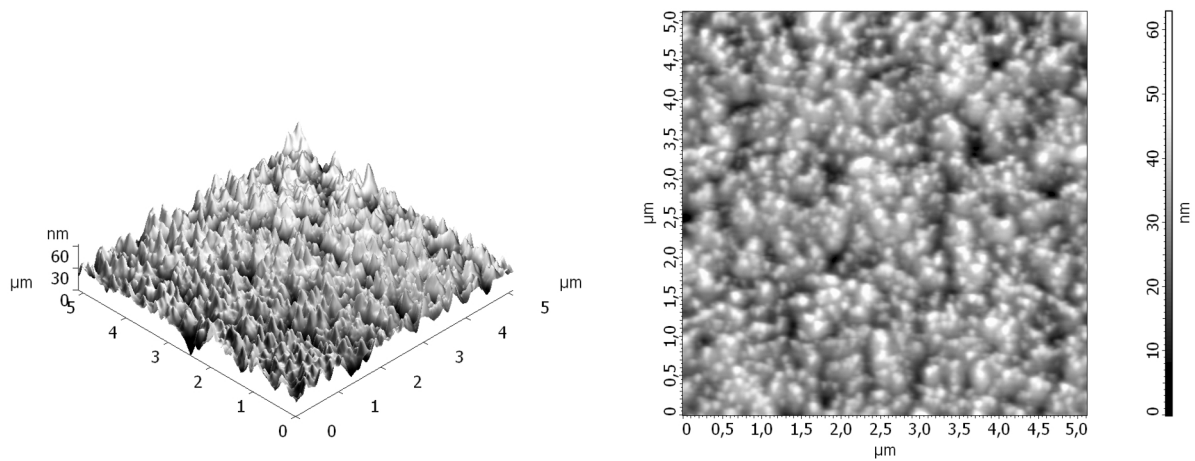
Результаты исследований морфологии поверхности моно-Si после проведения процесса реактивного ионно-химического травления в CF_4 в области послесвечения плазмы СВЧ разряда (Рис. 1-2) показали, что величина шероховатости поверхности обработанных образцов в диапазоне исследуемых значений давления варьируется от $Rz = 7,75$ нм до $Rz = 31,48$ нм и коррелирует с величиной скорости травления.



Как видно из представленных данных, зависимость скорости травления моно-Si от давления CF_4 в диапазоне давлений 10-133 Па носит экстремальный характер (Рис. 1), а максимальная скорость травления моно-Si в CF_4 достигается при давлении в вакуумной камере 40-50 Па. Зависимость шероховатости поверхности моно-Si в CF_4 от давления имеет схожий вид (Рис. 2). В области более низких давлений равномерность рельефа поверхности выше, но скорость удаления моно-Si ниже, чем при 40-50 Па. В области более высоких давлений морфология поверхности имеет более упорядоченную структуру по сравнению с областью более низких давлений. Характер микрорельефа поверхности моно-Si после реактивного ионно-химического травления CF_4 в условиях СВЧ предионизации плазмообразующего газа при давлении в вакуумной камере $p=46$ Па показан на рис. 3.

Применительно к процессу травления канавок моно-Si установлено, что в случае предварительной ионизации газа CF_4 СВЧ плазмой поверхностный слой после обработки имеет более развитую периодическую зернистую структуру, чем при обработке в разряде Е-типа без предионизации СВЧ разрядом.

Таким образом, результаты исследования указывают на то, что в процессе реактивного ионно-химического травления материалов в послесвечении СВЧ разряда необходимо учитывать энергетические режимы возбуждения разряда Е-типа и СВЧ предионизации плазмообразующего газа, так как эти параметры могут быть определяющими при формировании морфологии обрабатываемой поверхности с определенными характеристиками, например при формировании многослойной структуры микрорельефа устройств.



Шероховатость по 10 точкам $Rz = 31,48$ нм; максимальная высота 62,8 нм
Рис. 3 – Микрорельеф поверхности моно-Si после реактивного ионно-химического травления CF_4 в условиях СВЧ предионизации плазмообразующего газа при давлении в вакуумной камере $p=46$ Па

Список использованных источников:

1. Данилин, Б. С. Применение низкотемпературной плазмы для травления и очистки материалов / Б. С. Данилин, В.Ю. Киреев. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 264 с.
2. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники: в 3 т. / А. П. Достанко [и др.]; под общ. ред. А. П. Достанко. – Минск: ФУАинформ, 2001. – Т. 2. – 244 с.

СИНТЕЗ ПЛЕНОК SiO_2 ИЗ ИОННЫХ ПУЧКОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Святохо С.В.

Телеш Е.В. – ст. преподаватель

Исследованы процессы синтеза пленок SiO_2 прямым осаждением из ионных пучков. Была достигнута высокая скорость осаждения 4,33 нм/с. Установлено, что добавка кислорода улучшает оптические характеристики пленок. Использование хладона позволило уменьшить диэлектрическую постоянную и потери.

Разработка процессов формирования тонкопленочных покрытий с заданными параметрами является актуальной проблемой. Метод прямого осаждения из ионных пучков предполагает использование только рабочего газа, стоимость которого намного ниже стоимости мишеней и материалов для испарения [1]. В настоящей работе исследовалось влияние состава рабочего газа и режимов нанесения на скорость нанесения V_n и на характеристики покрытий из диоксида кремния, полученных прямым осаждением из ионных пучков тетраэтоксисилана (ТЭОС), кислорода и хладона-218. Для нанесения покрытий использовалась установка вакуумного напыления ВУ-1А, оснащенная ионным источником на основе торцевого холловского ускорителя (ТХУ). Покрытия наносились на подложки из оптического стекла К8 и кремния. Остаточный вакуум в процессе нанесения не превышал значения $5,3 \cdot 10^{-3}$ Па. Температура подложки составляла около 350 К. Скорость нанесения составляла 2,08...4,33 нм/с. Добавка хладона приводила к росту V_n .

Спектры оптического пропускания и поглощения определялись при помощи спектрофотометра МС-121. Измерения показали, что пленки имели низкое поглощение и пропускание на уровне 83–96 %, причем последнее увеличивается с ростом парциального давления кислорода (рисунок 1). Измерение ИК спектров пропускания осуществлялось с помощью FTIR спектрометра Vertex 70. Полученные покрытия представляли собой двухфазную смесь кремния и диоксида кремния. По положению основной полосы поглощения был определен состав покрытий, который соответствовал $SiO_{1,75} \dots 1,76$.

Фторированные пленки диоксида кремния являются перспективными материалами с пониженной диэлектрической постоянной для использования в качестве межуровневого диэлектрика [2]. Было проведено измерение емкости и тангенса диэлектрических потерь структуры $Ni/SiOF/Si$ с использованием измерителя Е7-20 в частотном диапазоне 50 Гц – 1МГц.

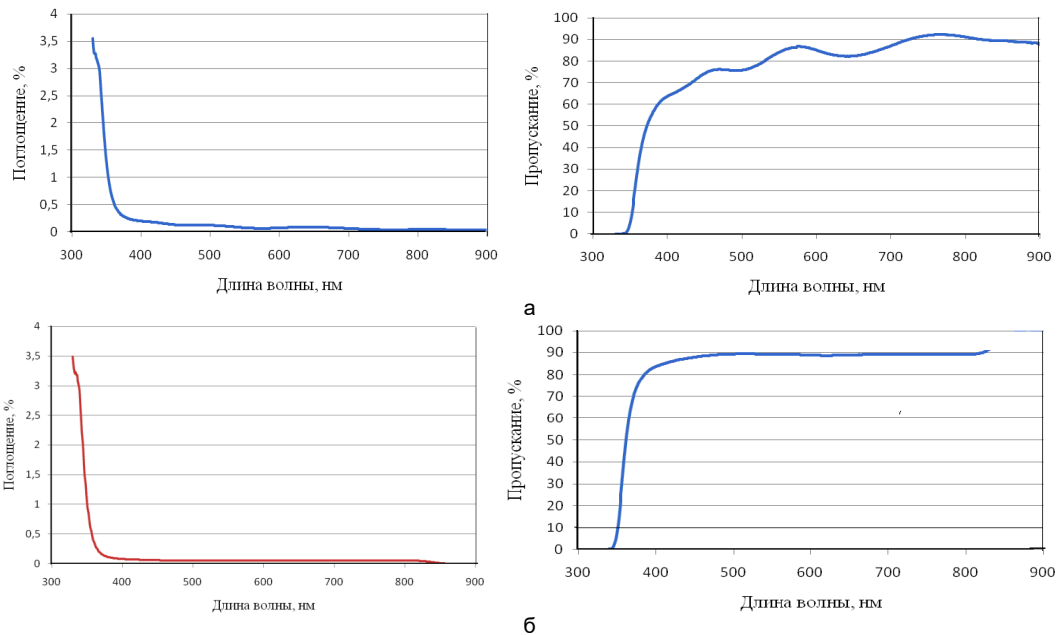


Рис. 1 – Спектры поглощения и пропускания пленок, синтезированных при отсутствии кислорода (а) и при давлении кислорода $6,65 \cdot 10^{-3}$ Па (б)

Анализ зависимостей показал, что повышение парциального давления хладона приводит к увеличению диэлектрических потерь. Оптимальное давление хладона должно не превышать $1,0 \cdot 10^{-1}$ Па. Это также будет способствовать снижению емкости и, соответственно, диэлектрической постоянной пленки SiOF.

Список использованных источников:

1. Телеш Е.В.. Формирование оптических покрытий прямым осаждением из ионных пучков / Е.В.Телеш, Н.К. Касинский // Контентант, 2014.– т. 13.– №2.–С.27–30.
2. Kim, Y.H. Infrared spectroscopy study of low – dielectric – constant fluorine – incorporated and carbon – incorporated silicon oxide films / Y.H.Kim, M.S.Sung, H.J.Kim // J. of Applied Physics.–2001.– V.90.– №7.–PP..3367 – 3370.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ СВЕРТЫВАНИЯ ПЛАЗМЫ КРОВИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ушакова А.А.

Бондарик В.М. - к-т. техн. наук, доцент

Традиционные коагулологические тесты, такие как протромбиновое время, активированное частичное тромбопластиновое время, тромбиновое время и др., применяемые сегодня в большинстве клиник позволяют оценивать отдельные факторы или отдельные цепочки реакций каскада свертывания плазмы крови, и не дают полного представления о динамике процесса образования фибринового сгустка.

Последнее время во всем мире идет активная разработка новых методов исследования гемостаза и в дополнение к традиционным тестам внедряются новые методы интегральной оценки работы свертывающей системы крови – глобальные тесты.

Глобальные тесты характеризуют не только лишь отдельные факторы свертывающей системы, а позволяют анализировать весь процесс превращения фибриногена в фибрин при образовании фибринового сгустка. На данный момент известно три глобальных теста:

1. тест генерации тромбина;
2. тромбоэластография или тромбоэластометрия;
3. тромбодинамика.

Тест генерации тромбина основан на реакции отщепления тромбином метки от флюорогенного субстрата, который вносится в кювету с исследуемой плазмой при активации каскада свертывания. Генерирующийся в процессе свертывания тромбин расщепляет субстрат, в результате чего высвобождается молекула флюорофора. Молекула флюорофора способна поглощать свет в одном спектральном диапазоне и быстро переизлучать его в другом, более длинноволновом. Это излучение автоматически регистрируется флюориметром через равные промежутки времени. Интенсивность свечения пропорциональна концентрации образовавшегося тромбина. На основании измерений посредством специального программного обеспечения

выстраивается кривая генерации тромбина [1] (рис. 1).

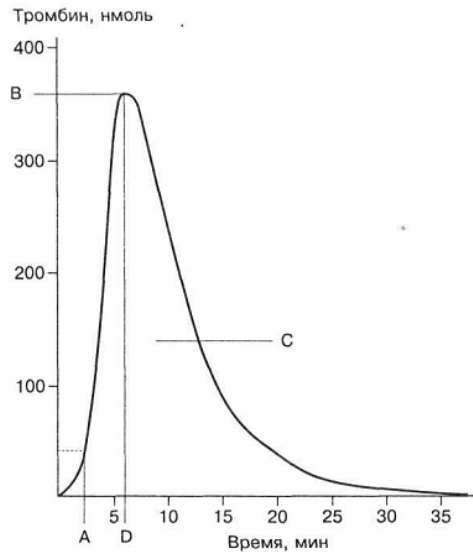


Рис. 1 – Кривая генерации тромбина

Метод тромбоэластографии основан на возможности измерять эластические свойства образующегося сгустка. Исследуемую пробу заливают в цилиндрическую кювету, и в нее погружают металлический стержень. Электрическим приводом кювета периодически, через 9 секунд, поворачивается вокруг вертикальной оси на 5°. Угол вращения стержня напрямую зависит от прочности сформировавшегося сгустка [2]. Вращательное движение стержня преобразуется из механического в электрический сигнал, который фиксируется на компьютере в виде тромбоэластограммы (рис. 2). С помощью данного метода возможно получить информацию о механической способности сгустка к сопротивлению потоку крови.

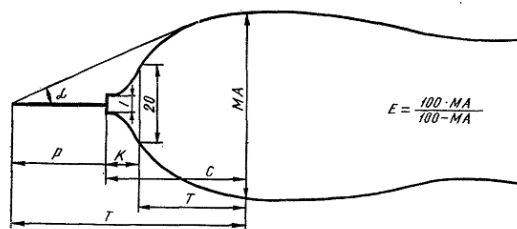


Рис. 2 – Тромбоэластограмма

Самым новым интегральным методом оценки свертывающей системы является метод тромбодинамики. Этот метод реализован путем фотографической регистрации роста фибринового сгустка. Рост сгустка запускается от нанесенного на поверхность тонкого слоя тканевого фактора. Растущий сгусток освещается красным светом и регистрируется цифровой камерой по светорассеянию методом темного поля. Пространственная динамика роста фибринового сгустка непрерывно регистрируется с помощью видеосистемы и анализируется на компьютере, формирующем изображение по картине светорассеяния. На получаемой серии изображений (рис. 3) видно, как меняются размеры, форма и плотность сгустка во времени.

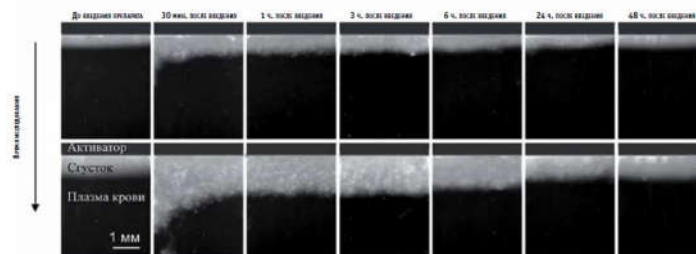


Рис. 3 – Примеры результатов исследования процесса свертывания методом тромбодинамики

Предложенный ранее метод [4] определения времени образования фибринового сгустка в плазме крови по изменению фазы ультразвукового сигнала предлагается также использовать в качестве интегрального метода оценки свертывающей системы крови.

В предложенном ранее методе [4] исследуемый образец плазмы помещается в кювету, которая зондируется ультразвуковым сигналом с частотой 600 кГц. Как уже было доказано при образовании фибринового сгустка в плазме крови происходит сдвиг фазы между зондирующим ультразвуковым сигналом и сигналом, прошедшим через кювету с исследуемым образцом.

Если регистрировать разницу фаз между этими сигналами на протяжении всего процесса образования фибринового сгустка через равные промежутки времени можно построить кривую изменения фазы ультразвукового сигнала (рис. 4). Предполагается, что данная кривая также может обладать диагностической значимостью при определении различных патологических состояний свертывающей системы крови.

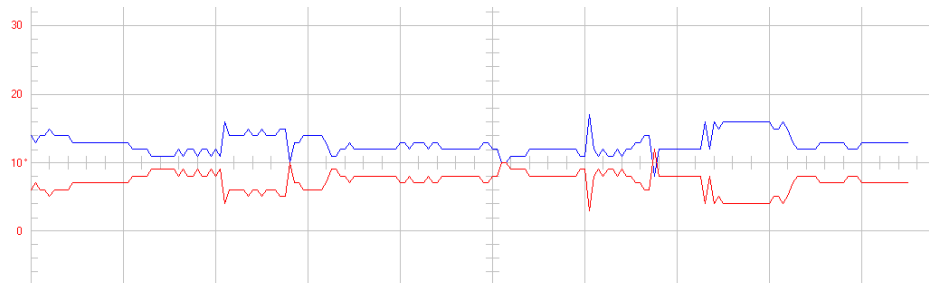


Рис. 4 – График зависимости изменения фазы ультразвукового сигнала от времени

Методы исследования динамики свертывания плазмы крови являются отличным дополнением к классическим коагулологическим тестам, которые позволяют оценить работу системы гемостаза в целом.

Список использованных источников:

1. Наместников Ю.А. Тест генерации тромбина – интегральный показатель состояния системы свертывания крови // Гематология и трансфузиология, 2010. Т. 55, №2, С. 32 – 39.
2. Соболева Е.Н. Тромбоэластография как метод интегральной оценки системы гемостаза // Молочнохозяйственный вестник, №1, II кв. 2011. С. 91 – 94.
3. Пантелеев М.А., Атауллаханов Ф.И. Свертывания крови: методы исследования и механизмы регуляции (часть 2) // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика, 2008, т. 1, № 2, с. 174 – 181.
4. Ушакова А.А., Камлач П.В., Бондарик В.М. Прибор для определения времени свертывания крови по изменению фазы ультразвукового сигнала // Медэлектроника 2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: материалы VIII Междунар. науч.-техн. конф., 10-11 декабря 2014 года, Минск, Респ. Беларусь. – Минск : БГУИР, 2014. – С. 235- 237.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ СБОРКИ ДИОДОВ В КОРПУСЕ SOD-80

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Артюхевич Е.А.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Диоды-супрессоры являются чрезвычайно популярными компонентами, необходимыми везде, где требуется защита аппаратуры от электростатического разряда и импульсных помех со стороны питающих сетей, источников света или создаваемых в самом устройстве на паразитных индуктивностях соединительных проводов при коммутации силовых транзисторных ключей. В результате моделирования оптимизирован процесс высокочастотного индукционного нагрева деталей диода в корпусе SOD-80 и биметаллических контактов до температуры плавления.

Диоды-супрессоры в корпусе SOD-80 применяются для ограничения импульсных перенапряжений мощностью до 150 Вт при нормированной длительности 10/1000 мкс в выпрямителях автомобильных генераторов и в сварочном оборудовании. В защите от импульсных помех нуждается аппаратура, предназначенная для сбора и обработки данных, медицинская техника, телекоммуникационные устройства, источники питания и т.д.

При сборке диодов формируется паяное соединение кристалла с помощью биметаллических контактов и серебросодержащего припоя. Температурный профиль процесса герметизации диода в конвекционной печи включает: нагрев корпуса до 600 °С в течение 20 мин, выдержку в течение 5–10 мин и охлаждение в течение 20 мин. Недостатком конвекционного нагрева является большая продолжительность и трудоёмкость нагрева. Для уменьшения трудоёмкости и повышения энергоэффективности использован высокочастотный индукционный нагрев (ВЧ) для сборки диодов в корпус SOD-80. Схема ВЧ нагрева представлена на рис. 1.

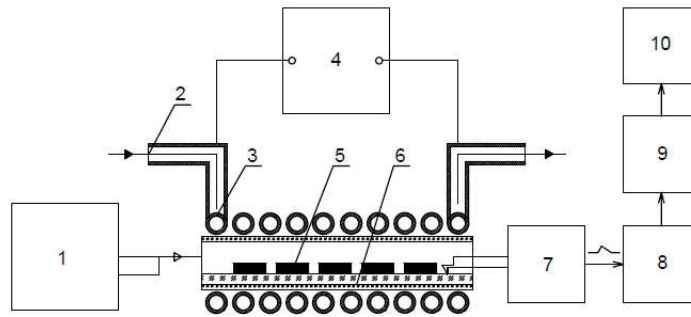


Рис. 1. Структурная схема ВЧ нагрева: 1 – источник газа, 2 – вода, 3 – индуктор, 4 – генератор, 5 – диод, 6 – термоизолятор, 7 – датчик температуры, 8 – измеритель-регулятор TPM210, 9 – преобразователь интерфейса AC4, 10 – персональный компьютер

Оптимизация параметров ВЧ нагрева выполняется методом конечных элементов, который позволяет наиболее эффективно решать электромагнитные задачи. Моделирование производится в пакете COMSOL Multiphysics 5.1. Параметры моделирования: частота электромагнитного поля 1–2 МГц при напряжении на индукторе 0,5–1,0 кВ; средняя скорость потока газа 1–2 м/с.

Температурные поля нагрева корпусов диодов, размещенных в кварцевой трубе, приведены на рис. 2. Основное количество диодов достигает температуры 640°C, кроме расположенных на входе кварцевой трубы.

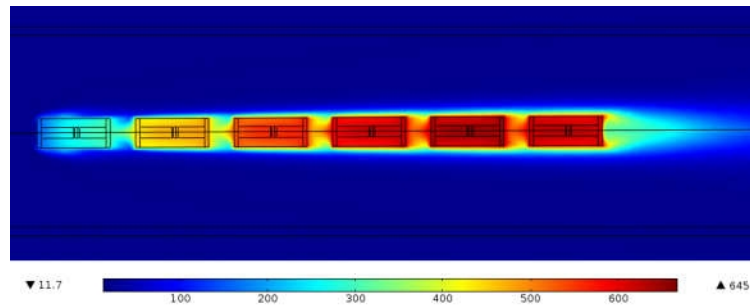


Рис. 2. Температурные поля нагрева корпусов диодов

Выход на рабочую температуру основного количества диодов происходит за время равное 100 секундам. При подаче газа в кварцевую трубу происходит сильное охлаждения корпусов диодов, расположенных на входе, что не даёт им нагреться до требуемой температуры. Температурные зависимости нагрева корпусов диодов от времени при обдуве газом представлены на рис. 3.

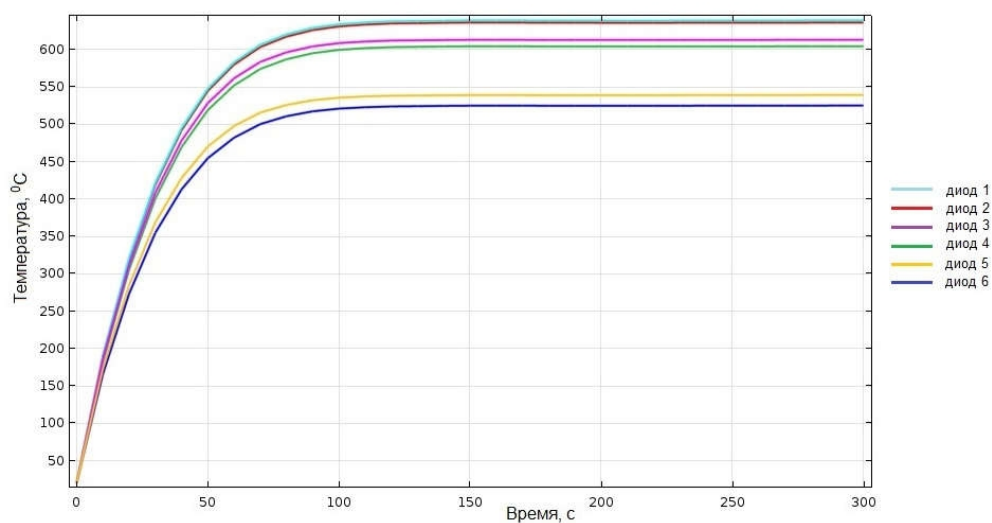


Рис. 3. Температурно–временные зависимости нагрева корпусов диодов при обдуве газом

На рис. 4 показана зависимость температуры серебросодержащего припоя, используемого для соединения кристалла, и температура корпуса диода от времени при обдуве газом.

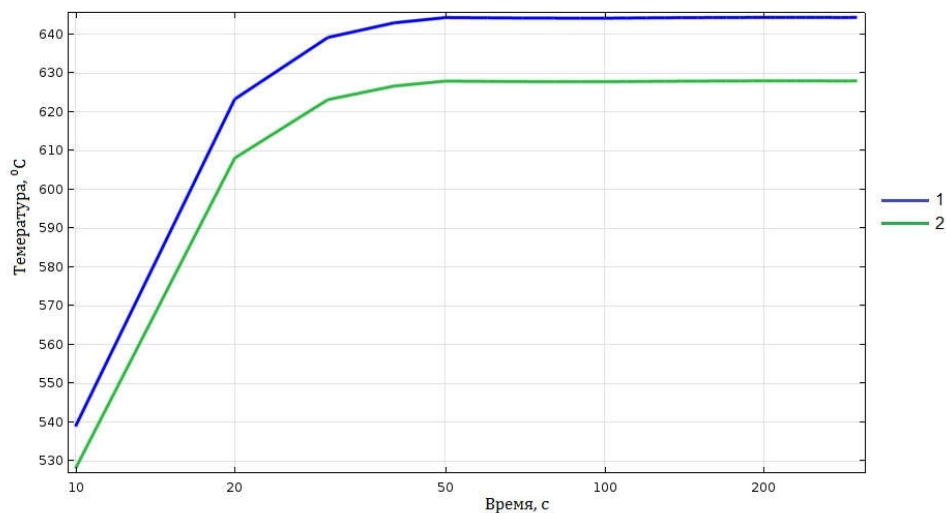


Рис. 4. Температурно–временные зависимости нагрева серебросодержащего припоя(1) и корпуса диода(2), при обдуве корпуса газом

В результате моделирования оптимизирован процесс высокочастотного индукционного нагрева корпусов диодов. Происходит быстрый нагрев серебросодержащего припоя до температуры плавления 640°C за время равное 50 секундам с одновременным охлаждением стеклянного корпуса диода, используя обдув газом. Полученное температурное поле соответствует требуемому режиму формирования паяного соединения кристалла с выводами, а обдув газом позволяет удерживать требуемый диапазон температур, избежав нагрева стеклянного корпуса до температуры плавления.

Список использованных источников:

1. Колпаков, А. В. Большие технологии маленьких диодов / А. В. Колпаков // Электронные компоненты. – 2004. – №11 – С.139 – 145.
2. Прахт, В.А. Моделирование тепловых и электромагнитных процессов в электротехнических установках. Программа Comsol: учебное пособие / В.А. Прахт, В.А. Дмитриевский, Ф.Н. Сарапулов. – М.: Спутник, 2011. – 158 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Беляев А. В.

Василевич В. П. – канд. техн. наук, профессор

В современных системах автомобильной электроники одной из главных задач является снижение затрат на производство довольно сложных конструктивно электрических схем и общее снижение энергопотребления всей электроники автомобиля. Это обязывает к применению более сложных систем на основе современной базы полупроводниковых устройств, и внедрению новых технологий энергосбережения в автомобильной технике

Применение энергосберегающих технологий в автомобилестроении позволяет сократить не только затраты на производство, но и сократить эксплуатационные расходы на повседневное использование автомобиля владельцем.

На данный момент современная база полупроводниковых приборов позволяет использовать всё более эффективные устройства передачи и преобразования энергии, такие как IGBT-транзисторы, сборки силовых MOSFET-транзисторов, готовые решения, в виде микросхемной интеграции силовых частей с контролирующими устройствами. Данные системы позволяют существенно сократить тепловое выделение при тех же характеристиках, уменьшить размер устройства, а также в несколько раз увеличить эффективность работы. Производители полупроводниковых приборов дают возможность не только покупать готовый продукт, но и создать необходимые сборки элементов на существующей базе по желанию клиента. Для того чтобы классифицировать силовые полупроводниковые приборы по группам, рассматривают их характеристики как функцию от уровня интеграции (сложности), рис. 1.



Рис. 1 – Группы силовых полупроводниковых приборов для автомобильной электроники ф. Infineon

Интеграция и уменьшение предельных мощностей устройств автомобильной электроники позволяет сокращать количество проводников в автомобиле, что, в общем, сокращает конечную стоимость авто и его вес. Использование современных систем накопления энергии в автомобиле, уменьшает потребительские затраты на эксплуатацию авто. Например, использование LiFePo аккумуляторов с модулями контроля или применение сборки суперконденсаторов, увеличивает общий срок службы накопительного элемента в авто, позволяют отдавать большие токи в кратчайшее время и являются необслуживаемыми.

В качестве генераторов энергии на автомобильном транспорте можно использовать фотоэлектрические панели (рис.2), модули Пельтье или мотор-генераторы. Поскольку стандартные генераторные установки создают сильные помехи в системе питания автомобиля, имеют большую массу, а также снижают мощность двигателя и конструктивно, иногда, очень сложны, то внедрение такого рода устройств позволит уменьшить нагрузку на основные узлы ДВС, а также позволит использовать механические генераторы меньшей мощности. Более того нет необходимости использовать сложные системы для производства этих устройств. Данные устройства очень просты в установке и не требуют сложных устройств контроля.



Рисунок 2 – Автомобильный люк с тонкопленочной солнечной батареей

Система освещения автомобильной техники на данном этапе развития шагнула далеко вперед, использование светодиодных систем освещения не только снижает потребление энергии, но и позволяет более эффективно освещать площадь видимости перед автомобилем. Внедрение силовых блоков управления светодиодными установками, позволяет управлять пучком света и его яркостью, а применение RGB технологии – изменять цвет свечения. Светодиодные системы освещения позволяют уменьшить сечение проводников и их количество. Эффективность свечения в данном случае возрастает, а стоимость производства и размеры самой фары снижаются. Лазерные фары также являются альтернативной системой освещения автомобиля, но на данный момент имеет несколько большую стоимость, по сравнению со светодиодными фарами.

Исполнительные механизмы систем автомобильной электроники являются неотъемлемым звеном в системах управления автомобилем. Использование трехфазных асинхронных или бесколлекторных двигателей уменьшает размеры актуатора, потребление энергии, и также повышает его эффективность

работы. Однако такие устройства требуют дополнительных систем управления, что влечет за собой уменьшение наработки на отказ устройства, однако, как показывает практика, вероятность выхода из строя таких устройств очень невелика. Также основным преимуществом таких установок является снижение количества создаваемых помех в бортовую сеть автомобиля и при меньших размерах эффективность не изменяется.

Заключение

Энергосбережение в автомобиле носит комплексный характер и затрагивает модернизацию всех его узлов и агрегатов: систему генерации и накопления энергии, систему освещения, исполнительные механизмы, приводы и т.д.. Энергосберегающие технологии в современном автомобилестроении реализуются на основе использования приборов силовой электроники, оптико-электронной элементной базы и интеллектуальных управляющих устройств.

Список использованных источников:

1. Хернер А., Риль Х-Ю. Автомобильная электрика и электроника. Перевод с нем. ЧМП РИА «СММ-пресс». - М.: ООО «Издательство «За рулем», 2013. - 624 с. : ил
2. Кулик, В. Д. Силовая электроника/ В. Д. Кулик // Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Санкт-Петербург, 2010. – 89 с.
3. Шуберт, Ф. Е. Светодиоды (2-е изд.) / Ф. Е. Шуберт // – ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 83 с.
Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. Новейшие автомобильные системы // – М.: СОЛОН – Пресс, 2005. 240 С.: ил.
4. Зиновьев, Г.С. Силовая электроника: учеб. пособие для бакалавров / Г.С. Зиновьев. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2012. — 667 с.

БАРОРЕЦЕПТОРНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКОЙ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь

Бобырь П.Г.

Осипов А.Н. - канд. техн. наук, профессор

Приведены основные аспекты барорецепторного механизма регуляции гемодинамики человека. Представлены рекомендации использования данных материалов в разработке методик проведения эксперимента по оценке клинической эффективности стимуляции барорецепторов каротидного синуса (БКС). А также представлены результаты проведения эксперимента по электрической стимуляции БКС.

В Беларуси среди причин смертности, первое место занимают болезни системы кровообращения (54 процента). Отсутствие своевременного и корректного лечения артериальной гипертензии и гипотонии приводит к развитию осложнений и развитию данных заболеваний. Во всём мире бурно развиваются инвазивные и не инвазивные методы лечения данных заболеваний, одним из таких методов является барорецепторная рефлексотерапия для управления артериального давления.

Помимо значительного подъема артериального давления во время физической нагрузки и стресса автономная нервная система обеспечивает непрерывный контроль над уровнем артериального давления с помощью многочисленных рефлекторных механизмов. Почти все они действуют по принципу отрицательной обратной связи. Наиболее изученным нервным механизмом контроля над артериальным давлением является барорецепторный рефлекс.

Барорецепторный рефлекс возникает в ответ на раздражение рецепторов растяжения, которые называют так же барорецепторами или прессорецепторами. Эти рецепторы расположены в стенке некоторых крупных артерий большого круга кровообращения.

Увеличение частоты импульсации барорецепторов приводит к снижению артериального давления через управляемые параметры (урежение пульса и дилатация сосудов), а уменьшение частоты к повышению артериального давления путём учащения пульса и констрикции сосудов.

При электрической стимуляции электроды стимулятора каротидного синуса Rheos (CVRx, Minneapolis, MN, USA) подводятся к сонным артериям и соединяются с генератором, который вшивается под кожу передней грудной стенки. Имплантация стимулятора проводится сосудистым хирургом, кардио- или нейрохирургом. Перед внедрением электрода в толщу стенки сонной артерии проводится выбор наиболее чувствительной к стимуляции зоны каротидного синуса: генератор подает на электрод небольшой разряд (для терапии биологически активных точек используется ток под напряжением 1–6 В); через 30 с после воздействия на данный участок каротидного синуса измеряется артериальное давление. Электрод оставляется в том месте, где снижение АД в ответ на разряд заданной силы максимально. Сила подаваемого на электроды разряда регулируется компьютерной программой, по аналогии с тем, как это происходит при настройке электрокардиостимулятора; генератор и компьютер находятся в радиочастотном сопряжении.

Данные первого рандомизированного двойного слепого плацебо-контролируемого исследования по оценке клинической эффективности стимуляции БКС – Rheos Pivotal Trial опубликованы в 2011 г. [2]. В ходе исследования у 265 пациентов с резистентной АГ была показана эффективность метода стимуляции БКС. При контроле через год снижение систолического АД составило в среднем 35 мм рт.ст.; у половины

испытываемых были достигнуты значения АД менее 140 мм рт.ст. Максимальная длительность наблюдения составила 53 мес., в течение всего этого срока гипотензивный эффект сохранялся. Важно отметить, что для достижения полного эффекта необходимо продолжительное время, т.к. перестройка сосудистого тонуса является по своей природе длительным процессом.

В другом недавно опубликованном исследовании Barostim neo (30 пациентов) изучался прибор 2-го поколения, значительно меньших размеров для односторонней стимуляции. Барорецепторная стимуляция показала свою эффективность даже у тех 6 больных, у которых в анамнезе были ранее выполненная безуспешная катетерная денервация почечных артерий и более высокий исходный уровень АД [3].

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности метода. В настоящее время продолжается его совершенствование. Возможно, в недалеком будущем начнется внедрение электрической стимуляции БКС в клиническую практику. В РБ клинические испытания данного метода не проводились.

Таким образом в арсенале специалистов по артериальной гипертензии скоро появится новый способ нелекарственного лечения – электрическая стимуляция БКС. Помимо оценки эффективности этих методов остаются неясными разные аспекты лечения: предикторы успеха и критерии эффективности процедур, длительность эффекта, возможность повреждения эндотелия сосудов, риск развития нежелательных эффектов. Тем не менее успех первых клинических испытаний позволяет рассчитывать на применение данного метода в ближайшем будущем. Процедуры и аппаратные методы лечения артериальной гипертензии на этапе научной разработки.

Список использованных источников:

1. Барорецепторный рефлекс [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://meduniver.com/Medical/Physiology/610.html>
2. Burke S.L., Evans R.G. et al. Levels of renal and extrarenal sympathetic drive in angiotensin-2-induced hypertension // *Hypertens.* 2008. Vol. 51. P. 878–883.
3. Bisognano J.D., Bakris G., Nadim M.K. et al. Baroreflex activation therapy lowers blood pressure in patients with resistant hypertension: results from the double-blind, randomized, placebo-controlled rheos pivotal trial // *JACC.* 2011. Vol. 58. P. 765.
4. Fink GD, Arthur C. Corcoran Memorial Lecture. Sympathetic activity, vascular capacitance, and long-term regulation of arterial pressure // *Hypertension.* 2009. Vol. 53. P. 307.
5. Xu L, Sved AF. Acute sympathoexcitatory action of angiotensin II in conscious baroreceptor-denervated rats // *Am J Physiol.* 2002. Vol. 283. P451.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В УСТРОЙСТВАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Белян А.А.

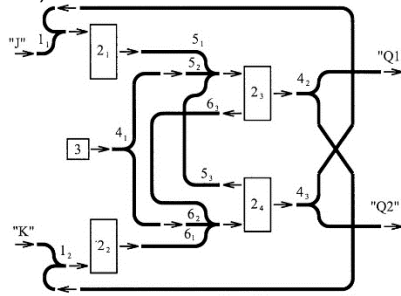
Боженков В.В. – к.т.н., доцент

Сегодня спрос на высокую пропускную способность быстро увеличивается, чтобы получить предельную скорость электронных устройств. В настоящее время, прототипы полностью оптических логических элементов с высоким битрейтом находятся в лабораториях. Исследователи продвигаются в этой области, чтобы сделать это возможным. Тем не менее, в оптической обработке сигналов цифровые элементы сложны, а электрооптические преобразования громоздки. Для создания полностью оптических систем, необходимо, чтобы все компоненты, которые используются в оптических сетях, такие как мультиплексор ввода-вывода, устройства синхронизации пакетов, восстановления синхронизации, определения адреса, регенерации сигнала и так далее должны быть полностью оптическими элементами. Элементы являются ключевыми компонентами позволяющие реализовать полностью оптические функции. Таким образом, для реализации цифровых элементов из оптических логических элементов на той же платформе, необходимо разработать несколько основных конструкций. Некоторые элементы используют сверхбыстрый нелинейный интерферометр (UNI), некоторые элементы с SOA и некоторые с использованием волокон с высокой нелинейностью (HNLF). Таким образом, конструкция будет успешной только тогда, когда все элементы используют одну и ту же технологию. Все оптические логические элементы являются основными логическими блоками для реализации различных оптических систем для оптической обработки сигналов. Для разработки оптических элементов необходимо реализовать нелинейную среду, которая модулирует сигнал для получения желаемых результатов. Нелинейность может генерироваться различными способами, такими как: с использованием нелинейной зеркальной петли, волокна с нелинейным показателем преломления, фотонный кристалл, фильтр, волновод, тиристор, акустические волны или полупроводниковый оптический усилитель.

Разработка данных устройств является целесообразной в связи с их быстродействием (время отклика порядка 10^{-12} с), возможность работы на гига- и терагерцовых частотах, высокой помехозащищённостью, низким энергопотреблением.

Ниже представлены функциональные схемы устройств построенных на оптических логических элементах.

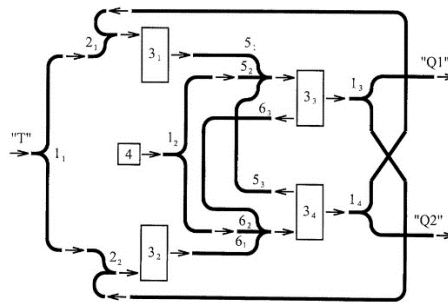
Оптический JK-Триггер (рис.1).



1₁, 1₂ - первый и второй оптические Y-объединители; 2₁, 2₂, 2₃, 2₄ - первый, второй, третий и четвертый оптические бистабильные элементы; 3 - источник излучения (ИИ) с интенсивностью 2 усл. ед.; 4₁, 4₂, 4₃ - первый, второй и третий оптические Y-разветвители; 5 - первый оптический трехвходной объединитель со входами 5₁, 5₂, 5₃; 6 - второй оптический трехвходной объединитель со входами 6₁, 6₂, 6₃

Рис.1 Функциональная схема оптического JK-триггера

Оптический Т-триггер (рис.2).



1₁...1₄ - первый, второй, третий и четвертый оптические Y-разветвители; 2₁, 2₂ - первый и второй оптические Y-объединители; 3₁, 3₂, 3₃, 3₄ - первый, второй, третий и четвертый оптические бистабильные элементы (ОБЭ), которые могут быть выполнены в виде трансфазора или пары оптически связанных волноводов порог переключения оптического потока во всех ОБЭ 3₁, 3₂, 3₃, 3₄ составляет 1,5 условных единицы; 4 - источник излучения (ИИ) с интенсивностью 2 усл. ед.; 5 - первый оптический трехвходной объединитель со входами 5₁, 5₂, 5₃; 6 - второй оптический трехвходной объединитель со входами 6₁, 6₂, 6₃.

Рис. 2 – Функциональная схема Т-триггера

Оптический сумматор (рис.3).

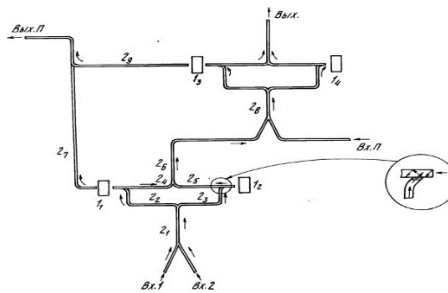


Рис. 3 – Функциональная схема оптического сумматора

Рассмотрев приведённые выше конструкции можно выделить их достоинства и недостатки. К достоинствам можно отнести относительную простоту конструкций, высокую скорость обработки и передачи информации, низкое энергопотребление. К недостаткам – сложность изготовления конструкций микрометровых размеров, высокую цену некоторых компонентов.

Список использованных источников:

1. Pallavi Singh, Devendra Kr. Tripathi, Shikha Jaiswal, and H. K. Dixit – «All-Optical Logic Gates: Designs, Classification and Comparison».
2. Патенты РФ № 2458377, № 2461031, РФ № 2022327

ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ В ЗАЗОРЕ МАГНИТОПРОВОДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Васильев А.С.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Для нагрева зоны формирования паяных соединений в настоящее время широко применяются концентрированные потоки излучения электромагнитных полей в широком частотном диапазоне. Воздействие энергии электромагнитного поля средней частоты на паяемые детали и припой проявляется в виде высокопроизводительного бесконтактного нагрева до температуры пайки с помощью наведенных в металле вихревых токов. При этом скорость нагрева может быть увеличена до 10 раз по сравнению с конвективными источниками, зона нагрева локализуется в пределах участка, определяемого конструкцией индуктора.

Использование магнитопровода для концентрации электромагнитной энергии в области зазора позволяет повысить эффективность нагрева. Увеличивается скорость нагрева, зона нагрева более локализована, что существенно при пайке изделий интегральной электроники. Индукционные нагревательные устройства на магнитопроводе из феррита с незамкнутой магнитной цепью обладают высокой скоростью бесконтактного и локального нагрева проводящих материалов и эффективны для монтажной пайки в электронике. Для формирования качественных паяных соединений необходима оптимальная конструкция индуктора, концентрирующая магнитный поток в зоне пайки, и оптимизация температурного профиля нагрева.

Примем что весь ток в нагрузке сосредоточен в полосе шириной a_n , равной ширине паза (рис. 1).

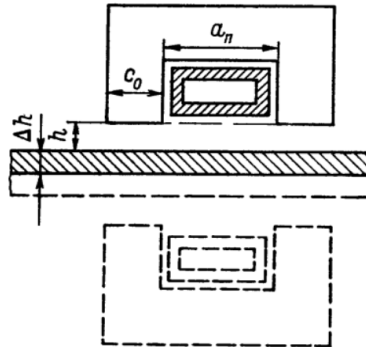


Рис. 1. Схема плоского индуктора с магнитопроводом: a_n – ширина паза, h – высота зазора, c_0 – ширина полюса, Δh – дополнительный зазор

Будем считать также, что сопротивление обратного замыкания X_0 изменится мало, если влияние на него реальной нагрузки учесть с помощью дополнительного зазора Δh , за пределы которого магнитное поле не распространяется. Ряд расчетов показал, что Δh лучше всего брать таким, чтобы дополнительное индуктивное сопротивление было равно сопротивлению нагрузки X_1 :

$$\Delta h = \frac{X_1}{\omega \mu_0},$$

где ω – комплексный потенциал поля; μ_0 – магнитная постоянная.

Для однородного нагреваемого тела:

$$\Delta h = \frac{\mu_1 \delta^2}{2},$$

где μ_1 – относительная проницаемость нагрузки; δ – глубина проникновения

Принятое допущение позволяет определить X_0 . Заменим при вычислении X_0 нагрузку сверхпроводящей плоскостью, отстоящей от индуктора на расстояние:

$$h_2 = \Delta h + h.$$

Такая система может рассматриваться как половина шинпровода с расстоянием $H = 2h_2$ между шинами, снабженными наружным магнитопроводом. Вторая половина шинпровода получается как зеркальное отображение индуктора относительно сверхпроводящей плоскости.

Применяя к шинпроводу расчет по методу общего потока, получаем [1]:

$$X_0 = \frac{\omega \mu_0 H}{2a_n} - \frac{K_L}{1-K_L},$$

где K_L – поправочный коэффициент индуктивности шинпровода.

Помимо этого, при проектировании индукторов необходимо учитывать следующие ограничительные условия: максимальная плотность магнитного потока, индукция магнитопровода, площадь обмотки и сопротивление обмотки [2].

При подаче максимально возможного тока обмотки I_{max} ожидается получить максимальную плотность магнитного потока B_{max} . Но величина B_{max} должна быть не больше, чем величина максимального магнитного насыщения материала сердечника магнитопровода. Максимальная плотность магнитного потока будет равна:

$$B_{max} = \frac{H_z}{n I_{max} \mu_0},$$

где n – количество витков обмотки.

Индукция магнитопровода при этом будет равна:

$$L = \frac{n^2}{R_n} = \frac{\mu_0 A_c n^2}{l_z},$$

где R_n – сопротивление воздуха в зазоре; A_c – ширина магнитопровода;

Площадь обмотки W_a , доступная для обмотки определяется параметром, называемым коэффициентом заполнения K_f .

$$K_f W_a = n A_w,$$

где A_w – площадь поперечного сечения магнитопровода.

Из-за собственного сопротивления обмотки, оптимальным значением K_f принято считать в диапазоне 0.65-0.95.

Сопротивление обмотки рассчитывается по формуле:

$$R = \rho \frac{l_b}{A_w},$$

где ρ – сопротивление проводящего материала, l_b – общая длина обмотки.

Моделирование электромагнитного поля выполнено в САПР COMSOL Multiphysics. Материал индукционно-нагреваемой детали – медный сплав. Сила тока равна 10А, частота – 66 кГц. Материал результатов показывает, что имеется нелинейная зависимость глубины прогрева от величины зазора (рис. 2).

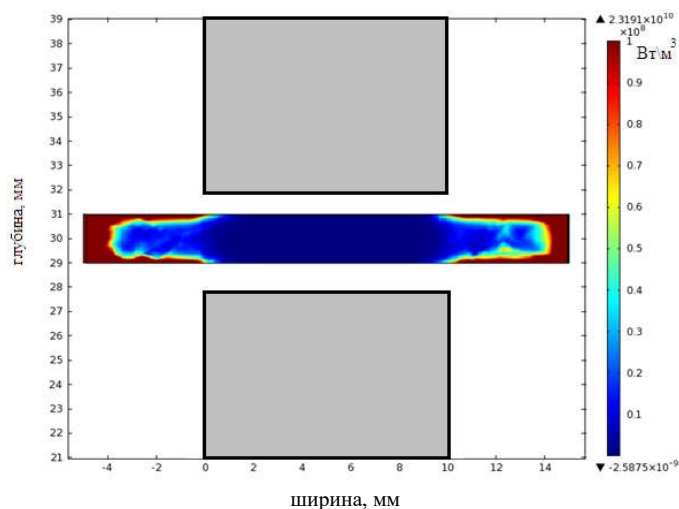


Рис. 2. Распределение мощности нагрева по глубине и вдоль детали

Замечено, что 90% энергии электромагнитного поля выделяется на расстоянии 2 мм от края детали. Лучше всего это заметно на стальной детали. С ростом зазора мощность нагрева падает, но при этом увеличивается нагрев по остальному объему детали. Введение экрана из магнитного материала увеличило мощность нагрева в зоне до 2 мм от края детали на 50%, но при этом значительно уменьшило распределение мощности нагрева внутри объема детали.

Список использованных источников:

1. Немков В.С., Демидович В.Б. Теория и расчет устройств индукционного нагрева. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 280 с.
2. Erickson R.W. Fundamentals of Power Electronics. Boston: Kluwer Academic Publishers., 2004. – 881 p.

ЕМКОСТНОЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ В ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь

Грицкевич В.С., Космач В.В

Василевич В. П. – канд. техн. наук, профессор

Электрохимические двухслойные суперконденсаторы занимают промежуточную нишу между аккумуляторами, способными запасать высокую электрическую энергию, и диэлектрическими конденсаторами, способными отдавать высокую мощность в течение нескольких миллисекунд. Суперконденсаторы получили широкое применение в автомобилестроении, промышленности, а также в бытовой электронике и рассматриваются как перспективные источники накопления энергии, которые смогут заменить аккумуляторные батареи.

Суперконденсатор представляет собой две обкладки из активированного угля, залитые электролитом, общий вид структуры суперконденсаторов вы можете увидеть на рисунке 1. Между ними расположена мембрана, которая пропускает электролит, но препятствует физическому перемещению частиц активированного угля между обкладками.

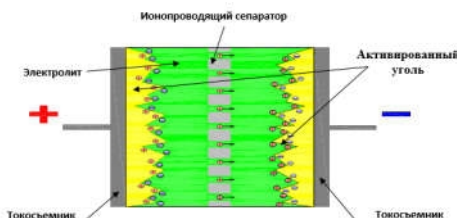


Рис. 1 - Принципиальная схема суперконденсатора

Солнечная батарея обеспечивает максимальный световой выход при температуре её поверхности +25...+30°C. В солнечную погоду, неизбежен нагрев всей поверхности модуля, и при температуре выше +60°C КПД батареи значительно снижается. В данном случае блоки из батарей, суперконденсаторы как нельзя лучше подходят для накопления энергии в момент максимальной эффективности солнечной батареи и сглаживания пиковой нагрузки. На Рисунке 2 приведена схема простого и эффективного зарядного устройства, применимого в тех случаях, когда напряжение холостого хода солнечной батареи не выходит за границы, допустимые для суперконденсатора. Диод предохраняет суперконденсатор от разряда через солнечную батарею в темное время суток. Если напряжение холостого хода источника энергии превышает рабочее напряжение суперконденсатора, для его защиты потребуется шунтовой регулятор напряжения изображенной на Рисунке 2 схеме в начальный момент напряжение на суперконденсаторе равно 0 В, вследствие чего солнечная батарея закорочена. По мере заряда суперконденсатора ток уменьшается в соответствии с вольтамперной характеристикой фотогальванического элемента. Суперконденсатор всегда заряжается до максимально возможного уровня, так как забирает самый большой ток, который только способен отдать источник.

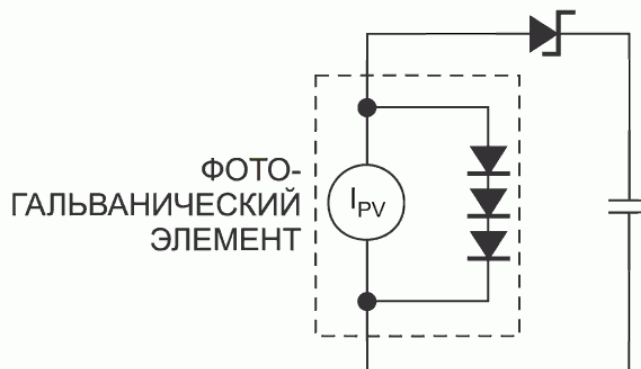


Рис. 2 - Схема зарядного устройства суперконденсаторов

После зарядки суперконденсатора, ток утечки постепенно, по мере того, как ионы диффундируют в поры угольного электрода, снижается, стремясь к равновесному значению, зависящему от емкости, напряжения и времени. Ток утечки пропорционален емкости элемента и в установившемся режиме

подчиняется эмпирическому правилу, согласно которому при комнатной температуре он составляет 1 мкА/Ф. Таким образом, для возможности начала зарядки полностью разряженных суперконденсаторов требуется определенный минимальный ток в диапазоне от 5 до 50 мкА. При выборе ионистора для устройства сбора энергии разработчики не должны забывать про этот очень важный параметр.

После анализа данной схемы зарядного устройства был создан лабораторный макет. Он включает в себя батарею суперконденсаторов, состоящую из 20 единиц, соединенных параллельно и имеющих емкость в 2Ф и напряжение в 5.5В. Т.к. нами была использована схема зарядки суперконденсаторов без регулятора напряжения, то фотоэлектрический преобразователь, использованный в данном макете, имеет выходное напряжение 4,5В. Основные элементы данного макета показаны на рисунке 3



Рис. 3 - Основные элементы лабораторного макета, батарея суперконденсаторов (слева) и фотоэлектрический преобразователь (справа)

В ходе испытания данной лабораторной установки была произведена полная зарядка батареи суперконденсаторов, их полная разрядка с нагрузкой, был измерен ток утечки и время, которое потребуется для полной разрядки батареи без нагрузки. После анализа полученных результатов было установлено, что суперконденсаторы, как альтернативная система накопления энергии в фотоэлектрических установках, может успешно использоваться. Данная система позволяет использовать импульсные нагрузки, суточные и сезонные неравномерности генерации с максимальным КПД из-за быстрой зарядки суперконденсаторов, в отличие от классических аккумуляторных батарей. Однако на данный момент, параметры суперконденсаторов, такие как ток утечки и их емкость не позволяют использовать суперконденсаторы в качестве полноценной замены аккумуляторных батарей.

Список использованных источников:

1. P. Thounthong, V. Chunkag, P. Sethakul, S. Sikkabut, S. Pierfederici, and B. Davat, "Energy management of fuel cell/solar cell/supercapacitor hybrid power source," Journal of Power Sources, vol. 196, no. 1, pp. 313–324, 2011.
2. J. Kelleher and J. V. Ringwood, "A computational tool for evaluating the economics of solar and wind microgeneration of electricity," Energy, vol. 34, no. 4, pp. 401–409, 2009.
3. P. Mars, "Подключение ионисторов к устройствам сбора энергии", Журнал Радиолоцман, No. 8, с 51-57, 2012.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТОЛКНОВЕНИЯ ЧАСТИЦ С ПЛАЗМОЙ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТА WOLFRAM MATHEMATICA

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Дятлов Е.К., Тубольцев В.А., Добросельский В.В.

Мадвейко С.И. – доцент, к.т.н.

Работа посвящена математическому моделированию процессов столкновения частиц с плазмой, используя инструмент Wolfram Mathematica. Благодаря данной программе, можно построить математические модели любой сложности, а также показать данные модели графически.

Математическая модель — математическое представление реальности, один из вариантов модели, как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторой другой системе.

Исследование какого-либо объекта или системы объектов путем построения и изучения их математических моделей называется математическое моделирование.

Все естественные и общественные науки, использующие математический аппарат, по сути занимаются математическим моделированием: заменяют объект исследования его математической моделью и затем изучают последнюю.

Метод Монте-Карло — общее название группы численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи.

При энергиях частиц, превышающих потенциалы ионизации атомов плазмы или энергию связи атомов в веществе, следует эффективно использовать приближение последовательных парных соударений налетающей частицы с атомами и ионами среды. В модели парных столкновений считается, что в каждый момент времени каждая частица взаимодействует с одним атомом (ионом), и это парное взаимодействие определяет положение частиц в следующий момент времени.

Алгоритм построения модели столкновения частиц с ионами плазмы: используя генератор случайных чисел, создается число ξ , с помощью которого определяется длина пробега λ . Для этого используется следующее уравнение:

$$\xi(\lambda) = \int_{-\infty}^{\lambda} \frac{1}{\lambda_0} \exp\left(-\frac{\lambda}{\lambda_0}\right) = 1 - \exp\left(-\frac{\lambda}{\lambda_0}\right) \quad (1)$$

где λ_0 – средняя длина пробега частицы, которая вычисляется по формуле:

$$\lambda_0 = \frac{1}{n\sigma} \quad (2)$$

где

n – концентрация вещества, м^{-3} ;

σ – эффективное сечение рассеяния атома вещества, барн, или 10^{-24} см^2 .

Концентрацию вещества рассчитывается следующим способом:

$$n = \frac{\rho}{m} \quad (3)$$

где

ρ – плотность вещества, $\text{кг}/\text{м}^3$;

m – масса атома вещества, кг.

Эффективное сечение рассеяния рассчитывается с помощью данной формулы:

$$\sigma = 4\pi R^2 \quad (4)$$

где R – радиус атома вещества, м.

Используя уравнение (1), преобразовываем его в вид $\lambda(\xi)$.

$$\lambda(\xi) = -\lambda_0 \ln(1 - \xi) \quad (5)$$

Если окажется, что рассчитанная таким образом длина пробега больше, чем расстояние Δl , которое может пройти частица с данной скоростью за шаг по времени Δt , то определяется положение и скорость частицы в следующий момент времени без учета взаимодействия. Если же длина пробега будет меньше длины пути частицы ($\lambda \leq \Delta l$), то положение и скорость частицы вычисляются с учетом взаимодействия. Для этого следует определить положение иона, с которым будет взаимодействовать частица. Этот ион мишени выбирается внутри диска радиуса ρ_m , величина которого определяется из выражения:

$$\pi \rho_m^2 = \sigma \quad (6)$$

Прицельный параметр, или радиус окружности, на которой находится ион мишени, определяется случайным образом:

$$\rho = \rho_m \sqrt{\xi} \quad (7)$$

Далее случайным образом определяется азимутальный угол, фиксируя положение иона мишени:

$$\theta = 2\pi\xi \quad (8)$$

После определения местоположения атома (иона) мишени происходит расчет движения налетающей частицы в результате двухчастичного взаимодействия.

Общая схема метода Монте-Карло изображена на рис. 1. Либо на основании экспериментальных данных, либо моделью задаются вероятности переходов p_{ij} из i -го состояния частицы в фазовом пространстве в j -е. С помощью генератора случайных чисел вырабатывается число ξ если $\xi < p$, то переход осуществляется. Таким образом, моделируется история одной частицы.

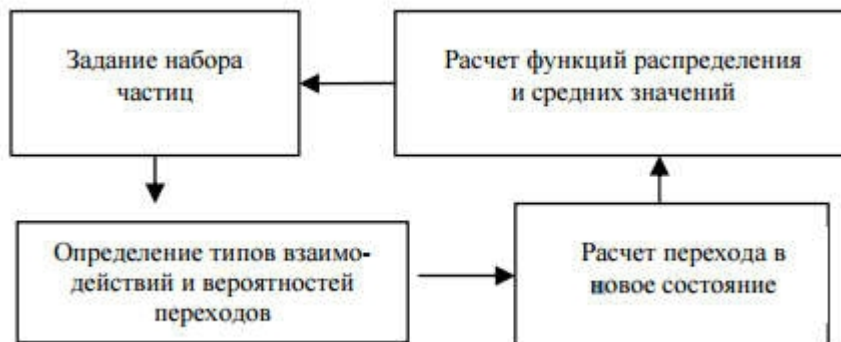


Рис.1 Общая схема метода Монте-Карло.

В связи с этим, была разработана программная часть компьютерной модели, воссоздающая описанный выше метод в пакете инструментов Wolfram Mathematica. Результаты моделирования обозначены

на рисунках 2 (а – входные данные ξ , б – выходные данные $\lambda(\xi)$). График на рисунке 2,б выявляет что с ростом длины пробега вероятность столкновения частицы с ионом плазмы уменьшается логарифмически.

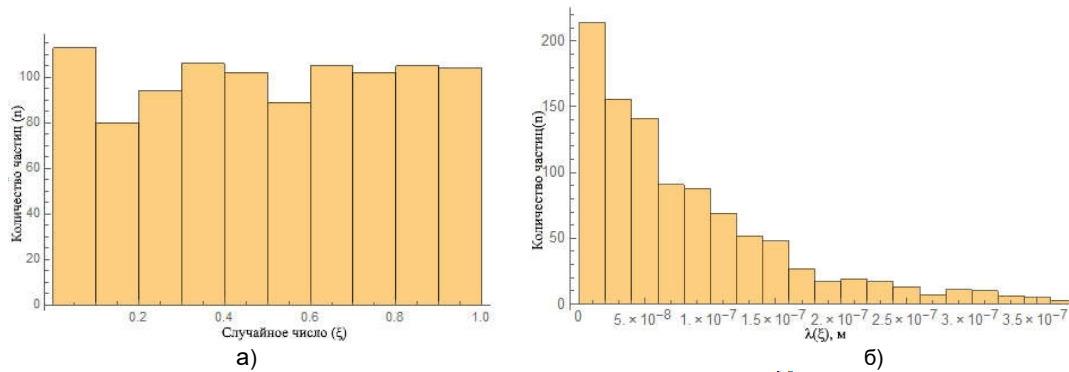


Рис.2. Гистограммы распределения чисел ξ и $\lambda(\xi)$.

В ходе работы были получены графики распределения длин пробега частиц углерода, благодаря которым можно рассчитать вероятность столкновения частиц с ионом плазмы.

Таким образом, была построена математическая модель столкновения частиц с ионами плазмы методом Монте-Карло. Также принято во внимание, что данный метод не предназначен для решения общих моментов математического моделирования, а только для решения частных задач.

Список использованных источников:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Математическая_модель.
2. Цветков И.В. Применение численных методов для моделирования процессов в плазме: учебное пособие. М.: МИФИ, 2007. 84 с.

АППАРАТ ТЕРМОТЕРАПИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Николаенко О.А.

Костюкевич А.А. – ст. преподаватель

Понятие „термотерапия“ объединяет в себе все виды лечения, основанные на применении тепла. Термотерапия имеет широкий спектр, от простого местного красного света - применение тепла в рамках физиотерапии, до разрушений определенных клеток с помощью ультразвука при лечении опухолей. Кроме того, это понятие включает в себя и лечение холодом.

Термотерапия вызывает местные и общие реакции организма. Первые проявляются в улучшении крово - и лимфообращения. Под влиянием тепла расширяются кровеносные сосуды, что приводит к гиперемии и повышению температуры кожи. Это сопровождается ускорением процессов обмена, образованием биологически активных веществ, усилением процесса регенерации, рассасыванием продуктов тканевого распада. Все это обуславливает противовоспалительный, обезболивающий и рассасывающий эффект термотерапии. Общие реакции связаны с рефлекторным влиянием термотерапии на нервную, сердечно-сосудистую, эндокринную системы организма. При общем нагревании происходит увеличение частоты пульса и дыхания, снижение артериального давления, увеличение потоотделения, расширение просвета бронхов, повышение моторной функции органов желудочно-кишечного тракта.

В зависимости от характера применяемого тепла различают:

- влажное тепло: местные водяные ванны, души, согревающие компрессы, лечебные грязи, торф, глину и т. п.;

- сухое тепло: грелки, песок, парафин, озокерит, сушевоздушные и электросветовые ванны.

Целью данной работы является проектирование аппарата термотерапии, который может использоваться как в физиотерапевтических отделениях поликлиник, так и в домашних условиях.

Существует множество аппаратов для проведения процедуры термотерапии. Например в косметологии широко используется: сра-капсулы, термоодеяла, инфракрасные штаны, аппараты крио-термотерапии. Аппараты термотерапии широко применяются при заболеваниях суставов и для профилактики и лечения ЛОР заболеваний. Они должны быть доступны по цене, легки в управлении, надежны, ремонтпригодны и безопасны при использовании. Поэтому возникает необходимость разработки такого устройства как аппарат термотерапии.

Для достижения цели, поставленной в работе, необходимо решить следующие задачи: провести аналитическое исследование аппаратов для термотерапии, присутствующих на рынке; определить

необходимые нормы, предъявляемые к аппаратам для термотерапии и обязательные к исполнению; осуществить проектирование устройства.

В целом проектируемый аппарат состоит из следующих частей: блок питания, микроконтроллер, жидкокристаллический индикатор, клавиатура, звуковая индикация, термодатчик и нагревательные элементы.

В качестве управляющего элемента системы используется микроконтроллер MSP430F155.

Из отличительных особенностей микроконтроллера MSP430F155 можно выделить 16-разрядную RISC-архитектуру (время выполнения инструкции 125 нс), низкое напряжение питания (1,8–3,6 В), очень малую потребляемую мощность, пять режимов снижения энергопотребления, 12-разрядный АЦП (со встроенным источником опорного напряжения и устройством выборки хранения и функцией автоматического преобразования), двоясанный синхронный 12-разрядный ЦАП.

В проектируемом аппарате используются нагревательные элементы двух типов. Схема нагревательного элемента первого типа представлена на рис. 1.

Данный нагревательный элемент разрабатывается на гибкой печатной плате, для того чтобы обеспечить плотное прилегание элемента к коже пациента. Гибкая печатная плата – это один или более слоев диэлектрика, на котором сформирована хотя бы одна электропроводящая цепь (электронная схема). Основанием гибких печатных плат является полиимид толщиной 12,5–200 мкм. Готовые гибкие платы покрывают иммерсионным оловом.

Нагревательный элемент должен иметь в своем составе датчик контроля температуры, для того чтобы обеспечить правильную работу прибора, а также безопасность пациента во время проведения процедуры. Для этого в приборе используется микросхема DS1621. Это термометр и термостат с цифровым вводом/выводом, обеспечивающий точность измерения и стабилизации температуры не хуже $\pm 0,5^\circ\text{C}$. При использовании микросхемы в качестве термометра данные с нее считываются через I²C/SMBus последовательную шину в дополнительном 9-битном коде с ценой младшего разряда $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Нагревательный элемент второго типа будет обеспечивать прогрев ткани организма инфракрасным излучением. Диапазон инфракрасного излучения делится на три составляющих: коротковолновую ($\lambda = 0,74\text{--}2,5$ мкм.), средневолновую ($\lambda = 2,5\text{--}50$ мкм.) и длинноволновую ($\lambda = 50\text{--}2000$ мкм.). Исследования доказали, что лучшим для человека является средневолновый диапазон инфракрасного излучения. Причём не вся его часть, а та, которая лежит в интервале 5–15 мкм. Тепловое излучение самого человека находится как раз в этом интервале.

Инфракрасное излучение проникает в ткани организма на глубину 3–5 см. Проникая вглубь тела человека, инфракрасное излучение прогревает все его органы и усиливает кровообращение. Физическая терморегуляция перестраивается на увеличение теплоотдачи, в тоже время химическая терморегуляция приводит к уменьшению теплопродукции. Это приводит к расширению сосудов кожи, подкожной клетчатки и органов дыхания, которые в свою очередь улучшают питание мышц и резко повышают снабжение тканей кислородом.

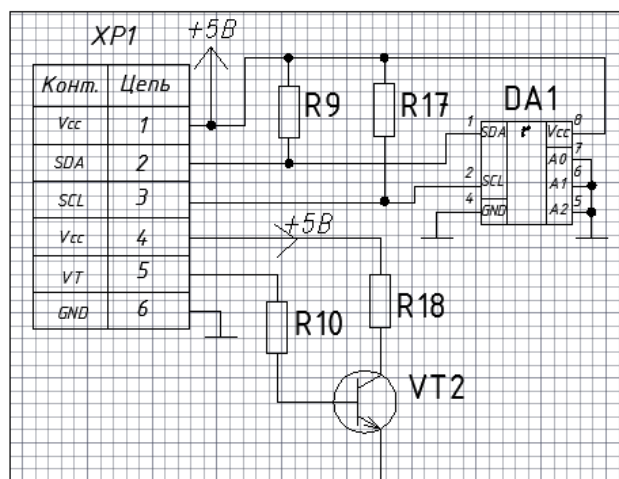


Рис. 1. Нагревательный элемент аппарата для термотерапии

Оптимальными параметрами потока инфракрасного излучения для воздействия на человека являются: частота импульсов в пределах 50–100 Гц, модуляция от 0,5 до 3 секунд.

Схема нагревательного элемента на основе инфракрасного излучения представлена на рис. 2.

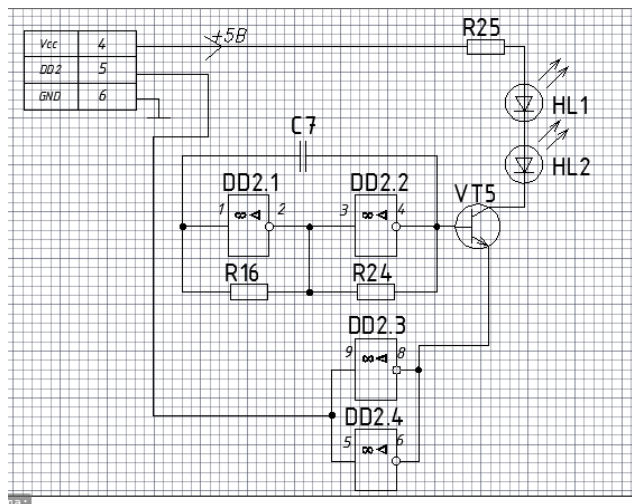


Рис. 2. Нагревательный элемент на основе инфракрасного излучения

Мультивибратор на элементах DD2.1, DD2.2 вырабатывает импульсы частотой 66 Гц. Транзистор VT1 работает на нагрузку только в половину периода (0,6 с). Один логический элемент выдает на выходе в режиме логического нуля ток 5 мА. Поэтому выходы логических элементов DD2.3, DD2.4 соединены вместе для увеличения выходного тока до 10 мА. Это допустимо для элементов, расположенных на одном кристалле. Нагрузкой транзистора будет служить два инфракрасных светодиода АЛ107Б.

Для отображения информации используется жидкокристаллический индикатор ИД 44780.

Преимуществами данного аппарата перед уже существующими являются: удобный для пользователя интерфейс, жидкокристаллического индикатора, наличие нагревательного элемента на основе источника инфракрасного излучения.

Список использованных источников:

3. Баллюзек, Ф. В. Управляемая гипертермия: уч. метод. пособие для студентов медицинского университета / А. В. Баллюзек, В. И. Виленский, С. А. Жигалов. – Невский диалект, 2001.- 95 с.
2. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схемы: справочное пособие / С. М. Рюмик. – М : Додэка-XXI, 2011. – 243 с.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ИНВЕРТОР С ПРОГРАММИРУЕМЫМ ТЕРМИЧЕСКИМ ЦИКЛОМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Литвин Е.А.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Для автоматизации процесса нагрева ВЧ инвертором предложена схема, включающая программируемый логический контроллер Beckhoff CX9001-1100, панель оператора Weintek MT607i и твердотельное реле KIPPRIBOR HD2522.10U. Контроллер управляет твердотельным реле, позволяя изменять напряжение питания инвертора, тем самым регулируя температуру в зоне нагрева. На панели оператора выбирается нужный температурный режим и отображается текущая термограмма.

Индукционный метод нагрева проводников переменным электромагнитным полем давно и успешно применяется в промышленности. Воздействие энергии высокочастотных (ВЧ) электромагнитных колебаний позволяет осуществлять высокопроизводительный бесконтактный нагрев в различных процессах: термообработке, плавке, упрочнении, сварке, пайке, выращивании кристаллов и т.д. за счет вихревых токов, индуцируемых в проводящих материалах. Для подачи напряжения питания на индуктор применяется инвертор.

Инверторы используются как блоки питания современных персональных компьютеров, электронные балласты для люминесцентных ламп, сварочные генераторы и бытовые индукционные электроплитки. Инвертор состоит из 2 основных блоков: блок управления и силовой блок. В блок управления входит задающий генератор сигнала и трансформатор управления. В силовой блок входит сам инвертор (мостовая или полумостовая схема), выпрямитель сетевого напряжения, трансформатор тока. На выход силового блока

подключается индуктор. Для управления процессом индуктивного нагрева высокочастотным инвертором используется следующая схема управления (рис. 1).

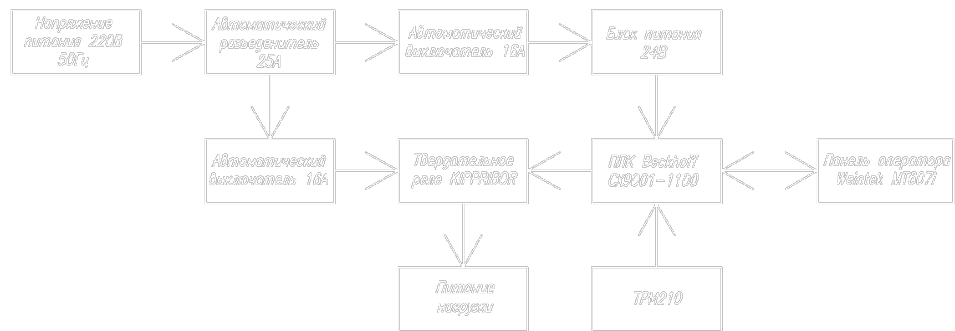


Рис. 1. Структурная схема управления ВЧ инвертором

Схема управления включает программируемый логический контроллер Beckhoff CX9001-1100, панель оператора Weintek MT607i (рис. 2) и твердотельное реле KIPPRIBOR HD2522.10U. На панели оператора выбирается режим нагрева и отображается текущая термограмма (рис. 3). Показания с термопары поступают на ТРМ210 и передаются на контроллер. Контроллер управляет твердотельным реле, меняя напряжение питания инвертора.



Рис. 2. Панель оператора Weintek MT607i

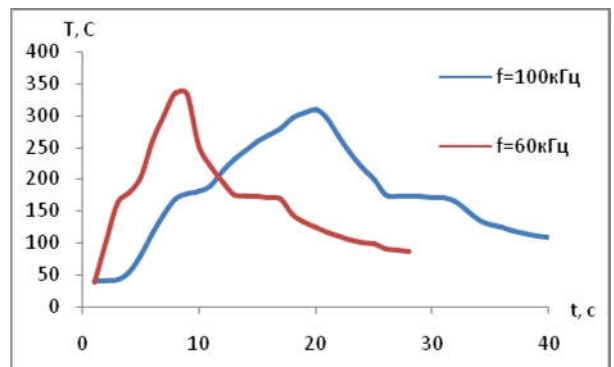


Рис. 3. Зависимости температуры образца от времени нагрева при разных частотах

В результате автоматизации оптимизирован процесс высокочастотного индукционного нагрева, добавлена возможность установления нужного температурно-временного режима. На экране панели оператора отображается термограмма в режиме реального времени.

Список использованных источников:

1. Ланин, В.Л. Высокоэффективные индукционные устройства для монтажной пайки в электроники / В.Л. Ланин, И.И. Сергачев // Технологии в электронной промышленности.– 2012.– №1.– С. 26–29.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАЯЕМОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ СМАЧИВАНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Задруцкий Е.Н.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Необходимость обеспечения качественных паяных соединений в электронных модулях с плотным монтажом требует использования эффективных методов контроля паяемости электронных компонентов и гальванических функциональных покрытий деталей.

Для оценки паяемости предложены различные методы испытаний, которые можно подразделить на следующие виды: капиллярное проникновение припоя в зазоры, растекание припоя, погружение в припой, время смачивания. Критическая оценка различных методов испытаний позволяет правильно выбрать материалы при пайке для получения высокой надежности соединений и оценить оптимальные производственные данные на операциях пайки [1].

Наиболее информативным из применяемых измерений является измерение баланса смачивания паяемых компонентов. Этот метод позволяет получить количественное выражение паяемости, в миллиньютонах (путем измерения силы поверхностного натяжения припоя). Также данный метод позволяет тестировать мельчайшие компоненты. Этот метод реализован согласно структурной схемы рис. 1 [2].



Рис. 1. Схема устройства для контроля паяемости гальванических покрытий методом измерения силы смачивания

Международными стандартами определены данные, которые должны быть получены в результате измерений. Как правило, результат измерений представляется в виде графика зависимости силы от времени (так называемые «кривые смачивания») рис. 2.

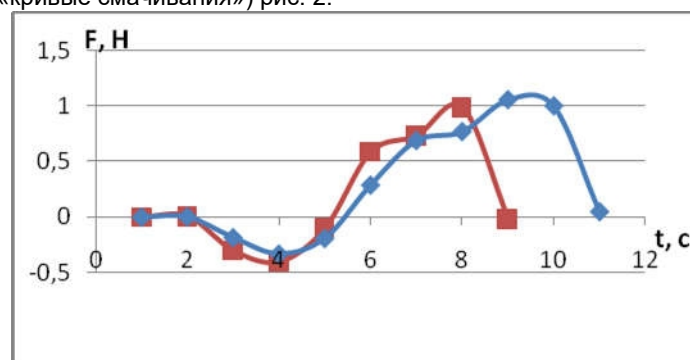


Рис. 2 . Кривые смачивания покрытий олово-висмут

По этим кривым смачивания находим угол смачивания θ , по которому можем судить о паяемости покрытий:

$$\cos \theta = \dots \quad (1)$$

Для оптимизации паяемости гальванических покрытий методом измерения силы смачивания определим угол смачивания при осаждении покрытий олово-висмут различными способами. Результаты экспериментов приведены в табл. 1

Таблица 1. Режимы осаждения и углы смачивания покрытия

№ образца	Режим	Интенсивность УЗК, Вт/см ²	θ , °
1	Постоянный ток $i=1,5$ А/дм ²	0	45,11
2		0,33	29,26
3		0,56	23,01
4		0,78	24,16
5		1,02	30,05
6		1,28	33,14
7	Импульсный ток $i_{ср}=2,5$ А/дм ² ; $f=1$ кГц; скважность $q=5$	0	39,46
8		0,33	22,90
9		0,56	20,84
10		0,78	37,42
11		1,02	43,09
12		1,28	44,25
13	Реверсированный ток $i_{ср}=2,5$ А/дм ² ; $f=1$ Гц; коэф.заполнения $\gamma=1,5$	0	53,12
14		0,33	44,60
15		0,56	27,94
16		0,78	23,07
17		1,02	24,29
18		1,28	30,01

Графики зависимости угла смачивания от интенсивности ультразвуковых колебаний (УЗК) приведены на рис. 3.

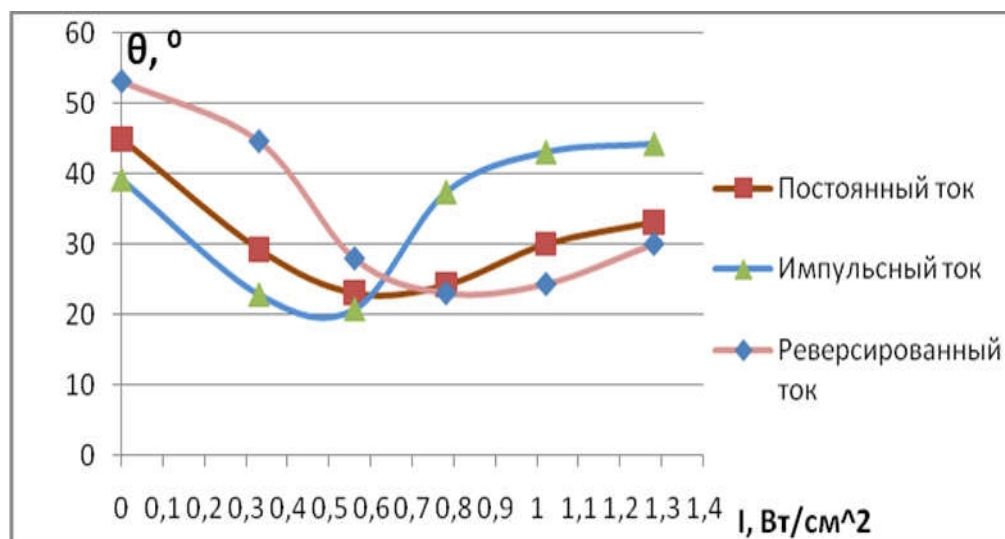


Рис. 3. Зависимости угла смачивания от интенсивности УЗК

Судя из графиков минимальный угол смачивания достигается при обработке импульсным током и интенсивностью УЗК равной 0,56 Вт/см², угол смачивания при этой обработке составил 20 град. Максимальный угол смачивания достигается при обработке реверсированным током и интенсивностью УЗК равной 0 Вт/см², угол смачивания при этой обработке составил 53 град.

Список использованных источников:

- Long J. B. A Critical Review of Solderability Testing // J. of Electrochemical Society. 1975. V. 122. № 2.
- Рогачев А. Паяемость печатных плат и компонентов — критерий надежности функционирования электрических схем // Технологии в электронной промышленности, 2008.— № 8.— С. 32–33.

МОДУЛЬ БЕСПРОВОДНОГО (Wi-Fi) УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЕННОЙ УСТАНОВКОЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Марченков В.А.

Мадвейко С.И. – доцент, к.т.н.

В настоящее время наблюдается тенденция к повышению уровня автоматизации производства, усложнению средств автоматизации, созданию из них интегрированных комплексов и систем. Управление в простейшей форме заключается в сборе информации, ее переработке и выводе управляющей информации для изменения хода процесса. Этот цикл происходит периодически или непрерывно и может осуществляться с помощью автоматизированной системы управления, которая выполняет все или некоторые из перечисленных операций. Данные о состоянии оборудования и аварийные сигналы применяются при оперативном управлении и могут применяться для статистических расчетов и анализа.

Использование гибких автоматизированных систем позволяет свести к минимуму влияние человеческого фактора на конечный результат производственного процесса, а также имеет ряд преимуществ, таких как возможность управления оборудованием, доступ к которому ограничен, либо невозможен для оператора.

Разработанное устройство (рис.1) представляет собой беспроводной модуль управления, предназначенный для установки в существующее технологическое оборудование без каких-либо модификаций.

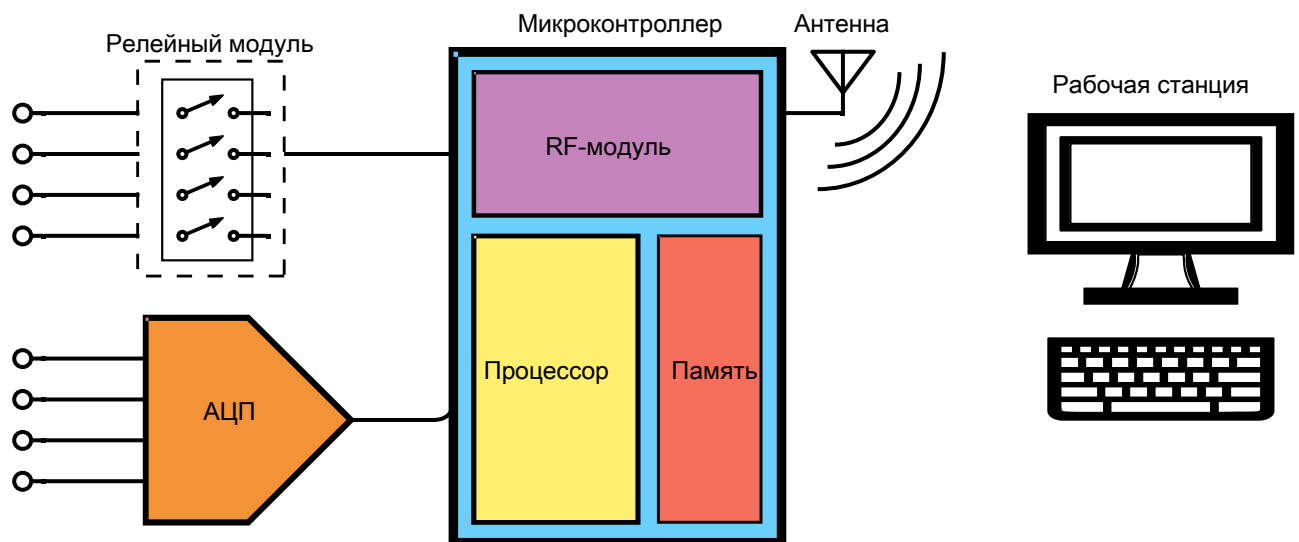


Рис.1 – Структурная схема модуля

Прибор позволяет регистрировать до четырех параметров при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Релейный блок предоставляет возможность управления питанием оборудования, а также позволяет реализовать различные варианты коммутации.

Устройство собрано на базе микроконтроллера ESP8266, включающего 32-разрядный процессор, интегрированный Wi-Fi модуль, а также интерфейсы, необходимые для общения с периферийными устройствами. Данная микросхема отличается высокой степенью интеграции и низкой рыночной стоимостью, что позволяет существенно упростить разработку устройства и снизить его себестоимость.

Связь с рабочей станцией оператора реализована при помощи беспроводной сети на базе стандарта IEEE 802.11. Управление технологическим оборудованием и отображение измеряемых параметров осуществляется при помощи пользовательского веб-интерфейса. Данное решение позволяет обеспечить максимальную совместимость между различными платформами и не требует использования специализированного ПО.

Аппробация устройства на технологической плазменной установке показала эффективность разработанного устройства, позволившего запускать и останавливать процесс плазмохимической обработки, отслеживать давление в газоразрядной камере в реальном времени, а также отключать питание установки в случае аварийной ситуации.

Список использованных источников

1. IEEE Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks--Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications - <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2012.pdf>

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Прокопович Е.А.

Костюкевич А.А. – ст. преподаватель

Система мониторинга транспортных средств – это совокупность технических средств и организационных мероприятий, позволяющих контролировать движение транспортных средств, упрощающих работу сотрудников транспортной компании и обеспечивающих клиентов полезной и своевременной информацией о местонахождении транспорта. В настоящее время, системы контроля транспортных средств признаны одним из наиболее эффективных методов решения задач комплексной безопасности транспортировки грузов.

Системы мониторинга транспорта решают следующие задачи:

- определение координат местоположения транспортного средства, его направления и скорости движения, а также других параметров: расход топлива, температура в рефрижераторе и др. Системы спутникового мониторинга транспорта помогают водителю в навигации при передвижении в незнакомых районах;
- контроль соблюдения графика движения – учёт передвижения транспортных средств, автоматический учёт доставки грузов в заданные точки и др.;
- сбор статистики и оптимизация маршрутов – анализ пройденных маршрутов, скоростного режима, расхода топлива и др. транспортных средств с целью определения лучших маршрутов;
- обеспечение безопасности - возможность определения местоположения помогает обнаружить угнанный автомобиль. В случае аварии система спутникового мониторинга помогает передать сигнал о бедствии в службы спасения. Также на основе спутникового мониторинга транспорта действуют некоторые системы автосигнализации;
- контроль посещения торговых точек мерчендайзерами, агентами;
- уменьшение себестоимости перевозок за счет уменьшения затрат на ГСМ, ремонт и техническое обслуживание.

Возможности системы мониторинга:

- визуальное отображение местоположения автомобиля, его направления и скорости движения в режиме реального времени;
- контроль выполнения маршрута и графика движения;
- контроль своевременности прибытия автомобиля на точку погрузки/выгрузки, времени нахождения на объекте и времени убытия с объекта;
- автоматическое информирование в режиме реального времени диспетчера и руководство о любых сбоях, отклонениях, нестандартных ситуациях.

Реализация системы мониторинга транспорта включает следующие компоненты:

- транспортное средство, оборудованное GPS-трекером, который получает данные от спутников и передаёт их на серверный центр мониторинга посредством GSM;
- серверный центр с программным обеспечением для приёма, хранения, обработки и анализа данных;
- компьютер диспетчера, ведущего мониторинг автомобилей.

Использование систем мониторинга повышает качество и эффективность работы корпоративного транспорта, и в среднем на 20-25% снижает расходы на топливо и содержание автопарка. Самым существенным различием многих систем спутникового мониторинга, представленных на рынке, является функциональность серверного и клиентского программного обеспечения, возможность разносторонне обрабатывать данные, генерировать отчёты. Функции серверного центра может выполнять как обычный компьютер с установленным программным обеспечением для простых систем мониторинга, так и распределённая серверная система с использованием нескольких серверов, выполняющих разные задачи, способная вести одновременный мониторинг десятков тысяч автомобилей и обеспечивать подключение к серверному центру нескольких тысяч пользователей (диспетчеров) одновременно.

Перейдем к описанию процесса проектирования системы. Для удобства проектирования и реализации системы она была разделена на части. На первом этапе проектировалась структура реляционной базы данных, определялись связи между таблицами. Основной задачей данного этапа проектирования являлось получение структуры базы данных, в которой все таблицы соответствовали бы минимум третьей нормальной форме.

Затем были выделены основные роли для пользователей системы: экспедитор, водитель, заказчик. Для каждой из ролей продумана логика взаимодействия с приложением. Разработаны модели отдельных частей системы, на которых отображены возможности работы с системой каждой из ролей.

Одной из основных частей системы является SMS рассылка сообщений (рис.1). Она необходима для поддержания связи между экспедитором, водителем и предоставлением информации о перемещении груза заказчику. Продуман алгоритм смены статусов в процессе перевозки грузов. Также был описан процесс взаимодействия с системой при авторизации пользователя.

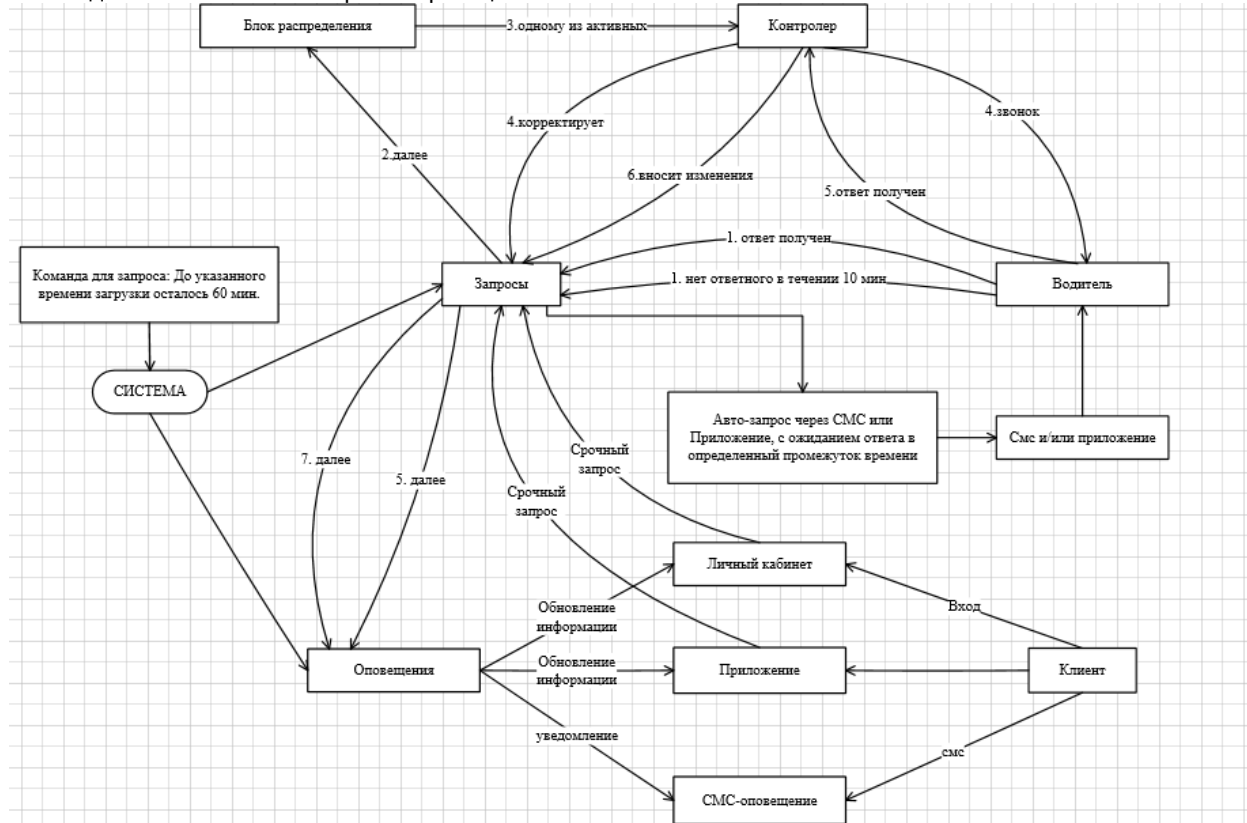


Рис. 1 - SMS рассылка сообщений

Структуру серверной части мы описали при помощи диаграммы классов системы.

За этапом проектирования последовал этап реализации спроектированной системы. Реализация началась с создания базы данных, формирования связей между таблицами и внесения в базу тестовых данных. Далее система была разделена на части по графическим интерфейсам окон приложения и в соответствии с задуманной логикой работы реализованы окна системы. В частности, разработаны формы авторизации и входа в систему, управления заявкой на грузоперевозку в каждом из статусов, форма вывода статистики, кабинет клиента, в котором присутствует возможность просмотра на карте нахождения груза в текущий момент времени, возможность отключения или включения функции SMS оповещения об этапах перевозки груза. Создана форма для добавления новой заявки через систему, а также функционал загрузки заявок в виде Excel таблицы.

Основная часть логики работы системы построена на SMS сообщениях между различными пользователями системы. SMS рассылка формирует моментальные сообщения при определенных действиях, например, при переводе статуса из одно в другой, а также реализует постоянный мониторинг действий водителя с опросом текущего состояния этапа грузоперевозки. Веб-сервер работает в режиме запросов и ответов, таким образом, после отправки запроса и получения ответа он не знает о существовании приложения. Для реализации мониторинга в приложении применена cron система. Данная система с заданной периодичностью выполняет определенный набор методов, которые проверяют наличие задач по рассылке на текущий момент времени, хранящиеся в соответствующей таблице базы данных. Если такие задачи найдены, то приложение выполняет ряд необходимых действий, будь то пересылка сообщения, перевод заявки в следующий статус и т. п. Таким образом, администратор системы только при определенном сообщении заходит в систему для проверки состояния грузоперевозки. В остальных случаях система мониторинга с помощью cron и заданного алгоритма действий сама решает что ей дальше делать.

Список использованных источников:

1. Дейт К. Введение в системы базы данных. – 8-е изд.: пер.с англ. – К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2005 – 1327с.
2. Хели, Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Хели Р., Гамма Эрика. – Питер(Россия). – 2013. – С. 368.

ДВУХЧАСТОТНЫЙ ПЛАЗМЕННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ МОДУЛЬ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Тихон О.И.

Мадвейко С.И. - канд. техн. наук, доцент

Основой процессов плазменного травления являются химические реакции энергетических частиц плазмы с обрабатываемыми материалами. Эти процессы обеспечивают качественно высокий уровень решения многих технологических задач в производстве изделий микроэлектроники. Широкое применение процессов плазменного травления в технологии микроэлектроники отражает важную тенденцию развития технологии, заключающуюся в переходе от жидкостных процессов к «сухим» газофазным процессам.

На базе СВЧ техники к настоящему разработано множество разновидностей устройств, позволяющих реализовывать большинство технологических процессов производства интегральных схем [1]. Плазма СВЧ разряда является эффективным механизмом передачи мощности электромагнитного поля в газ. Особенностью СВЧ разрядов является более высокая степень ионизации (до 7%) и плотность плазмы (от 10^{10} до 10^{13} см⁻³) по сравнению с традиционными ВЧ разрядами. Это обеспечивает сравнительно высокую концентрацию химически активных радикалов и фрагментов молекул в объеме плазмы СВЧ разрядов.

На данный момент осуществляется разработка плазменных систем для нового поколения реакторов травления субмикронных структур, способных обеспечить высокую скорость, анизотропию и селективность процесса [2]. Для выполнения этой задачи необходимо создавать плазму высокой плотности (порядка 10^{11} см⁻³), а также должна присутствовать возможность эффективного управления энергией ионов, воздействующих на подложку. Одним из вариантов такой системы является использование комбинированных двухчастотных емкостных разрядов. В прикладных задачах важную роль играют показатели потока и энергии частиц. Одновременное управление обоими величинами является важной задачей, решение которой возможно при использовании различных конфигураций установок с несколькими источниками постоянного или переменного напряжений.

В общем случае, низкочастотная (НЧ) и сверхвысокочастотная (СВЧ) плазмы имеют свои отличные друг от друга разрядные характеристики [3]. С помощью СВЧ разрядов обеспечивается уменьшенная энергия ионной бомбардировки и необходимая электронная плотность. СВЧ плазма характеризуется более активным взаимодействием с обрабатываемыми материалами, а, следовательно, и высокой эффективностью плазменной обработки. НЧ разряды имеют низкую температуру рабочего газа и низкую плотность электронов. Для расширения диапазона практического применения и улучшения эффективности обрабатываемых процессов необходимо комбинировать НЧ и СВЧ поля. Дополнительно к получаемым при этом свойствам обоих типов разрядов, приобретает возможность независимого контроля плотности плазмы высокой частотой и энергии ионов - низкой.

На кафедре электронной техники и технологии БГУИР разработана двухчастотная плазменная лабораторная установка. Технологический модуль с малогабаритным СВЧ генератором представлен на рисунке 1.

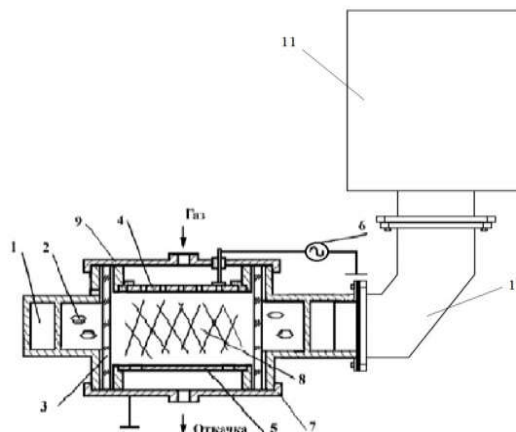


Рис. 1 – Схема комбинированного разрядного устройства:

1 – волновод; 2 – отверстия связи; 3 – кварцевая камера; 4 – потенциальный электрод; 5 – заземленный электрод; 6 – НЧ генератор; 7 – нижняя крышка; 8 – плазма; 9 – съемная верхняя крышка; 10 – волноводная секция;

11 – малогабаритный СВЧ генератор на базе магнетрона М-112

Резонаторная камера представляет собой согнутый в кольцо прямоугольный волновод, имеющий щелевые излучатели на внутренней поверхности. Внутренняя поверхность волновода совместно с торцевыми стенками образует резонирующую область. НЧ разрядная система представляет собой

цилиндрическую кварцевую трубу, в нижнем торце которой располагается заземлённый электрод-подложкодержатель, а на верхнем торце – потенциальный электрод. Малогабаритный СВЧ генератор собран на базе серийно выпускаемого магнетрона М-112 и соединяется с цилиндрическим резонатором в месте ввода СВЧ энергии при помощи волноводной секции.

Рабочие частоты НЧ поля лежат в диапазоне 10 – 30 кГц, частота СВЧ поля – 2,45 ГГц. Используемый диапазон давлений 10 – 260 Па обеспечивает минимальные значения напряжённости составляющей электромагнитного поля, в качестве плазмообразующих газов используются воздух, O_2 , CF_4 .

Двухчастотный плазменный лабораторный модуль позволяет обеспечить высокий уровень качества обработки материалов. К реализуемым операциям относятся удаление слоя фоторезиста с подложек и травления моно- и поликристаллического кремния.

Список использованных источников:

1. Бордусов С.В. Плазменные СВЧ технологии в производстве изделий электронной техники: Монография / Под ред. А.П. Достанко. – Мн.: Бестпринт, 2002. – 452 с.
2. Степанов С.В. Математическое моделирование плазмы комбинированных разрядов: автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. физ.-матем. наук. Моск. гос. университет им. М.В. Ломоносова, Москва, 2013.
3. Lieberman M. A., Lichtenberg A. J. *Principles of Plasma Discharges and Material Processing*. New York: Wiley, 1994.

АППАРАТ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ С ФУНКЦИЕЙ СОХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Айтакаева А.А.

Холенков В.Ф. - ст. преподаватель

Артериальное давление (АД) — один из важнейших параметров, характеризующих работу кровеносной системы.

При занятиях спортом важно не навредить своему здоровью. При выполнении интенсивных физических упражнений кровоток ускоряется в несколько раз, и артериальное давление также может повыситься. Если человек профессионально занимается каким-либо видом спорта, то процедура измерения артериального давления до и после занятий является обязательной. Это позволяет контролировать уровень артериального давления в период тренировок и является отличной профилактикой развития заболеваний сердечнососудистой системы.

Целью данной работы является разработка аналога современным зарубежным тонометрам, который обеспечивает все необходимые функции. Прибор должен быть компактным, удобным в эксплуатации, позволять измерять АД быстро и точно в любом месте. Прибор предназначен для измерения АД у большой группы людей.

При каждом ударе сердца кровяное давление колеблется между диастолическим и систолическим. При сжатии сердца (сокращение левого желудочка) открывается клапан и кровь под давлением выталкивается в аорту, поступившая в аорту кровь растягивает ее стенки, и давление в аорте повышается. Это давление и называется систолическим. Повышенное давление распространяется далее вдоль артериальной части сосудистой системы в артерии, артериолы, вены. На завершающей стадии цикла кровообращения кровь возвращается в правый желудочек сердца.

Идеальным считается давление – 120/80 мм. рт. ст. Однако, для каждого человека существует своё «идеальное» артериальное давление.

Уровень артериального давления зависит от многих факторов: времени суток, психологического состояния человека, приёма различных стимулирующих веществ или медикаментов, которые повышают или понижают давление.

В данной работе был выбран осциллометрический метод измерения АД. Осциллометрическая методика определения АД основана на том, что при прохождении крови во время систолы через сдавленный участок артерии в манжете возникают микропульсации давления воздуха, анализируя которые можно получить значения систолического, диастолического и среднего давления.

Систолическому давлению обычно соответствует давление в манжете, при котором происходит наиболее резкое увеличение амплитуды осцилляций, среднему — максимальный уровень осцилляций, и диастолическому — резкое ослабление осцилляций (рисунок 1).

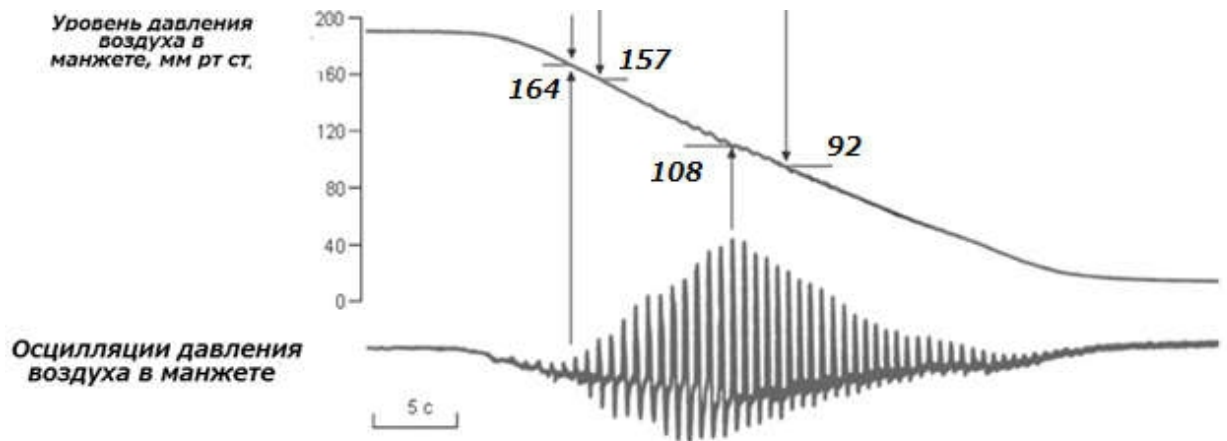


Рис. 1 – Осциллометрический метод измерения АД

Схема выделения осцилляций давления в манжете представляет собой усилитель с полосовым фильтром. Задача данного каскада изолировать постоянную составляющую и выделить осцилляции давления - пульсации крови в артерии при сокращении сердечной мышцы. Т.о. на аналоговые входы микроконтроллера подаются сигналы непосредственно с аналогового датчика давления и сигнал, выделенный усилителем.

В случае, когда необходима дополнительная обработка и анализ полученных данных, в приборе предусмотрена возможность передачи данных на ПК по *Bluetooth*. В приборе используется модуль *Bluetooth HC-06*.

В приборе также предусмотрена функция сохранения данных на SD карту размером 2 Гб, что позволяет облегчить процесс контроля АД у большой группы людей и не потерять данные в случае, когда передача по *Bluetooth* невозможна.

В приборе было решено использовать полупроводниковый датчик давления компании *Freescale Semiconductor MPX5050GP*. Технические характеристики этого датчика полностью удовлетворяют предъявляемым требованиям, а невысокая стоимость и доступность позволяют широко использовать эти датчики в различных устройствах.

Корпус прибора разработан из полимерных материалов, внешний вид прибора аналогичен ныне существующим моделям.

Таким образом, можно сделать вывод, что разрабатываемый тонометр не уступает по параметрам существующим приборам. Также, учитывая функцию сохранения данных на SD-карту и беспроводную передачу данных на ПК, можно сказать, что данный прибор будет обладать определенными достоинствами в некоторых ситуациях.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ (СN)Х ПОКРЫТИЙ РАСПЫЛЕНИЕМ ГРАФИТОВОЙ МИШЕНИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Петухов А. В., Шпилевский С.А.

Телеш Е. В. – ст. преподаватель

Материалы из нитрида углерода находятся в центре пристального экспериментального и аналитического внимания с тех пор, как Cohen с сотрудниками выдвинули предположение о том, что β -C3N4, нитрид углерода, аналогичный β -Si3N4, должен обладать твердостью, сравнимой с твердостью алмаза. Дальнейшие расчеты показали, что другие кристаллические C3N4 должны иметь стабильность, сравнимую или большую, чем стабильность β -C3N4, и что многие из этих структур должны быть твердыми по природе. C3N4-структуры включают α -, β -, кубический, псевдокубический и графитистый нитрид углерода. Кроме того, нитридом углерода называют также C2N2, хотя он и имеет другую химическую структуру. Хотя хорошие результаты могут быть получены уже при использовании в различных покрытиях тонких пленках аморфных CNx-структур, свойства в значительной степени усиливаются, как только в структуре тонкой пленки/покрытия

реализуются соответствующее содержание азота и, следовательно, кристалличность нитрида углерода.

Ионно-лучевое распыление представляет собой процесс нанесения материалов в вакууме (10^{-3} ... 10^{-2} Па), при котором поток осаждаемых частиц получают в результате бомбардировки поверхности исходного напыляемого материала ускоренными ионами. Метод заключается в распылении мишени направленным ионным пучком и последующем осаждении распыленных частиц на нагретой до определённой температуры подложке. Для бомбардировки используются, как правило, ионы инертного газа, которые подаются к распыляемому материалу в виде концентрированного потока с энергией 1-10 кэВ. Источником ионов служит либо самостоятельный тлеющий разряд, либо плазма несамостоятельного разряда. Вытягивание пучка и ускорение ионов до требуемой энергии происходит в специальной ионно-оптической системе.

В устройствах ионно-лучевого распыления разделены функции узлов ионизатора рабочего газа и источника распыленного материала. Мишень и подложка в таких устройствах находятся вне плазмы.

В то же время метод ионно-лучевого распыления по сравнению с магнетронным имеет ряд преимуществ:

- низкое рабочее давление (10^{-3} – 10^{-2} Па);
- отсутствие электрического и магнитного полей в области подложки;
- точный перенос стехиометрического состава материала мишени;
- возможность управления энергией ионов, бомбардирующих мишень;
- возможность существенного повышения скорости распыления мишени за счет бомбардировки ионами под углом к ее поверхности, что невозможно при магнетронном распылении.

Эти преимущества ионно-лучевого распыления особенно важны в связи с переходом от микроструктур к наноструктурам, для формирования которых требуются однослойные или многослойные диэлектрические пленки существенно меньшей толщины, высокого качества и различного состава.

Формирование покрытий осуществляли на модернизированной установке вакуумного напыления УРМ 3.279.017. В качестве ионного источника использовался двухлучевой плазменный ускоритель с анодным слоем. Он позволяет формировать два независимых пучка ионов: из верхней ступени в виде полого цилиндра и конусообразный из нижней ступени. Первый пучок предназначен для ионных очистки и бомбардировки, второй – для распыления мишени.

Ионный источник был смонтирован в подколпачном объёме вакуумной установки. Вакуумный объём откачивался диффузионным насосом.

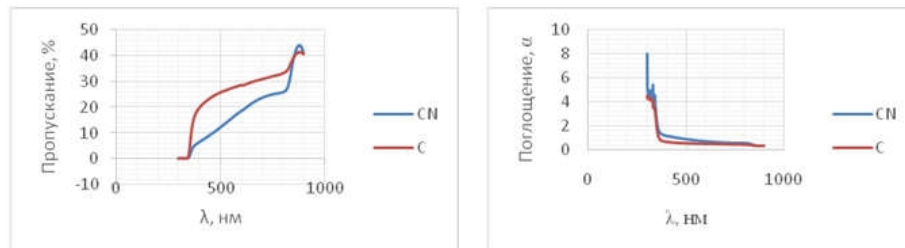


Рис.1 - Оптические характеристики покрытий

Напряжение на аноде составляло 3 кВ, время напыления от 5 до 15 минут, рабочее давление в камере $6 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст, температура подложки 40 °С. В качестве рабочего газа использовался аргон газообразный, чистый марки «А», ГОСТ 10157-73 и азот. Толщина пленок измерялась с помощью микроскопа-интерферометра МИИ-4. Остаточное давление раст изменялось от $1 \cdot 10^{-5}$ до $2,8 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст. Покрытия имели толщину от $d=0,12$ до $0,21$ мкм. Давление рабочего газа (аргон) составляло $p=5 \cdot 10^{-9}$ мм.рт.ст. Давление N2 изменялось на разных образцах от 0 до $4 \cdot 10^{-4}$ мм.рт.ст. Ускоряющее напряжение $U=3$ кВ. Ток мишени изменялся от 60 до 100 мА.

АНАЛИЗ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ В НЕВРОЛОГИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Кайдак М.Н.

Меженная М.М. – канд. техн. наук, доцент

В настоящее время диагностика и профилактика заболеваний функциональных систем и органов человека является одним из важнейших направлений медицины, а также основным принципом сохранения здоровья. Данная работа направлена на разработку инновационного метода диагностики неврологических расстройств человека на основе регистрации и цифровой обработки речевых сигналов. Преимуществами заявленного подхода являются простота регистрации речевых сигналов, возможность его экспресс-обработки

в режиме реального времени, качественный и количественный анализ параметров зарегистрированного сигнала.

Актуальной задачей неврологии является диагностика гортанной дисфункции [1]. Традиционно оценка речи производилась субъективно на слух. Появление современных компьютеров позволило объективизировать этот процесс. Поскольку при дисфониях различного генеза речь частично сохранена, ее акустический анализ возможен. Восстановление речи в процессе лечения представляет особый интерес, так как позволяет изучить нейрофизиологические механизмы центрального контроля фонации. В связи с вышеизложенным целесообразно разрабатывать алгоритмы и программные средства экспресс-анализа речи

В данной работе для анализа речевого сигнала применяется метод оконного частотно-временного преобразования Фурье. Визуализация спектрограмм в режиме реального времени выполнена в среде SpectraPLUS

Методика исследований включала регистрацию речевого сигнала, состоящего из цифр от одного до десяти. Зарегистрированные сигналы и построенные спектрограммы приведены на рисунке 1.

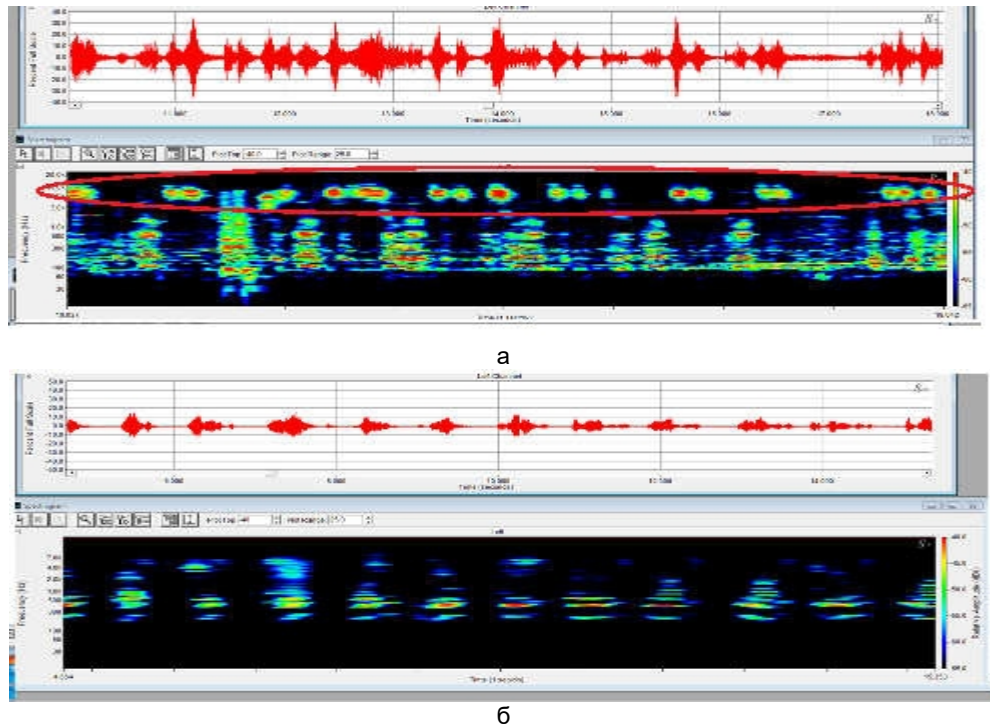


Рис.1 – Спектрограмма при абдукторной дистонии (а) и в норме (б)

На рисунке 1, а при абдукторной дистонии в речи появляются высокочастотные составляющие; наблюдается нестабильность следования пауз и речевых актов. Полученные результаты целесообразно использовать в качественной экспресс-диагностике речевых расстройств. Перспективным направлением развития исследований является разработка количественных параметров оценки речевого сигнала в норме и патологии.

Список использованных источников:

1. <http://www.remedium.ru/doctor/otorhinolar/detail.php?ID=56503>
2. Горбачевский С. «Основы обработки речевых сигналов в MATLAB»
3. <http://medicalhandbook.ru/disease/2442-spasmodic-dysphonia.html>

Кафедра
инженерной психологии и эргономики

Закономерности прогорания пористых огнепреградителей

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Антончик Д. И.

Пилиневич Л. П. – д-р. техн. наук, профессор

Взрывобезопасность объектов промышленности одна из важнейших задач для его безаварийной работы. Это достигается использованием огнепреградителей для защиты оборудования, ёмкостей и трубопроводов с легковоспламеняющимися веществами.

Рабочим элементом огнепреградителя является слой пористой среды (насыпного, сетчатого, канального типа). Действие огнепреградителей основано на гашении пламени в каналах с эффективным диаметром, меньшим критического, за счет теплопотерь в пористой среде [1]. Экспериментальные исследования и опыт использования огнепреградителей в промышленности показывают, что для эффективной работы огнепреградителя наличие каналов меньше критического диаметра необходимо, но не достаточно [2]. Наиболее тяжелыми с точки зрения локализации пламени оказываются условия, при которых происходит стабилизация зоны горения на поверхности пламегасящего элемента [3].

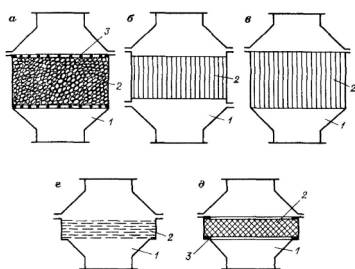


Рис. 1 – Тип огнепреградителей:
а – насадочный; б – кассетный; в –
пластинчатый;
г – сетчатый; д – металлокерамический.

По конструктивным особенностям огнепреградители подразделяют на четыре типа (рис. 1).

По способу установки - на трубах для выброса газов в атмосферу или на факел; на коммуникациях; перед газогорелочными устройствами.

Анализ процесса прогорания проводился численно на основе модели фильтрационного горения газа (ФГГ) [4]. По результатам эксперимента, в огнепреградителях с канальными пористыми средами следует стремиться к увеличению времени входа пламени в пористую среду, так как именно оно определяет огнестойкость.

Еще один путь улучшения характеристик канальных огнепреградителей следует из рис. 4, демонстрирующего влияние длины пористого блока на времена входа и прогорания. При теплопроводности $\lambda S = 1 \text{ Вт/ (м} \cdot \text{К)}$, характерной для насыпных огнепреградителей, время входа практически не зависит от длины

блока и составляет $\tau_{inp} \approx 5 \text{ мин}$. Время прогорания τ_b , линейно растет с увеличением длины пористого слоя.

Так как при малом времени входа время прогорания определяется временем распространения, а оно равно h/u , где u стационарная скорость распространения волны ФГГ.

Гасящую способность огнепреградителя можно менять также, изменяя пористость блока t . При фиксированном диаметре каналов и длине блока время входа пламени в пористый блок растёт с уменьшением пористости.

- Численный анализ процесса прогорания пористых огнепреградителей показал, что огнестойкость канальных пламегасящих элементов определяется стадией входа пламени в пористую среду, а насыпных стадией распространения пламени по пористому элементу.

- С целью повышения огнестойкости пламегасящий элемент канального огнепреградителя целесообразно изготавливать из высоко-теплопроводных материалов.

- Пламегасящий элемент в виде монолитного перфорированного блока позволяет в наилучшей степени оптимизировать защитные свойства огнепреградителей.

Список использованных источников:

1. Промышленные огнепреградители / Стрижевский И. И., Заказнов В. Ф. // М.: Химия, 1974.
2. Крошкина О. Г. Устройства для защиты оборудования и коммуникаций взрывопо-жароопасных производств / Крошкина О. Г., Сурикова Н. Н., Гликин М. А., Битюцкий В. Е. // Обзорн. информ. сер. Состояние и совершенствование техники безопасности в химической промышленности. М.: НИИТЭХИМ, 1979.
3. Розловский А. И. Основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. // М.: Химия, 1980.
4. Бабкин В. С. Фильтрационное горение газов / Бабкин В. С., Лаевский Ю. М. // Физика горения и взрыва. - 1987. Т. 23, N2 5. С. 27-44.

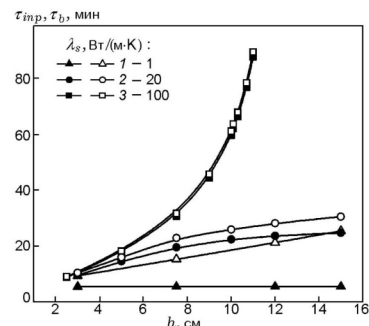


Рис. 4. Зависимости времени входа пламени в пористый блок (темные значки) и времени прогорания огнепреградителя (светлые значки) от длины пористого блока при различных значениях

Программный модуль сбора, обработки и отображения организационной информации колледжа электроники

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Апанас Я. С.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Целью работы является разработка программного модуля сбора, обработка и отображения организационной информации колледжа электроники для информирования студентов о различной деятельности учебного заведения и предоставления учебных материалов. Программный модуль сбора, обработки и отображения организационной информации колледжа электроники реализована в виде веб-приложения и представляет собой тематический портал. На страницах этого ресурса отображена информация о событиях в учебном заведении, литература.

Для создания и поддержки данных веб-приложения использована система управления, которая позволяет за короткий промежуток времени произвести изменения на сайте или добавить новый материал. Поэтому для данного ресурса была использована система управления содержимым сайта CMS Wordpress [1,2]. Wordpress реализуется на языке программирования PHP с использованием базы данных MySQL. Также используется модуль Apache mod_rewrite (для постоянных ссылок). Встроенная система «тем» и «плагинов» вместе с удачной архитектурой позволяет конструировать проекты широкой функциональной сложности.

Система представляет собой код на языке разметки гипертекста HTML с использованием каскадной таблицы стилей CSS (рисунок 1). Определенные элементы системы выполнены с использованием вставок на HTML 5, CSS3, а также модулей Java Script. Дополнительно используется код на языке PHP. Для каждой страницы создан свой шаблон, к которому подключены необходимые функции. Меню и страницы легко настраиваются, что позволяет гораздо быстрее адаптировать сайт под конкретные нужды.

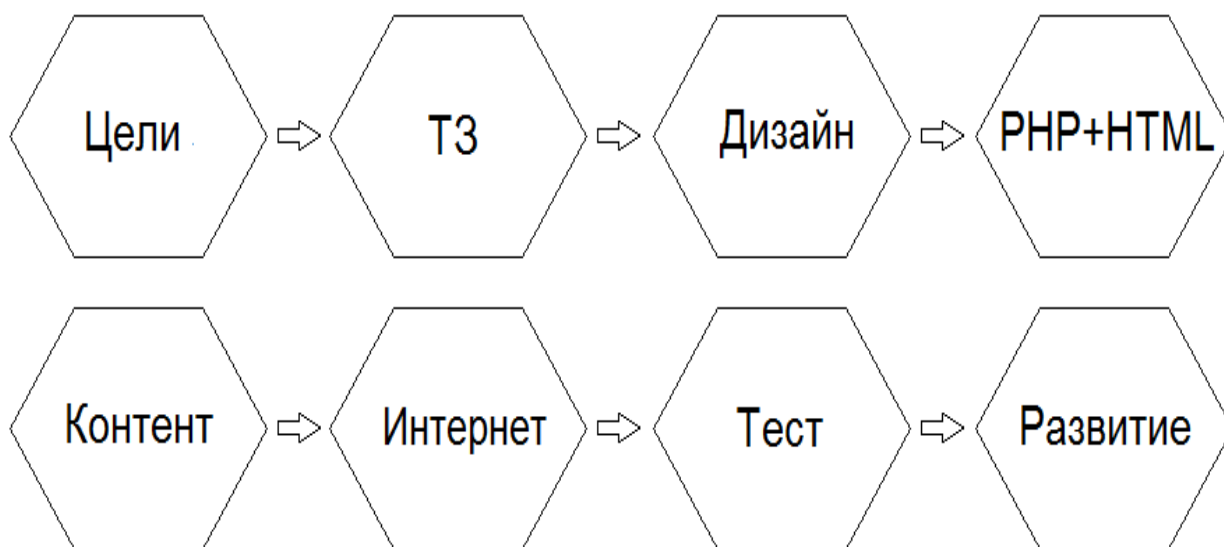


Рис.1 – Блок-схема этапов создания программного модуля сбора, обработки и отображения организационной информации колледжа электроники на основе CMS Wordpress

Для создания ресурса разработаны разные стили для главной страницы и тематических страниц. Для корректной работы сайта были подключены и интегрированы в работу дополнительные модули и плагины (комментирования, seo-инструментария).

Система управления сайтом позволяет управлять страницами сайта (добавлять, удалять, изменять их содержимое), добавлять/изменять/удалять новости на сайте, загружать на сайт графический материал (фото-видео изображения, различные файлы и т.п.)

Список использованных источников:

1. Создаем свой сайт на Wordpress. Быстро, легко, бесплатно / А. Грачев. – М.: Издательство «Питер», 2011. – 288 с.
2. Wordpress для Профессионалов / Б. Уильямс, Д. Дэмстра, Х. Стэрн. – СПб.: Питер, 2014. – 464 с.

Оптимизация usability-приложений

В.А. Бараев

Шлыкова Т.Ю - канд. психол. наук, доц.

" Usability engineering " стал активно использоваться в исследованиях, начиная с 1980-е годов (Nielsen 1993, Whiteside et al 1988). На сегодняшний день существуют три ключевых направления в его развитии. Во-первых, это итерационный подход, который управляется в соответствии с явными и измеримыми целями, «спецификациями Usability». Итеративный подход предполагает выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы. Например, при разработке программы обработки текстов можно итеративно создавать дизайн, прототипировать и оценивать его, способом включения настоящих секретарей, ставя перед собой, например, задачу: пользователи смогут подготовить деловое письмо на две страницы менее чем за десять минут с менее чем тремя ошибками после тренировки 30 минут. Спецификации Usability теперь стандартная практика в развитии HCI (взаимодействии человека и компьютера).

Вторым важным направлением в «Usability engineering» является расширение эмпирической сферы дизайна. Разработаны множество подходов и методов участия пользователя, оптимизации взаимодействия между пользователями, которые при этом приносят опыт разработчикам, и те в свою очередь приносят опыт в создаваемые технологии (Greenbaum & Kyng 1991, Kuhn & Muller 1993, Schuler & Namioka 1993). Такой подход выходит за рамки предыдущих формулировок, показывая возможности активной роли пользователя в разработке, так называемое "дизайн- участие", при котором пользователи включены в постановку задач проектирования и планирования прототипов, вместо того, чтобы быть вовлеченными только после их первоначального создания.

Третьим не менее важным направлением в «Usability engineering» является анализ эффективности затрат. Нецелесообразно проводить много циклов прототипирования, оценки и перепроектирования. Поэтому разработчики должны владеть эффективными методами и использовать их, а также знать, когда они достигли улучшений. Необходимо отметить, что еще в 1980 году работа в HCI была направлена на создание более совершенных инструментов прототипирования.

Для того чтобы узнать насколько удобен сайт или другой программный продукт для пользователей, надо спросить об этом у них самих. Но считается, что тестирование пользователей требует достаточно много временных затрат, отнимает много сил и у разработчика, и у владельца ресурса. Поэтому на этот случай существуют онлайн инструменты для Usability engineering. Они помогают выяснить насколько продукт соответствует ожиданиям самих пользователей, и в тоже время экономят время и средства на проведение подобных исследований. Яркие примеры таких приложений это: 4Q, UserPlus, Feng-GUI

Так, приложение 4Q – это бесплатный «онлайн» инструмент, который можно интегрировать на сайт. Он создает небольшой опрос посетителей сайта, содержит всего 4 вопроса, которые сформулированы таким образом, чтобы можно было получить наиболее достоверную обратную связь от пользователей (<https://www.iperceptions.com/en/4q>).

С помощью приложения UserPlus можно самостоятельно оценить сайт и получить оценку Usability для него. Этот инструмент можно использовать еще на этапе проектирования и разработки шаблонов, чтобы на выходе получить сайт, соответствующий ожиданиям пользователей (<http://www.userplus.com>)

Приложение Feng-GUI имитирует взгляд пользователя в течение первых 5 секунд воздействия визуального эффекта. Это приложение создает карту движения глаз по странице (heatmap) на основе алгоритма, который предсказывает, на что, скорее всего, будет смотреть реальный человек. Прямо на главной странице сайта можно загрузить скриншот и увидеть вероятные области повышенного внимания посетителя (<http://www.feng-gui.com>)

Сравнительная таблица инструментов для юзабилити-тестирования

Название	Русский язык	Кто тестирует	Объекты тестирования	Результаты тестирования	Наличие бесплатной версии
<u>UserPlus</u>	Есть	Своими силами с помощью опросника; тестеры сервиса (в бета-версии)	Скриншот веб-страницы	Оценка страницы на соответствие международным стандартам	Бесплатно с ограничением — один скриншот в месяц
<u>4Q</u>	Нет	Реальные пользователи	Рабочий сайт	Ответы пользователей на 4 вопроса опросника	Бесплатно
<u>Feng-GUI</u>	Есть	Своими силами, с помощью программы, имитирующей взгляд пользователя на основании специального алгоритма	Скриншот веб-страницы	Тепловая карта движения глаз по страничке	Бесплатно с ограничением — карта движения глаз маленького размера

Однако наилучшее приложение, которое вобрало в себя весь предыдущий опыт это Google Analytics(GA). По сути это бесплатный сервис, предоставляемый Google для создания детальной статистики

посетителей веб-сайтов. Статистика собирается на сервере Google, пользователь только размещает JS-код на страницах своего сайта. Код отслеживания срабатывает, когда пользователь открывает страницу в своем веб-браузере.

Система Analytics состоит из четырех основных компонентов: сбор, настройка, обработка и отчетность.

Сбор. Analytics позволяет собирать данные о взаимодействиях с веб-сайтов, мобильных приложений или других цифровых ресурсов, таких как киоски и торговые терминалы. Для сбора информации с веб-сайтов используется код JavaScript. Пакет данных называется обращением или взаимодействием. Обращение отправляется каждый раз, когда пользователь просматривает страницу с тегом Analytics. В случае с мобильными приложениями необходимо добавить дополнительный код для каждой активности, которую вы хотите отслеживать. Обратите внимание, что поскольку мобильные устройства не всегда подключены к Интернету, данные не могут отправляться на сервер в режиме реального времени. Чтобы устранить эту проблему, система сохраняет обращения и доставляет их на сервер в виде отдельных пакетов при следующем подключении к сети.

Обработка. После отправки обращений от пользователя на серверы Google начинается обработка данных, т. е. происходит преобразование первичных данных в полезную информацию.

Настройка. На этом этапе система применяет настройки конфигурации (например, фильтры) к первичным данным. После обработки данные сохраняются в базе данных. С этого момента внесение изменений невозможно.

Отчетность. Как правило для доступа к данным используется веб-интерфейс на странице www.google.com/analytics. Систематически получать данные из аккаунта Analytics можно также с помощью кода приложения и API просмотра отчетности. (http://www.google.by/intl/ru_ALL/analytics/features/analysis-tools.html)

Другим востребованным полем для применения данных технологий- являются приложения. И тут снова на сцену выходит компания Google и приложение AdMob, которое она купила в 2009 за 750 миллионов долларов. Разработчики свое предложение характеризуют так «Платформа AdMob – это решение "всё в одном". Мы предлагаем лучшие в своем классе технологии, которые помогут вам анализировать поведение пользователей, больше продавать через приложение и получать максимум дохода от рекламы. Больше не нужно ничего искать или изобретать – все необходимое уже есть в AdMob.»

Яркими примерами применения этого приложения: FINGERSOFT и приложение Hill Climb Racing, и Raon Games и приложение Bouncy Ball

Hill Climb Racing не единственное приложение от Fingersoft, небольшой финской компании из трех сотрудников, на плечах которых лежат все задачи, как производственные, так и административные. В 2011–2012 гг. они также выпустили Cartoon Camera и Night Vision Camera. Все свои мобильные приложения Fingersoft монетизирует с помощью Google AdMob. Компания активно использует функцию собственных объявлений в AdMob – способ бесплатной рекламы своих приложений на своих ресурсах. Благодаря хорошей заполняемости рекламы и высокой эффективной цене за тысячу показов AdMob команда Fingersoft смогла вложить больше усилий в развитие Hill Climb Racing. Большая часть дохода компании до выпуска этой игры поступала от показа объявлений Google AdMob в ранних приложениях.

Raon Games – это южнокорейская компания, которую в 2012 г. основал ее единственный сотрудник Бак Ён Ок (Park Yong-ok), чтобы создавать интересные и популярные игры. Его первая разработка – Bouncy Ball. В этой игре нужно на каждом уровне провести мяч мимо серии препятствий. Bouncy Ball – бесплатная игра, а зарабатывать на ней Бак решил с помощью AdMob. Теперь он может полностью посвятить себя ее дальнейшему улучшению. Расчеты разработчика оправдались: игра Bouncy Ball не только приобрела множество поклонников, но и поднялась на второе место в рейтинге популярных бесплатных приложений Google Play, а также принесла компании немалый доход.

Таким образом, на представленных примерах видно, что включение HCI технологий в разработку программного обеспечения и веб сайтов, жизненно необходим для успеха компании разработчика, а также позволит сократить затраты на разработку.

Список литературы:

- 1) (Nielsen 1993, Whiteside et al 1988).
- 2) (Greenbaum & Kyng 1991, Kuhn & Muller 1993, Schuler & Namioka 1993).
- 3) <https://www.iperceptions.com/en/4q>
- 4) <http://www.userplus.com>
- 5) <http://www.feng-gui.com>
- 6) http://www.google.by/intl/ru_ALL/analytics/features/analysis-tools.html

ANDROID–СПРАВОЧНИК HEARTHSTONE

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Белый А.В.

Каландаров А. И. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является разработка android приложения, с возможностью предъявления определенной информации пользователю, помощь в создании карточных колод, по 30 карт в каждой карточной колоде. Помощь в создании колод для арены, предоставление информации о лучших картах которые следует брать при составлении карточной колоды на арене. Краткая информация о тактике использования карт в колодах представленных в данном android приложении. Android приложение представляет собой справочное приложение по игре "Hearthstone", разработанный с учетом основных принципов юзабилити, возможностью предоставления информации с учетом определенного меню.

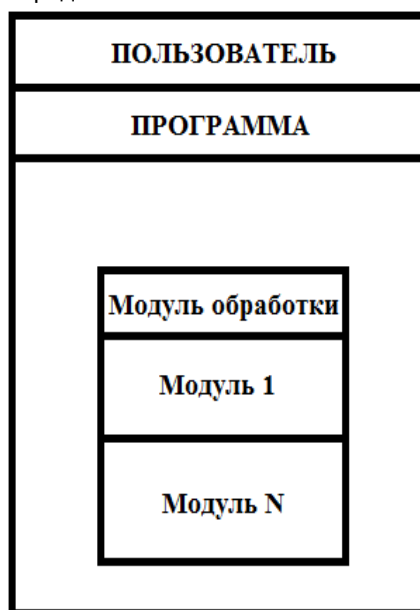


Рис. 1 – Структурная схема программы

Программная часть системы – это приложение для мобильного устройства на базе ОС Android. Приложение создано при помощи современной и быстро развивающейся среды разработки Android Studio. Данная среда разработки позволяет проверить приложение на устройствах с разным размером экрана и даже с разными версиями API, также имеет встроенную интеграцию с Github, поддержку нескольких APK с разными функциями внутри одного проекта и модуль оптимизации. Разработанное приложение упрощает поиск информации, позволяя пользователю оперативно получать необходимую информацию.

Данное приложение разработано на языке программирования Java. Одно из крупнейших преимуществ языка заключается в богатой библиотеке. С одной стороны громадность библиотеки является одной из преград к изучению языка, и как следствие высокий порог вхождения. Но благодаря высокому порогу вхождения популярность языка понизилась, в то время как востребованность языка осталась прежней/увеличилась. Это дает нам такие плоды как высокая зарплата Java-программистов, относительно малая конкуренция, возможность бесплатного обучения Java заинтересованными фирмами и последующие сертификация и трудоустройство, силами этих же фирм. Богатая библиотека сводит тривиальную часть работы программиста к поиску готового решения программиста к поиску готового решения. Что освобождает программиста от рутины и предоставляет ему возможность более серьезно вложиться в творческий аспект, сэкономить время и силы.

Таким образом, в ходе работы реализован android–справочник hearthstone, который помогает пользователям быстрее освоиться в составлении колод, и уменьшить время для их составления пользователем, а так же увеличить их эффективность.

Список использованных источников:

1. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с.
2. The XML C parser and toolkit of Gnome [Электронный ресурс <http://www.xmlsoft.org/>]

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Борода К.А.

Шупейко И. Г. – доцент, к. психол. наук

Целью работы является разработка компьютерной системы исследования процесса решения задач. Система исследования процесса решения задач даёт возможность выполнения двух лабораторных работ: определение лабильности-ригидности мыслительных процессов с помощью методики «Словесный лабиринт» и исследование влияния прошлого опыта на способ решения задач (методика Лачинса).

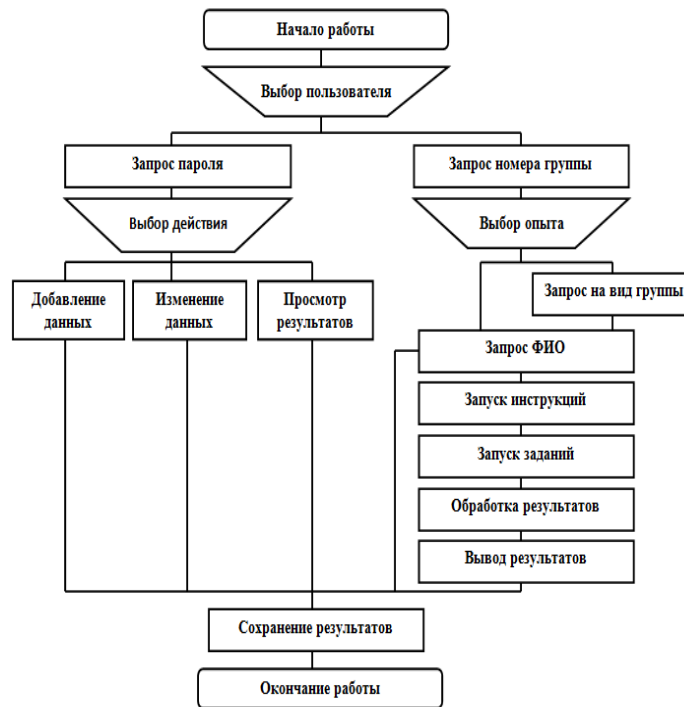


Рисунок 1 – Обобщённая схема работы

Программная реализация методики «Словесный лабиринт» состоит в том, что испытуемому последовательно предъявляется 10 словесных лабиринтов (таблиц беспорядочно перемешанных букв, состоящих из 6 строк по 6 букв в каждой). В лабиринтах из букв зашифрованы слова. Задача испытуемого разгадать и ввести в поле для ввода зашифрованное в лабиринте слово.

Программная реализация методики Лачинса состоит в сравнении результатов решения задач двумя группами испытуемых: контрольной и экспериментальной. Обеим группам предлагается решить 10 задач, условия которых одинаковы, но различна последовательность их предъявления. Задача каждого испытуемого в обеих группах самостоятельно решить задачи и записать решение по действиям в специальные поля ввода.

Компьютерная система состоит из подсистемы «студент – ПК – среда» и подсистемы «преподаватель – ПК – среда». В подсистеме «студент – ПК – среда» студент выбирает опыт, вводит требуемые данные в форму регистрации, читает описание, проходит тренировочные серии, выполняет задание опыта, получает результаты опыта. В подсистеме «преподаватель – ПК – среда» пользователь перед проведением исследования формирует задание для опытов, а после выполнения работы изучает результаты испытуемого.

Таким образом, в ходе работы создана база данных под управлением СУБД MS SQL Server и разработана система в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И. Г. Психология восприятия и переработки информации: учебно методическое пособие к практическим видам занятий / И. Г. Шупейко. – Минск: БГУИР, 2009. – 89 с.

Законы иерархии в семье

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бородич Н.А., Гитлик А.С.

Пилиневич Л.П. – профессор, доктор технических наук, доцент

Целью работы является изучение и сравнение различных видов иерархии в семье. Актуальность обосновывается тем что, в настоящее время, общество развивается динамично, а с ним развивается и семья – одна из важнейших общественных ценностей. Иерархия характеризует отношения доминирования-подчинения в семье, а также включает в себя характеристики различных аспектов семейных отношений: авторитетность, главенство, доминирование, степень влияния одного члена семьи на других, власть принимать решения. Иерархия существует в любой социальной системе. Все семьи, в том числе, имеют определенную иерархическую структуру, где взрослые наделены определенной властью. Вместе с тем, идея иерархичности всегда контекстуальна. Например, в одной и той же семье в вопросах воспитания детей власть может принадлежать матери, в то время как распределением семейного бюджета занимается отец. Можно выделить следующие типы семей, согласно установившейся в них системе семейной иерархии:

Авторитарная семья иерархия в которой базируется на главенстве одного из партнёров. Выделяют *патриархальную семью*, где главой является отец, и *матриархальную семью*, где власть принадлежит матери. Таким образом, в авторитарной семье главой является один из супругов, которому принадлежит основная власть и который несет основную ответственность за семью. Другой супруг обладает меньшим объемом властных полномочий, чем первый, но большим, чем у детей. Отношения главы семьи с другим супругом и детьми строятся по принципу «доминирование – подчинение».

Эгалитарная семья – это семья, основанная на равенстве супругов. Как правило, в семьях с данным типом иерархии супруги могут как распределять сферы ответственности, как в примере, описанном выше, так и делить ответственность в рамках одной сферы (например, оба супруга несут равную ответственность за поддержание семейного бюджета, за воспитание детей и т.д.). Именно этот тип семьи занимает лидирующее положение в развитых западных странах. Он возник вследствие изменений социальных половых стереотипов, детерминирующих поведение и оказывающих влияние на развитие полоролевых установок. Изменения взглядов на традиционные женские и мужские профессии, экономическая нестабильность в социуме, растущая социальная и географическая мобильность и отдаленность от родственников сопровождается тенденцией к повышению эгалитарности браков.

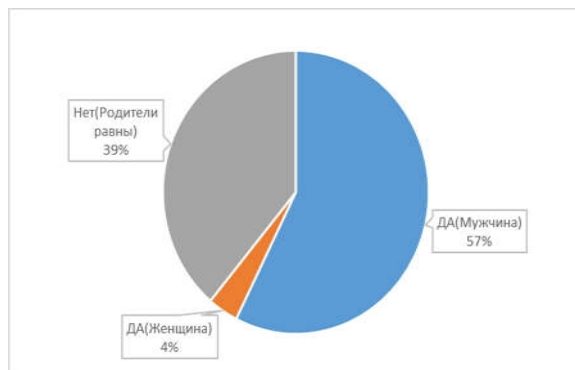


Рисунок 1 – «Как вы считаете, должен ли кто-то быть главным в семье?»

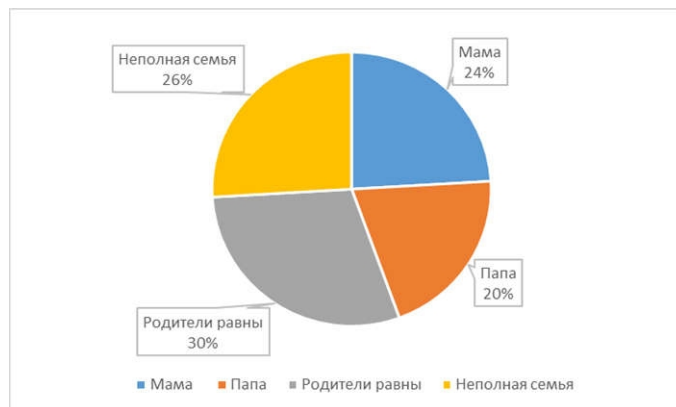


Рисунок 2 – «Как вы считаете, кто является главным в вашей семье?»

Для выяснения мнения молодых людей, которые в скором времени создадут свою семью, нами был проведен опрос среди студентов в возрасте от 17 до 22 лет. Результаты представлены на следующих рисунках:

По результатам можно сделать вывод, что, иерархическая структура семьи за последние десятилетия сильно изменилась, так как ранее в более чем половине случаев решающим словом всегда обладал мужчина. Также хотелось бы отметить негативную тенденцию появления неполных семей, а именно разводов родителей, что негативно сказывается на психике ребенка. Что удивительно, большинство опрошенных, а именно 57%, по-прежнему считают, что главным в семье должен быть мужчина. Что, по нашему мнению верно, так как в любой структуре обязан быть «капитан корабля», который заботится и отвечает за всех подчиненных.

Список использованных источников:

1. http://www.vse-doma.com.ua/family_sys/
2. <http://elise.com.ua/thebook/?p=3732>
3. Карвасарский, Б. Д. Психотерапевтическая энциклопедия. - Питер ISBN: 5-318-00694-9., 2006

Эргономичность банкоматов

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь
Букас М. Г.

Шупейко И. Г. – к. психол.н., доцент

Целью дипломной работы является проведение эргономической оценки банкоматов г. Минска. В настоящее время десятки различных типов банкоматов установлены по всему городу, при этом они существенно различаются по принципам взаимодействия с клиентом и оформлению интерфейсов. В результате у многих людей возникают затруднения при их использовании, о чем свидетельствует большое число участников форумов, на которых обсуждается данная проблема.

Недостаточно высокий уровень эргономичности банкоматов приводит к целому ряду нежелательных последствий. Во-первых, существенно снижается степень удовлетворенности пользователей, поскольку они вынуждены делать ошибки в выборе операций, что увеличивает время обслуживания одного клиента, способствует возникновению очередей, вызывает раздражение и нервозность. Во-вторых, низкий уровень эргономичности банкоматов имеет негативные экономические последствия для банков - владельцев данных устройств, т.к. неудовлетворенность пользователей конкретным банкоматом часто приводит к нежеланию им пользоваться, что в целом снижает количество обслуживаемых клиентов.

На рисунке 1 показан алгоритм взаимодействия клиента и банкомата банка «Москва – Минск» при реализации двух основных его функций.

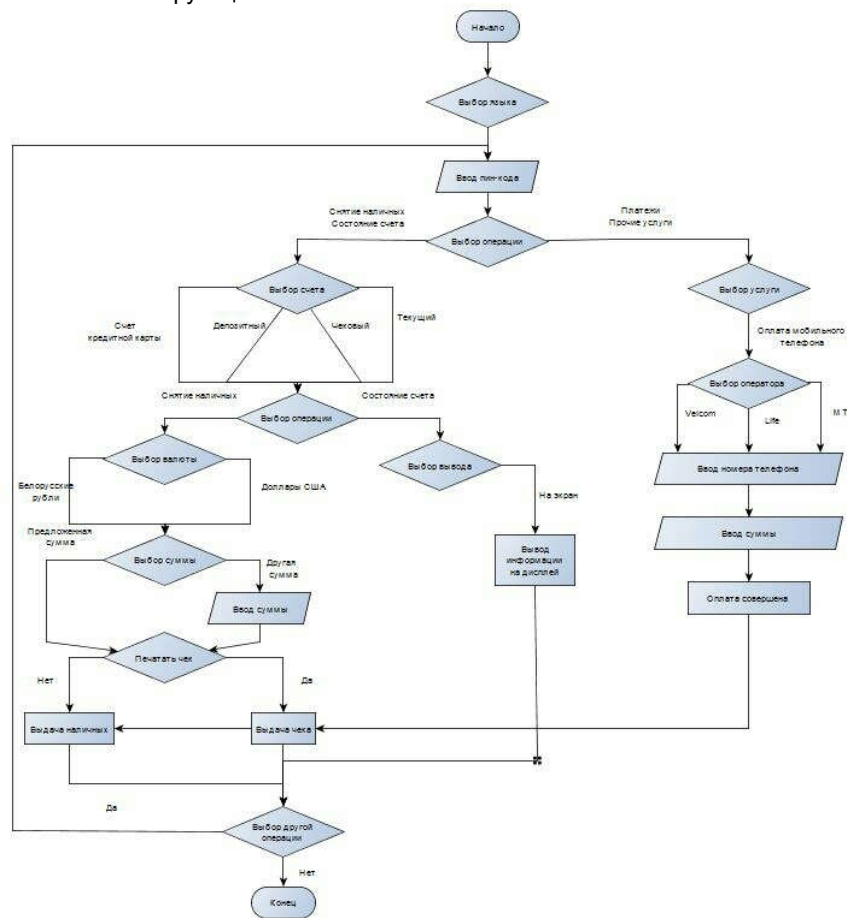


Рисунок 1 – Алгоритм работы клиента банкомата

Проведенное исследование показало, что эргономичность системы «клиент – банкомат – среда», главным образом, определяется двумя факторами: эргономичностью пользовательского интерфейса и обустройством места установки банкомата средствами защиты от непогоды и яркого солнечного излучения.

Список использованных источников:

1. Форум <http://www.e1.ru/talk/forum/read.php?f=72&i=6191&t=6191>.
2. Зинченко В.М., Мунипов В.М. Основы эргономики. – М.:Логос, 2001.
3. Мандел Т. Дизайн интерфейсов – М. : ДМК Пресс,2005.

Учреждения образования в социальных сетях

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

А.В. Буянов, Пунцель Е.В.

Парафиянович Т.А. - канд. пед. наук
Розум Г.А. – ассистент кафедры ИГиЭ

Целью работы является анализ современного состояния социализации Учреждений образования и предложения по повышению уровня активного участия учащихся и студентов в жизни Учреждения.

На данный момент почти каждый учащийся или студент зарегистрирован в социальных сетях, таких как Вконтакте, Одноклассники, Facebook, MySpace, Instagram, Twitter и так далее. И так как учреждениям образования Республики Беларусь стоит привлекать внимание абитуриентов, студентов и обучающихся, было бы разумно внедриться в социальные сети. А именно администрировать официальную группу или страницу, чтобы учащиеся и студенты могли не только задавать интересующие их вопросы и получать на них достойные ответы администрации, но и следить за новостями учреждения образования, студентами или учащимися которого они являются, в привычной для них среде. Хотелось бы остановиться на примере социальной сети Вконтакте, т.к. большинство учащихся и студентов там зарегистрированы.

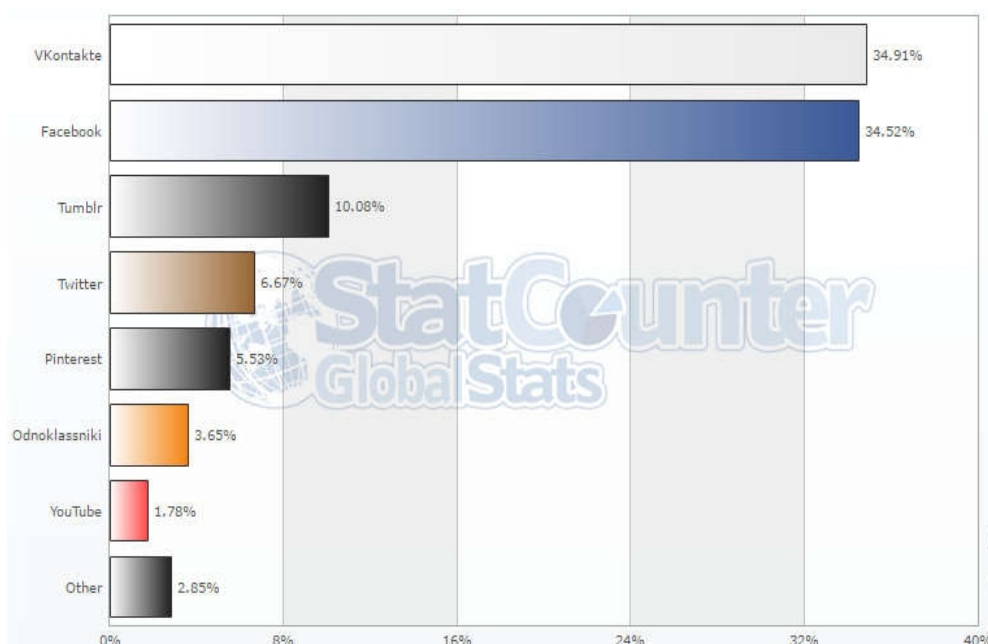


Диаграмма 1. Статистика зарегистрированных в социальных сетях пользователей-студентов в Республике Беларусь

Рассмотрим два учреждения образования – это БГУИР (Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиотехники) и БГЭУ (Белорусский Государственный Экономический Университет). Оба этих учреждения имеют свои официальные страницы Вконтакте. Причем эти страницы имеют достаточно узкие направления, т.к. все целиком охватить очень трудно. И эти страницы администрируют целые команды, где каждый отвечает за определенную функцию. Рассмотрим некоторые из этих групп описанных выше учреждений образования:

- Официальная группа актива БРСМ Белорусского Государственного Экономического Университета. Попастъ на эту страницу можно пройдя по этой ссылке <https://vk.com/madeinbseu> в вашем браузере. Сделана она достаточно в молодежном стиле, то есть информация для целевой аудитории преподносится в приемлемом для этой аудитории стиле. Количество подписчиков (членов) этой группы составляет 7603 обучающихся! Отсюда можно сделать вывод, что целевой аудитории нравятся стиль преподнесения информации. Опять таки, стоит заметить, что это всего лишь одно из многочисленных направлений этого Университета.

- Официальная группа Студенческого совета Факультета компьютерных систем и сетей Белорусского Государственного Университета Информатики и Радиотехники. На эту страницу можно попасть вышеописанным способом по ссылке https://vk.com/studsovet_fksis. Количество студентов этой группы значительно отличается от предыдущей группы вследствие достаточно различных направлений. Команда администраторов этой группы составляет 13 человек! Можно сделать вывод: чтобы добиться внимания целевой аудитории, одного администратора может не хватить. Это подчеркивает сложность поставленной задачи.

Сами же организаторы этих групп, Дубко Никита Александрович (представитель БГУИР) и Цаба Юрий Николаевич (представитель БГЭУ), утверждают, что не достаточно лишь одного старания и многочисленной команды. Из выступлений этих организаторов можно выделить:

1. Для лучшего понимания работы со страницей стоит вести свой личный интернет-блог. Это поможет понять, как именно стоит группировать информацию и как удержать заинтересованность вашей целевой аудитории.

2. Использование технологий Social Media Marketing (SMM), Search Engine Optimization (SEO), Social Media Optimization (SMO), которые используются в усилении популяции web-сайтов.

Теперь подробнее о технологиях SMM, SEO, SMO:

- Social media marketing (SMM) — процесс привлечения трафика или внимания к бренду или продукту через социальные платформы. Продвижение в социальных сетях позволяет точно воздействовать на целевую аудиторию, выбирать площадки, где эта аудитория в большей степени представлена, и наиболее подходящие способы коммуникации с ней, при этом в наименьшей степени затрагивая незаинтересованных в этой рекламе людей.

- Search Engine Optimization (SEO) — комплекс мер для поднятия позиций сайта в результатах выдачи поисковых систем по определенным запросам пользователей с целью продвижения сайта. Обычно, чем выше позиция сайта в результатах поиска, тем больше заинтересованных посетителей переходит на него с поисковых систем.

- Social Media Optimization (SMO) – совокупность действий, которые позволяют приводить на сайт целевых посетителей из социальных сетей. SMO - продвижение также используется для увеличения трафика в сообщество или группу внутри социальной площадки. Для достижения этой цели его используют вместе с SMM.

Все эти технологии можно смело использовать для улучшения вашей официальной группы/страницы.



Подводя итоги можно уверенно заявить, что официальные страницы или группы Учреждений образования в социальных сетях значительно поднимают уровень активного участия учащихся и студентов в жизни Учреждения образования. Также такой стиль общения более приемлем молодежи, иначе говоря, целевой аудитории официальных групп и страниц в социальных сетях.

Список использованных источников:

1. Байков Владимир Дмитриевич. Интернет. Поиск информации. Продвижение сайтов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2000. — 288 с.
2. Артём А. Сенаторов. Битва за подписчика «ВКонтакте»: SMM-руководство. — М.: Альпина Паблишер, 2015. — 168 с.

Игровая деятельность в процессе обучения

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

А.В. Буянов, Пунцель Е.В.

Кулик О.Н. - ст.преп. каф. ППД МРК
Розум Г.А. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является анализ игровой деятельности: цели и задачи педагогических игр и их воздействие на педагогический процесс.

Игра – это уникальный феномен общечеловеческой культуры, ее исток и вершина. Ни в одном из видов своей деятельности человек не демонстрирует такого самозабвения, обнажения своих психофизиологических и интеллектуальных ресурсов, как в игре.

Занятия с применением педагогических игр максимально приближают студентов к условиям работы школы, к деловым взаимоотношениям, ориентируют их на то, чтобы научиться самостоятельно наблюдать педагогические явления, воспитывают стремление к творческому поиску, развивают интерес и склонности к педагогической деятельности.

В человеческой практике игровая деятельность выполняет следующие функции:

* развлекательную (это основная функция игры — развлечь, доставить удовольствие, воодушевить, пробудить интерес);

* коммуникативную: освоение диалектики общения;

* диагностическую: выявление отклонений от нормативного поведения, самопознание в процессе игры;

* коррекции: внесение позитивных изменений в структуру личностных показателей;

* социализации: включение в систему общественных отношений, усвоение норм человеческого общежития.



Диаграмма 1. Мнение преподавателей о применении игр на занятиях

Но остановимся на опыте организации игровой деятельности конкретного преподавателя. Это – преподаватель математики среднего специального образования. Стаж работы – 12 лет. Последние 4 года применяет дидактические игры и, по её словам, довольно успешно. Исследования проводили на занятиях по математике среди 1-ых курсов. Опираясь на результаты исследования, я выяснил, что на занятиях она использует различные формы игр: индивидуальную, групповую, коллективную. Выбор формы зависит от целей и задач игр. Цель выбирается в зависимости от результата, которого необходимо добиться. На её взгляд, использовать игру предпочтительно на этапе проверки или закрепления учебного материала. По её словам, анализ результатов проведённых игр показывает, что происходит закрепление и улучшение знаний, развитие психологических качеств учащихся, воспитание у учащихся речи, умение правильно и логично излагать свои мысли, развитие умения находить оптимальные решения и т.д. Исходя из своего педагогического опыта, преподаватель делает вывод, что учащиеся любят игры на занятии, но не всегда выполняют правила. Чаще всего это бывает в групповой игре, где они пытаются помочь друг другу. В этом случае она не прекращала игровой процесс, но делала более жесткими правила игры. По её мнению, игру нельзя применять в следующих случаях:

- если игра не соответствует уровню развития учащихся, т. е. даже при четком объяснении правил вызывает определенную трудность при их выполнении. На её взгляд это не способствует закреплению знаний, а рассеивает внимание на решение отвлеченных от темы задач.

- если учащиеся не хотят играть;
- если игра новая – новые игры должны быть проверены;

Преподаватель отметила, что на протяжении всего процесса игры на уроке необходимо внимательно следить, чтобы не возникла конфликтная ситуация между обучающимися и не испортились взаимоотношения в группе. Если она это замечала, то вмешивалась в ход игры и отвлекала внимание аудитории на решение других проблем в самой игре. Она считает, что игра помогает учащимся развиваться в личностном плане. Это и умение сотрудничать со сверстниками, умение выслушать и принять мнение других и т. д.

Анализ анкетирования учащихся дал следующие результаты (диаграмма.2):

1. Игры на занятиях нравятся всем учащимся без исключений.
2. Большинство учащихся хотели бы играть на каждом занятии, но если только эта игра им интересна.
3. Учащимся может не нравиться игра, в случае, если при организации игры не учитываются интересы учащихся, содержание игры не соответствует теме занятия или увлечениям учащихся.
4. Желание учащихся участвовать в игре очень часто зависит от их взаимоотношений с преподавателем, вследствие чего преподавателю необходимо четко продумывать свои действия, прослеживать реакцию учащихся на эти действия и делать выводы.
5. Большинству учащихся нравится в игре побеждать. По-моему мнению, это стремление к победе обеспечивает обучение и развитие учащихся в игровой деятельности.

Игры на занятиях интересны учащимся при условии

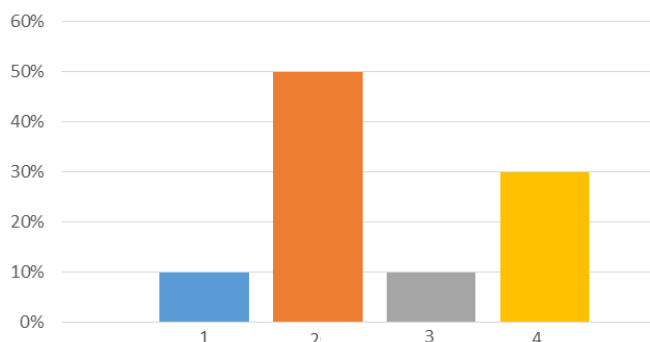


Диаграмма 2. Мнение учащихся об интересе к игровым занятиям:

- 1 не интересна, 2 соответствует увлечению учащихся,
3 нравится от взаимоотношения с преподавателем, 4 нравится в игре побеждать.

Таким образом, анализ опыта работы преподавателя и исследование игровой деятельности учащихся на занятиях позволили мне обнаружить следующие негативные стороны в использовании игр в процессе обучения:

- во-первых, нередко объяснение правил и демонстрация игры занимает много времени (особенно у преподавателей с небольшим опытом организации игр). Часто это приводит к тому, что учащиеся не успевают за оставшееся время изучить или закрепить материал;
- во-вторых, нередко нарушается механизм игры, т. е. нарушается строгий порядок выполнения игровых действий. Чаще всего это наблюдается в групповых и коллективных формах игр, что приводит к путаницам, а главное, к сомнительным результатам;
- в-третьих, при проведении парных, групповых и коллективных форм игры соревнование между учащимися, бывает, перерастает в нездоровое соперничество, что не всегда успевают заметить преподаватели, а тем более предотвратить. Это приводит к испорченным взаимоотношениям между учащимися вне игры.

Таким образом, анализ наблюдений за игровой деятельностью и её результатов позволил выявить, что использование игровых форм обучения не всегда является эффективным методом для укрепления или расширения знаний. Также необходимо отметить, что при четком продумывании, правильной разработке и правильной организации игровых форм, результаты при достижении поставленных целей налицо.

Список использованных источников:

1. Григорович Л.А., Марцинковская Т.Д. Педагогика и психология.- М.:Гардарики,2003. – 140 с.
2. Жуковская Р.И. Игра и её педагогическое значение: - М., 1975.
3. Занько С.Ф., Тюнников Ю.С., Тюнникова С.М. Игра и учение: В 2-х ч. М., 1992. – 250 с.
4. Киргисарова Л.Н. Деловые игры.// Специалист, №6, 2007.С.16-17.
5. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. — М: Педагогика. 1981 – 340 с.
6. Пидкасистый П. И., Хайдаров Ж. С. «Технология игры в обучении и развитии», М.96 – 310 с.
7. Платов В.Я. Деловые игры: разработка, организация, проведение. М.: Профиздат, 1991. – 270 с.
8. Эльконин, Д.Б. Психология игры / Д.Б. Эльконин. – М.: Просвещение, 1987. – 350 с.

Эргономическое обеспечение автоматизированной системы учета экспонатов музея ЧАЭС

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Виршич А.П.

Лосик Г. В. – д-р психол. наук, проф.

Целью работы является разработка виртуального музея Чернобыльской катастрофы с возможностью просмотра изображений и видео по данной тематике, а также возможностью делиться статьями в социальных сетях.

В качестве системой управления содержимым используется Wordpress, в котором предусмотрены



Рисунок 1 – Блок-схема этапов создания своей темы для сайта

возможности добавления и редактирования страниц, статей и фотографий по определенным рубрикам. Для работы с ней был создан шаблон с уникальным, удобным и интуитивно понятным дизайном, разработанный с учетом основных принципов юзабилити. Система представляет собой код на языке разметки гипертекста HTML с использованием каскадной таблицы стилей CSS. Определенные элементы сайта выполнены с использованием вставок на HTML5 и CSS3, а также фреймворка Bootstrap и библиотеки JavaScript – JQuery. Благодаря этим технологиям система имеет интересный и современный механизм навигации и работы с сайтом. Для взаимодействия системы управления содержимым Wordpress и шаблоном используются вставки PHP, дополняют музей подключенные и интегрированные в работу определенные модули, плагины и виджеты (поиск, галерея).

Главная страница представляет собой три зала, каждый из которых имеет свой стиль отображения. Все статьи выводятся как блоки с текстом и внизу слайдером для изображения для лучшего визуального восприятия экспозиций.

Таким образом, в ходе работы был создан виртуальный музей на системе управления содержимым Wordpress с помощью web-функционала для ознакомления и изучения Чернобыльской катастрофы.

Список использованных источников:

1. Создаем свой сайт на WORDPRESS. / А. Грачев. – М.: Издательство «Питер», 2013. – 272 с.
2. Nabrahabr [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/>

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ

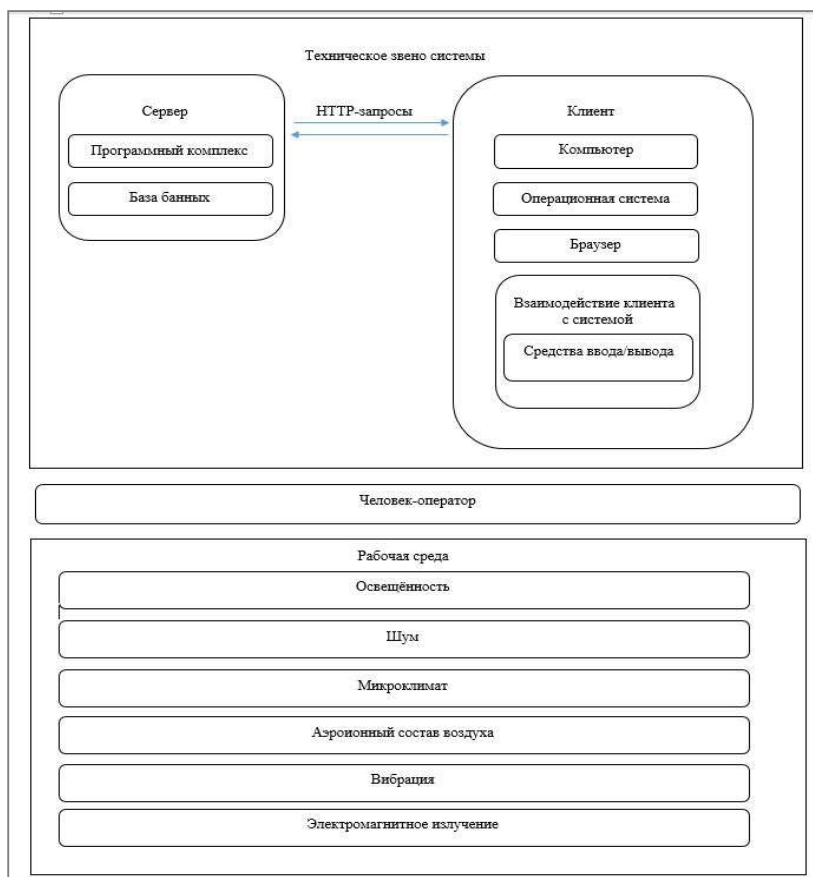
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Глебович В.К.

Егоров В.В. – старший преподаватель

Целью работы является разработка программного модуля управления грузоперевозками, предназначенного для упрощения работы с базами данных фирмы и для предоставления перевозчикам более детальной информации о грузоперевозках.

В программе реализовано управление базами данных транспортной логистической компании. Транспортная логистика занимается планированием и отслеживанием транспортировки груза, также занимается оформлением документов на груз. В современных условиях транспортные компании должны пересмотреть характер своей коммерческой и производственной деятельности, направив ее на анализ, изучение и удовлетворение спроса потребителей услуг. Новые экономические условия, формирование рынка транспортных услуг, появление и усиление конкуренции между предприятиями транспорта предполагают



активное изучение опыта функционирования транспорта с определением его роли и места в системе. На основании проведенного исследования был разработан модуль управления грузоперевозками, основными задачами которого является упорядоченное хранение пользовательских данных, быстрый и простой доступ к данным. Пользователь имеет возможность создавать свой уникальный перечень сущностей и иметь к ним полный доступ. Так же возможно добавление пользователей с разным уровнем доступа к информации. Вся вводимая пользователем информация проходит проверку. Информационная система позволяет отследить грузоперевозку от этапа формирования договора между заказчиком и фирмой до закрытия сделки. Любой руководитель предприятия или сотрудник сможет самостоятельно составить решения, где каждый пункт выполнения заявки, доступен в понятном интерфейсе для любого пользователя системой.

Рис.1 - Структурная схема системы

В ходе работы проанализированы функции программного комплекса, разработаны алгоритмы работы пользователей, сценарий информационного взаимодействия человека и персонального компьютера. Для реализации системы была использована платформа ASP.NET, язык программирования C# и система управления базами данных MySQL. Разработанный программный комплекс представляет собой логичное и законченное программное обеспечение.

Таким образом, создан модуль управления грузоперевозками, предназначенный для упрощения работы с базами данных фирмы и для предоставления перевозчикам более детальной информации о грузоперевозках.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И.Г. Теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы: учебно- методическое пособие к практическим видам занятий – Минск: БГУИР, 2009.
2. Еремеева Л.Э. Транспортная логистика: учебное пособие — Сыктывкар: СЛИ, 2013.

ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ БИОСПЕКЛОВ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гордейчук Т. В., Завацкий Д. А.

Меженная М. М. – к. техн. наук, доцент
Дик С. К. – канд. физ.-мат. наук, доцент

Оптические методы являются перспективным инструментом диагностики и лечения заболеваний человека вследствие присущих им преимуществ: бесконтактность, высокая точность и чувствительность, дистанционность, высокое пространственное разрешение и воспроизводимость результатов измерений [1,2].

Неинвазивные спекл-оптические методы диагностики основываются на анализе параметров динамического спекл-поля, которое образуется в результате интерференции отраженного или рассеянного биообъектом когерентного излучения. Спекл-поле в плоскости наблюдения формирует картину, состоящую из множества спеклов (пятен), интенсивность света и форма которых меняются при наличии в объекте движущихся рассеивателей. При этом быстрота смены новых реализаций спекл-картины (динамика спеклов) зависит от скорости движения рассеивателей.

Кожа как биологическая ткань представляет собой оптическую неоднородную поглощающую среду. При освещении кожи лазерным излучением формируется спекл-поле – результат когерентного сложения элементарных волн, рассеянных на движущихся частицах клеток покровной ткани (дермиса, эпидермиса) и клеток крови (в первую очередь эритроцитов). Оптические свойства дермы и скорость кровотока зависят от множества патологических факторов, таких как гипо- и гипертермия, посттравматическое нарушение кровоснабжения конечностей, диабетическая микроангиопатия, экзема, онкологические заболевания кожи. В связи с этим измерение биоспеклов кожи целесообразно использовать для диагностики состояния организма биологических тканей человека. В данной работе представлены результаты применения разработанного авторами устройства динамического измерения биоспеклов для экспресс-диагностики состояния кожного покрова человека [2].

Методика проведения исследований. Устройство динамического измерения биоспеклов кожи реализовано на базе лазера (3 мВт, 660 нм) и скоростной камеры. Программное обеспечение выполняет расчет значений контрастности биоспеклов для каждого пикселя видеоизображения и визуализацию полученных данных.

Проведены исследования участка кожи человека размером 1×1 см, исходное состояние соответствовало норме, далее участок кожи подвергся механическому воздействию. Мониторинг состояния объекта осуществлялся от момента исходного состояния, при механическом воздействии и в период 5 минут после него.

Результаты исследований. Исходное состояние участка кожи характеризовалось равномерными пульсациями кровотока на всей поверхности (рисунок 1,а). После механического воздействия наблюдался очаг постоянного свечения в области наибольшего повреждения поверхностного покрова (рисунок 1,б). С течением времени очаг свечения на исследуемом участке кожи увеличился (рисунок 1,в).

а)

б)

в)

Рис. 1 – Спекл-изображения после обработки: для кожи в исходном состоянии (а); после механического воздействия (б); через 5 минут после механического воздействия (в)

Результаты исследований подтверждают эффективность проведения экспресс-диагностики состояния кожного покрова человека, а также позволяют осуществлять контроль эффективности терапевтических процедур. Полученные данные представляют интерес для инженеров и врачей, специализирующихся в области разработки систем диагностики и лечения заболеваний кожи.

Список использованных источников:

1. Дик, С. К. Лазерно-оптические методы и технические средства контроля функционального состояния биообъектов / С. К. Дик. – Минск : БГУИР, 2014. – 235 с.
2. Штиршнайдер, Ю. Ю. Современные неинвазивные технологии визуализации в дерматологии / Ю. Ю. Штиршнайдер, А. В. Минченко, О. Р. Катунина, А. Р. Зубарев. – Вестник дерматологии и венерологии, вып. №5, 2011, с. 41-53.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПЕРСОНАЖЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Дворник А.А., Пухова П.Л.

Телего А. В. – ассистент, магистратура

В связи с развитием научно технического прогресса, и появление бесчисленного количества различных цифровых интерфейсов может показаться, что для создания успешного на рынке цифрового интерфейса, который призван удовлетворить самую широкую аудиторию пользователей, нужно сделать его функциональность как можно более широкой, что бы приспособить его к потребностям большинства людей. Однако эта логика порочна. Лучший способ успешно удовлетворить нужды широкой аудитории – проектировать для конкретных типов людей с конкретными потребностями.

Персонажи представляет собой документ с описанием типичного представителя целевой аудитории. Персонажи могут принести заметную пользу проектной команде, заинтересованным лицам и заказчикам. При наличии тщательного описания, основанного на результатах исследований, они дают очень ясное представление о пользователях сайта или приложения – вплоть до картины того, каким именно будет процесс использования.

Персонажи делятся на два типа:

- маркетинговые персонажи, моделирующие мотивацию для покупки;
- интерактивные персонажи, моделирующие будущее поведение пользователей.

Персонажи помогают проектировщикам определять, что должен делать продукт и каким должно быть его поведение. Цели и задачи персонажей образуют фундамент для проектирования. Так же данный метод помогает разработчикам общаться с заинтересованными лицами, разработчиками и другими проектировщиками, достигать взаимопонимания и согласия в вопросах проектирования, оценивать эффективность решений. На персонажах можно испытывать проектные решения в процессе их формирования так, словно вы показываете их реальным пользователям.

Кроме того, персонажи позволяют решить три ключевые проблемы проектирования, возникающие при разработке продукта. Вот эти проблемы:

- проблема пластилинового пользователя;
- проектирование под себя;
- проектирование в расчете на исключительные ситуации;

Для эффективного проектирования нескольких цифровых интерфейсов [1-3], нужен набор персонажей, которые создаются на основе исследований, охватывающих контексты использования всех этих продуктов. Это приведет не только к увеличению масштаба исследований, но и к более сложной проблеме выявления управляемых и связанных наборов шаблонов поведения, действительных для всех контекстов. Ошибкой будет считать, что два пользователя, проявляющих сходное поведение в отношении одного продукта, будут сходно вести себя и в отношении другого. Таким образом, чем больше продуктов вы пытаетесь охватить, тем сложнее сохранять четкость и связность набора персонажей, представляющего разнообразие настоящих пользователей. Таким образом, в большинстве случаев при разработке различных продуктов следует изучать и создавать самостоятельных персонажей.

Поведение каждого человека определяется его мотивами; некоторые очевидны, но многие скрыты. Крайне важно, чтобы персонажи отражали эти мотивы – в виде описания целей. Перечисление целей наших персонажей (их мы более подробно обсудим в оставшейся части главы) – это краткое описание мотивов, не только отсылающее к определенным шаблонам использования, но и объясняющее существование определенных шаблонов поведения. Понимание того, почему пользователь выполняет те или иные задачи, дает проектировщикам хорошую возможность усовершенствовать способы решения этих задач или даже вовсе исключить эти задачи на пути достижения все тех же целей.

В свое время метод персонажей активно использовался для создания стратегии разработки веб-сайтов и мобильных приложений. Однако некоторые представители UX-сообщества заявляют, что от персонажей теперь можно отказаться, благодаря доступности очень точных количественных данных о поведении пользователей и появлению новых методов проектирования цифровых интерфейсов.

Список использованных источников:

1. [Электронный ресурс] // Режим доступа : URL : <http://usabilitylab.ru/blog/pol-bryan/>
2. Расс Унгер, Кэролайн Чендлер UX-дизайн Практическое руководство по проектированию опыта взаимодействия / Расс Унгер, Кэролайн Чендлер //Издательство «Символ», 2010 г. – 324 с.
3. Алан Купер, Роберт Рейман, Дэвид Кронин Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия/ Алан Купер, Роберт Рейман, Дэвид Кронин // Издательство «Символ», 2009 г. – 282 с.

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Девки А.К.

Криштопова Е.А. – доцент кафедры ИПиЭ, кандидат технических наук

Целью работы является разработка системы интернет-портала на примере универсальной торговой-новостной площадки. Основной задачей системы является содействие эффективному развитию рынка выбранной отрасли Республики Беларусь через внедрение инновационных подходов к ведению бизнеса и создание единого информационного пространства, в рамках которого будут успешно взаимодействовать все его участники.



Рис. 1 – Структурная схема интернет портала

Прототип реализован с помощью Axure – приложения для быстрого создания прототипов программного обеспечения. Создание интернет-портала включает разработку интерактивного прототипа сайта, представляющего собой макеты, в которых отражены основные решения: структура сайта; функционал; принцип навигации; разметка страниц.

Таким образом, в ходе работы разработан интернет-портал, включающий основные сервисы интернет-портала: маркет (торговая площадка с каталогами товаров), компании (каталог компаний), тендеры и объявления (бесплатных объявлений о покупке, продаже, обмене товаров и услуг), новости и аналитика (новости, статьи и публикации специалистов), отрасль в лицах и блоги (авторские колонки и материалы), мероприятия (календарь отраслевых выставок, семинаров и конференций), фото и видео (фотоотчеты и видео обзоры ключевых мероприятий отрасли), а так же форум (обмен мнениями по актуальным вопросам с экспертами и представителями выбранной сферы).

Список используемых источников:

1. Кристиан Дари, Эмилиан Баланеску. PHP и MySQL: создание интернет-магазина. – Москва: Изд-во «Вильямс», 2015. – 544 с
2. Учебник Axure [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://algor.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=25

УПРАВЛЕНИЕ КАЗУАЛЬНОЙ ВИДЕОИГРОЙ НА МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Деценя С.А.

Каландаров А.И. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является управление казуальной видеоигрой на мобильной платформе. Управление подразделяется на три последовательных этапа: разработка, тестирование и публикация (рис. 1). В качестве мобильной платформы выбраны устройства под управлением операционной системы (далее – ОС) Android. Целью разработки является создание видеоигры, её тестирование в системе «человек-машина-среда», а также изучение целевой аудитории для лучшей оптимизации под конкретного пользователя в момент публикации.

Мобильная видеоигра, по своему типу является мобильным приложением для ОС Android [1]. В качестве основы для видеоигры выбран кроссплатформенный игровой движок Unity 5 [2]. Одна из особенностей Unity 5 заключается в поддержке сразу нескольких языков программирования, таких как: C#, JavaScript и Boo.

Unity – это инструмент для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр, работающий под операционными системами Windows, OS X. Созданные с помощью Unity приложения работают под операционными системами Windows, OS X, Windows Phone, Android, Apple iOS, Linux, а также на игровых приставках Wii, PlayStation 3, PlayStation 4, Xbox 360, Xbox One [3].

Для публикации видеоигры использовались сервисы Google (Google Play, Google Payments).



Рис. 1 – Схема взаимодействия элементов управления

Суть видеоигры заключается в визуализации психологического эксперимента на определение точности и скорости принятия решения. Пользователю (игроку) каждые пол секунды предоставляется определённое количество объектов, из которых ему нужно выбрать только подходящие. Каждые 30 секунд увеличиваются скорость появления объектов, общее количество объектов, а также добавляются другие разновидности не подходящих объектов. При выборе подходящего объекта пользователь зарабатывает один балл. При выборе неподходящего объекта, пользователь теряет один, три и пять баллов. Так же существует система поощрений и наказаний. Помимо основных объектов, на экране появляются дополнительные, такие как: объект добавляющий вознаграждение и объект, завершающий игру. За каждый пропущенный подходящий условиям объект отнимается одна (из трёх) попыток. При нулевом количестве попыток – игра заканчивается. Итогом эксперимента является завершение игры с предоставлением счёта верно выбранных объектов.

Таким образом, в ходе работы создана, протестирована и опубликована казуальная видеоигра на мобильной платформе под управление ОС Android, разработанная на базе игрового движка Unity 5 с использованием C# и JavaScript в качестве языков программирования. На данный момент рабочая версия видеоигры распространяется в бесплатном доступе.

Список использованных источников:

4. <https://www.android.com/> [Электронный источник]
5. <http://unity3d.com/ru/> [Электронный источник]
6. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_\(игровой_двигок\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_(игровой_двигок)) [Электронный источник]

ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ ШРИФТА ТЕКСТА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Дроздов В.С

Вайнштейн Л.А. – канд. психологических наук

Современная типографика характеризуется многообразием шрифтов. Каждый шрифт имеет своё название, различные варианты основного вида и рисунка. Важно, чтобы рисунок гарнитуры способствовал раскрытию содержания надписи, а шрифт привлекал внимание читателя и помогал ему сосредоточиться на чтении текста, выделял наиболее важные аспекты. Данная работа посвящена поиску оптимального (с точки зрения практического, эстетического и психологического воздействия) шрифта для конкретной задачи.

Все группы шрифтов можно разбить на два класса: выделительные и текстовые. Первые используются при выделении ключевых слов текста, а также в заголовках, подзаголовках, логотипах. Вторые – при написании основного текста. Выделительные шрифты – наклонные (в том числе, рукописные) и орнаментированные. К текстовым относятся легко читаемые шрифты – латинские (наиболее удобные, благодаря засечкам), а также рубленые и брусковые. Буквы шрифтов, в основе которых лежат прямые линии и острые углы, более узнаваемы, чем имеющие криволинейные элементы. Наиболее читаемой является группа латинских шрифтов.

Разборчивость текста зависит от размера знаков. Они не должны быть ни чересчур мелкими, ни излишне крупными. Величина шрифта должна соответствовать расстоянию, с которого среднестатистический человек обычно читает газету или журнал. В качестве ориентира можно использовать размер шрифта, которым набираются редакционные материалы номера. Обычно это 8-й и, реже, 6-й кегли. Однако, 8-й кегль – минимально удобный для чтения. Люди «терпят» его при ознакомлении с редакционными материалами. В рекламных же текстах стоит облегчить зрительную нагрузку – в качестве базового использовать 10-й кегль. При использовании больших массивов текста следует иметь в виду, что чем он больше, тем больше должен быть и кегль, а не наоборот, как это часто встречается в отечественной практике. На читаемость текста также влияет длина строки. Человек не может долго удерживать свой взгляд без ориентиров – начала и конца строки. Они должны быть в поле его зрения. Чтобы длина строки была подходящей, неутомляющей, в основном тексте, набранном минимально удобным шрифтом, количество знаков не должно быть больше 40-45. В качестве ориентира можно иметь в виду обычный газетный набор – 27-35 знаков при 8-м кегле.

Г. В. Овинк в своих работах рассматривает также способность шрифтов «создавать атмосферу». У каждого человека, который видит написанный или напечатанный символ, возникает определенное впечатление, чувство. И главная задача дизайнера состоит в том, чтобы образ, созданный при помощи шрифта, отвечал смыслу рекламного сообщения. Следует отметить, что художественная ценность шрифта может определяться его эмоциональным воздействием на читателя. При правильном выборе гарнитуры, кегля и т.д. грамотный дизайнер может предать печатному продукту нужный эмоциональный оттенок, создать необходимый графический образ. Считается, что некоторые типы шрифтов передают специфические качества и характеристики. По устоявшемуся мнению многих экспертов, строгие прямолинейные и шрифты, обладающие «машинными», «техническими» качествами, привлекательнее для мужчин, а у женщин фаворитами являются более округлые и пышные шрифты с выраженными «хвостиками». Антиквенные шрифты типа Times, Times New Roman и Palatino менее определены, поскольку сочетают мужскую авторитарность с органичным, гуманистическим стилем, более притягательным для женщин. Гарнитуры с большими круглыми буквами «О» и «хвостиками» воспринимаются как дружественные и «человечные», возможно, потому, что их начертание подражает образу человеческого лица. Прямолинейные и угловатые шрифты ассоциируются с непреклонностью, жесткостью; они характеризуются холодностью, безликостью и механистичностью. В терминах психоанализа их определяют такие выражения, как «эмоционально зажатый».

Выбор шрифтовой гарнитуры осуществляется с учетом ассоциативных критериев, где печатный текст и само содержание (сообщение) дополняют друг друга. Восприятие шрифтового сообщения происходит на осознанном и подсознательном уровне. В восприятии текста, и шрифта в частности, участвуют все элементы психики человека и составляющие умственной деятельности, поэтому, чем больше аудитория читателей, тем меньше неоднозначности должно быть в шрифтовом решении, форма букв должна быть более традиционной, стандартной. Учитывая поставленные задачи в решении «шрифтовых архетипов», дизайнеру необходимо искать баланс между практическим и эстетическим, психологическим.

Список использованных источников:

1. Назайкин, А. [Электронный ресурс]/ А. Назайкин/ Режим доступа: http://www.nazaykin.ru/_illu_fonts.htm
2. Овинк Г.В. Мода в шрифтовом дизайне. М.: Книжная палата, 1991. –128 с.
3. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М.: Прогресс, 1974. – 395с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ЧЕЛОВЕКА ШУМА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Евстафьев Г. В.

Гордейчук Т.В. – магистр технических наук, ассистент

Эксплуатация современного промышленного оборудования и средств транспорта сопровождается значительным уровнем шума и вибрации, негативно влияющих на состояние здоровья работающих. С точки зрения безопасности труда шум и вибрация – одни из наиболее распространенных вредных производственных факторов на производстве, которые при определенных условиях могут выступать как опасные производственные факторы.

Стойкие изменения слуха вследствие воздействия шума, как правило, развиваются медленно. Нередко им предшествует адаптация к шуму, которая характеризуется нестойким снижением слуха, возникающим непосредственно после его воздействия и исчезающим вскоре после прекращения его действия. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет. Риск потери слуха у работающих при десятилетней продолжительности воздействия шума составляет 10% при уровне 90 дБ (шкала А), 29% — при 100 дБ (шкала А) и 55% — при 110 дБ (шкала А)

Функциональные нарушения деятельности нервной и сердечно-сосудистой системы развиваются при систематическом воздействии интенсивного шума, развиваются преимущественно по типу астенических реакций и астеновегетативного синдрома с явлениями сосудистой гипертензии. Указанные изменения нередко возникают при отсутствии выраженных признаков поражения слуха. Характер и степень изменений нервной и сердечно-сосудистой системы в значительной мере зависят от интенсивности шума. При воздействии интенсивного шума чаще отмечается инертность вегетативных и сосудистых реакций, а при менее интенсивном шуме преобладает повышенная реактивность нервной системы.

В неврологической картине воздействия шума основными жалобами являются головная боль, чувство тяжести и шума в голове, возникающие к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, повышенная раздражительность, быстрая утомляемость, снижение трудоспособности, внимания, повышенная потливость, особенно при волнениях, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон в ночное время). При обследовании таких больных нередко обнаруживают снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечную слабость, тремор век, мелкий тремор пальцев вытянутых рук, снижение сухожильных рефлексов, угнетение глоточного, небного и брюшных рефлексов. Выявляются некоторые функциональные вегетативно-сосудистые и эндокринные расстройства: гипергидроз, стойкий красный дермографизм, похолодание кистей и стоп, угнетение и извращение глазосердечного рефлекса, повышение или угнетение ортоклиностатического рефлекса, усиление функциональной активности щитовидной железы. У лиц, работающих в условиях более интенсивного шума, наблюдается снижение кожно-сосудистой реактивности: угнетаются реакция дермографизма, пиломоторный рефлекс, кожная реакция на гистамин.

Изменения сердечно-сосудистой системы в начальных стадиях воздействия шума носят функциональный характер. Больные жалуются на неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний, сердцебиения, возникающие при нервно-эмоциональном напряжении. Отмечается выраженная неустойчивость пульса и артериального давления, особенно в период пребывания в условиях шума. К концу рабочей смены обычно замедляется пульс, повышается систолическое и снижается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. Функциональные сдвиги, возникающие в системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию гипертонической болезни. Изменения нервной и сердечно-сосудистой систем у лиц, работающих в условиях шума, являются неспецифической реакцией организма на воздействие многих раздражителей, в том числе шума.

Шум является фактором вредным, отрицательно влияющими на работоспособность, в связи с этим важно соблюдение установленных принципов безопасной организации производственных процессов, общих требований безопасности к производственным помещениям, размещению производственного оборудования и организации рабочих мест, а также требования к применению работающими средств защиты.

Литература

1. Шлендер П. Э., Маслова В. М., Подгаецкий С. И. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие/ Под ред. проф. П. Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2003.
2. Безопасность жизнедеятельности под ред. Л. А. Муравья. Второе издание – М.: «Юнити», 2002.
3. Гринин А.С., Новиков В.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. - М.: ФАИР – ПРЕСС, 2002. - 288 с

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ В ETHERNET

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ёриш С.А.

Осипович В.С. - канд. техн. наук, доц

При прокладке сетей часто можно обнаружить что используемый вид сети имеет недостаточные параметры. Нередко возникает ситуация, когда ни одна из предложенных сетей не имеет необходимого набора параметров для покрытия решения всех поставленных задач, либо имеются устройства не способные подключаться к предложенной сети напрямую. В таких случаях приходится использовать два и более разных видов сети на разных участках. Для такого подхода используются преобразователи интерфейсов.

Разработано устройство, позволяющее преобразовать сигналы двух наиболее распространенных в производстве интерфейсов. В ходе разработки устройства была разработана схема работы устройства, реализующая алгоритм двустороннего преобразования данных последовательных интерфейсов и интерфейса пакетной передачи данных Ethernet. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: разработана схема электрическая принципиальная; разработана программа для микропроцессора для работы в режимах работы ethernet клиент, ethernet сервер и веб сервер.

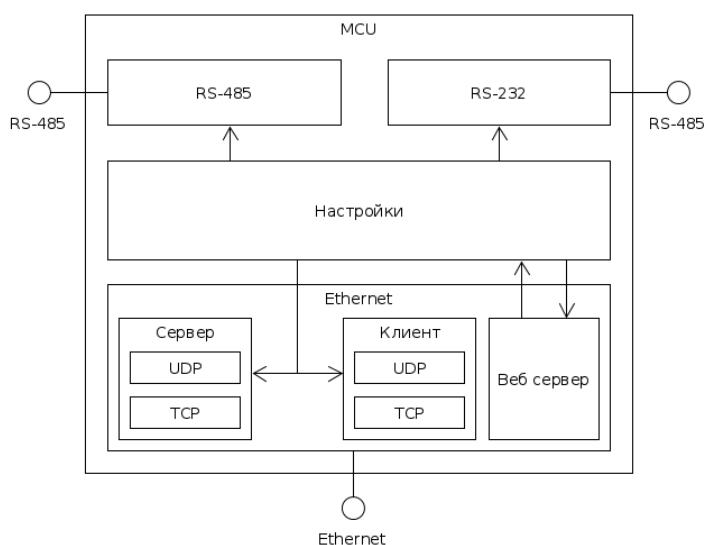


Рис. 1 –Блок схема устройства



Рис. 2 - Внешний вид готового устройства

Список использованных источников:

1. 32-разрядные высокопроизводительные RISC-процессоры семейства ARM - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html/cgi/txt/doc/micros/arm/>
2. ARM (архитектура) - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ARM_\(архитектура\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/ARM_(архитектура))

Анализ методологии разработки ПО – DevOps

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Забавский В.А.

Розум Г.А. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является обзор методологии разработки ПО под названием DevOps. Данная методология ставит своей целью устранение барьера между разработчиками (Dev) и специалистами по внедрению и обслуживанию (Ops), ускорение процессов разработки и внедрения программного обеспечения. Вокруг DevOps сформирована целая культура, обеспечивающая возможности быстрой и надежной сборки, тестирования и внедрения ПО.

Методология DevOps не использует один какой-то инструмент, в её арсенале есть целый набор программных решений для разработки и внедрения:

- На этапе кода – разработка и ревизия кода, инструменты для непрерывной интеграции
- На этапе сборки пакетов – инструменты контроля версий, слияния кода и контроля состояния сборки
- На этапе тестирования – инструменты для определения качества и производительности
- На этапе сборки пакетов – репозитории для хранения артефактов и подготовки к развертыванию
- На этапе релиза – управление изменениями, утверждение релиза, автоматизация выпуска новых версий
- На этапе настройки – управление конфигурацией инфраструктуры и её конфигурация
- На этапе мониторинга – анализ производительности приложений, оценка впечатлений конечного пользователя

Несмотря на обилие альтернатив среди приведенных выше элементов на рынке ПО, некоторые инструменты являются необходимыми для DevOps и используются наиболее повсеместно.

В подобный список входит приложение для контейнеризации Docker, инструмент непрерывной интеграции Jenkins, приложение централизованного управления конфигурацией Puppet и платформа виртуализации Vagrant. Вышеперечисленные приложения входят в набор практически каждой организации, пользующейся методологией DevOps.

Методология DevOps имеет родственные связи с методологией разработки ПО под названием Agile, однако, в то же время, у них есть явные различия: если Agile означает лишь уменьшение циклов разработки ПО, то DevOps, кроме того, предлагает ещё и культурно-идейные изменения, проводимые в компании. Одной из целей DevOps является развитие окружения, в котором выпуск продукта происходит чаще и быстрее. Всё это достигается с помощью активного внедрения автоматизации релизов и непрерывной интеграции.

Основными целями данной методологии является организация целостного конвейера выпуска ПО (pipeline). Данный подход улучшает скорость внедрения продукта, что, в свою очередь, положительно влияет на скорость релизов, уменьшает количество сбоев и внештатных ситуаций, уменьшает время между исправлением проблем и позволяет быстро откатиться на предыдущую стабильную версию. Простые процессы становятся легко программируемыми и динамичными. Всё это позволяет повысить предсказуемость, безопасность, эффективность и простоту организации операционных процессов.

Список использованных источников:

1. Radar – insight, analysis, and research about emerging technologies [Электронный ресурс]. –What is DevOps? - США, 2012. – Режим доступа: <http://radar.oreilly.com/2012/06/what-is-devops.html>. Дата доступа: 23.03.2016
2. IT Revolution Press – helping spark the IT Cambrian explosion [Электронный ресурс]. –DevOps Culture. -США, 2010. – Режим доступа: <http://itrevolution.com/devops-culture-part-1/>. Дата доступа: 23.03.2016
3. Dev2ops – Delivering Change in a DevOps and Cloud World [Электронный ресурс]. – Integrating DevOps tools into a Service Delivery Platform. –США, 2013. – Режим доступа: <http://dev2ops.org/2012/07/integrating-devops-tools-into-a-service-delivery-platform-video/>

МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СПЕКЛ-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Завацкий Д. А., Гордейчук Т. В.

Дик С. К. – канд. физ.-мат. наук, доцент
Меженная М. М. – к. техн. наук, доцент

Laser speckle contrast imaging (LSCI) allows registering the movement of particles such as red blood cells in the capillaries. This allows monitoring changes in the microcirculation of the different tissues. Thereby development of methods, software and equipment, which allows to carrying out rapid diagnosis and therapeutic procedures efficiency inspection, is an actual problem of development. The most informative data about blood flow is a real-time video. But while speckle pattern is recorded by high speed video camera, we still have computer limitations to solve high resolution 2-dimensional data in real time.

Спекл-картина, совокупность светлых пятен разделённых тёмными участками, образуется при рассеянии когерентного излучения на шероховатой поверхности некоторого тела. Спеклы образованные на поверхности либо внутри биологических тканей назовём биоспеклами.

В работе здоровый участок кожи на внутренней стороне предплечья в области *pronator quadratus* был освещён широким пучком 100 мВт 635 нм лазера. Образованная спекл-картина регистрировалась видеокamerой Basler acA640-120gm и объективом Kowa LM50HC. Съёмка проводилась с частотой кадров 120 fps и временем интегрирования 1 – 4 мс для нормального состояния кожи и через одну минуту после раздражения интенсивным потиранием ногтями. Таким образом, оценка контраста биоспеклов проводилась для 80 тысяч кадров полученных на 4 различных режимах.

Оценка контрастности спеклов проводилась по методике пространственно-временной LASCA [1]: для каждого из режимов и состояния тела использовались все пары параметров обработки из рядов нечетных целых чисел 1 – 9 и 3 – 11 для размеров временного и пространственного окна соответственно. Все результаты сведены на рисунке 1: горизонтальные надписи (3-11) указывают на размер стороны квадратного окна пространственной составляющей обработки в пикселях, вертикальные – количество задействованных в обработке кадров, во всех окнах по оси X отложены значения времени интегрирования (мкс), а по оси Y безразмерный показатель однородности (обратная величина контрастности) 10^3 . Таким образом, установлено, что контраст биоспеклов промодулированный здоровой кожей (синие) ниже чем раздражённой кожей (красные), а также наиболее информативны оказались кадры обработанные окном размером не более 5 и с использованием 3 либо 5 последних кадров.

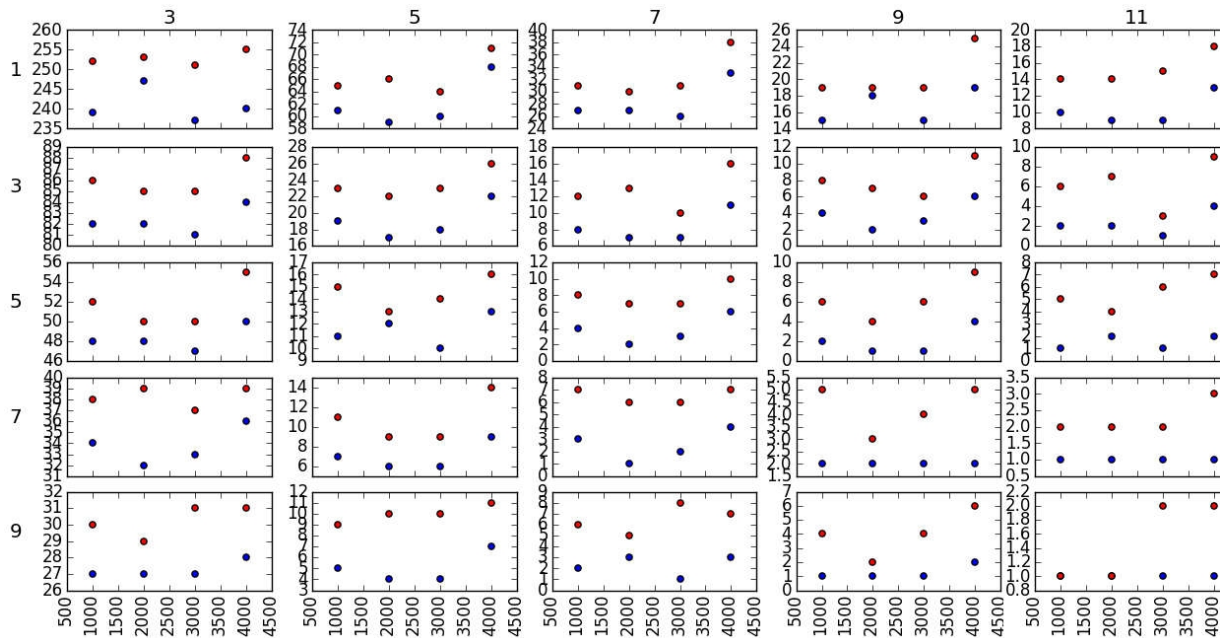


Рис. 1 – Результаты измерений и обработки

Список использованных источников:

1. Duncan D.D., Kirkpatrick S.J. Spatio-temporal algorithms for processing laser speckle imaging data // Proc. of SPIE. 2008. V. 6858 (685802). P. 1–6.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Зубрицкая А. Д.

Шупейко И. Г. – доцент, к. психол. наук

Целью работы является разработка компьютерной системы измерения объема кратковременной памяти. Данная система позволяет выполнять экспериментальное определение объема кратковременной памяти по двум разным методикам: методу Джекобса и методу определения отсутствующего элемента.

Первый эксперимент (реализация метода Джекобса) включает 5 опытов, различающихся видом предъявляемых стимулов: цифры, наборы букв русского алфавита, наборы букв латинского алфавита, наборы бессмысленных слогов, наборы не связанных между собой по смыслу слов. Это является несомненным достоинством системы, т.к. позволяет проводить опыты с различным стимульным материалом. Время экспозиции может изменяться в пределах 2 – 3 с. Задача испытуемого в каждом опыте – ввести в ПК те стимулы, которые удалось запомнить после предъявления каждого набора.

Во втором эксперименте (реализующем метод определения отсутствующего элемента) испытуемому предъявляются в случайном порядке последовательности различной длины, состоящие из двузначных чисел. При этом испытуемого заранее знакомят с длиной и составом последовательности. Задача испытуемого – определить, какой из элементов ряда отсутствует в предъявленной последовательности, и ввести его в ПК.

Создаваемая система состоит из двух подсистем: «преподаватель – ПК – среда» и подсистема «студент – ПК – среда». В подсистеме «преподаватель – ПК – среда» пользователь перед проведением исследования формирует задание для опытов, а после выполнения работы изучает результаты испытуемого. В подсистеме «студент – ПК – среда» студент вводит свои данные в форму регистрации, выбирает опыт и его настройки, читает инструкцию и проходит тренировочные серии, выполняет задание опыта, узнает итоги своей работы.



Рисунок 1 – Обобщенная блок-схема алгоритма работы программы

Система имеет удобный для пользователя графический интерфейс и выполняет множество функций, таких как: создание, редактирование и удаление стимульных баз опытов, выполнение, сохранение и просмотр результатов опытов, и другие. Система разработана в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И. Г. Психология восприятия и переработки информации: учебно методическое пособие к практическим видам занятий / И. Г. Шупейко. – Минск: БГУИР, 2009. – 89 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СЕРВЕРА КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Зыбайло А.М.

Киринович И.Ф. – доцент, к.ф.-м.н

Целью работы является разработка системного приложения для мониторинга работы сервера компьютерной сети и выполнения сопровождения программного обеспечения на базе ОС Linux с использованием языка C++. В связи с этим большую актуальность приобретает возможность автоматизации мониторинга работы сервера компьютерной сети с целью сокращения времени на устранение возникающих ошибок. Для реализации поставленной цели необходимо решение следующих задач: создание интуитивно понятного интерфейса, проведение мониторинга системного журнала, объема свободной оперативной памяти, нагрузки на процессор в течение 5, 10 и 15 минут, осуществление контроля технического состояния батареи (при её наличии), температуры процессора, а также отправка системному администратору сообщения с текстом оповещения.

Использование разработанного системного приложения позволяет обеспечить мониторинг необходимых сервисов и программ в автономном режиме. Функции данного приложения заключаются в уведомлении администратора о наличии какого-либо сбоя в работе сервера компьютерной сети посредством смс-сообщения. Это позволяет быстро реагировать и устранить, возникшую в сети проблему. После запуска разработанное программное средство переходит в автономный режим и следит за обновлением системного журнала и техническим состоянием сервера. При обновлении журнала или отклонении значения какого-либо параметра диагностики, приложение реагирует на этот сигнал и отправляет соответствующее смс-сообщение на телефон, указанный системным администратором.

Программное приложение разработано на основе объектно-ориентированного подхода. Основными понятиями являются класс и объект. Класс ExportSMS, который наследуется от QObject. Класс ExportSMS отвечает за отправку GET-POSTзапросов через Интернет, то есть непосредственно за отправку смс-сообщения через специализированный сайт, используя api_id устройства. В классе используется главный метод exportsms(), который непосредственно отправляет сообщение через POSTзапрос. Кроме этого, в программе используется слот, который получает от сервера подтверждение об отправке смс-сообщения. Класс ViewData имеет ряд функций, задачей которых является отслеживание одного из параметров состояния компьютера. Каждая функция обеспечивает контроль значения только одного параметра. Главный класс Main отвечает за запуск и исполнение всей программы. Именно в нём вызываются и обрабатываются функции из класса ExportSMS и ViewData. Кроме этого, данный класс обеспечивает обновление данных каждые 5 секунд в течение всей работы приложения.

В результате осуществлена разработка системного приложения, выполняющего мониторинг сервисов на какие-либо ошибки, с полностью реализованной функциональностью задачи.

Программа написана в среде разработки QtCreator 5.2.0, которая позволяет углубиться в структуру операционной системы Linux, имеет простой пользовательский интерфейс.

Программное средство протестировано, отлажено и имеет практическое применение в реальных условиях.

Возможно дальнейшее совершенствование приложения в плане добавления новых видов серверного программного обеспечения, оптимизации графического интерфейса, с помощью которого генерируется файл с настройками, обеспечения возможности оперативного отправления сообщения на e-mail и добавления файла в автозагрузку системы.

Список использованных источников:

1. Немет Эви, Снайдер Гарт, Хейн Трент. Руководство администратора Linux, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. –1072 с., ил. – Парал. тит. англ.
2. Макс Шлее. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++. – BHV-СПб, 2015, 928 с. – ISBN: 978-5-9775-3346-1.
3. Андрей. Боровский. Qt4.7+. Практическое программирование на C++. – BHV-СПб, 2012, 496 с. – ISBN: 978-5-9775-0757-8.

Веб-портал CodeVersus: программный продукт

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Иванюта С.С.

Гордейчук Т.В. – ассистент кафедры ИПиЭ,
магистр техн. наук, магистр техн. наук

Целью работы является разработка программного продукта, являющегося веб-платформой для обучения с элементами игрофикации и социального взаимодействия для более легкого включения в процесс и поддержания интереса к обучению у конечного пользователя. Интеграция большого количества социальных функций позволяет добавить соревновательный аспект и повысить вероятность взаимодействия между пользователями, что ведет к оптимизации процесса обучения. Кроме этого возможен и поддерживается обмен знаниями между пользователями.

Проект представляет собой архив с тренировочными задачами для программистов. Интеграция большого количества социальных функций позволяет добавить соревновательный аспект и повысить вероятность взаимодействия между пользователями, что ведет к оптимизации процесса обучения. Данные качества еще больше усиливает присутствие групп, в которые могут объединяться пользователи. Пользователь имеет возможность создавать задания с использованием языка разметки Markdown и поддержкой вложенных файлов, пользователь способен выполнять задания, созданные системой либо другими пользователями. Для мотивации пользователя в программном продукте используется система достижений, прогресса, внедрены социальные функции позволяющие объединить свою учетную запись с учетной записью одной из доступных социальных сетей.

Веб сайт поддерживает большое число языков программирования, которые можно применять для решения поставленных задач. Для составления текста самих задач есть возможность использовать язык разметки Markdown, что позволяет более красочно и точно описать задачу. Поддерживаются вложенные файлы. Присутствует вариативность ответа. Реализована функция полнотекстового поиска.

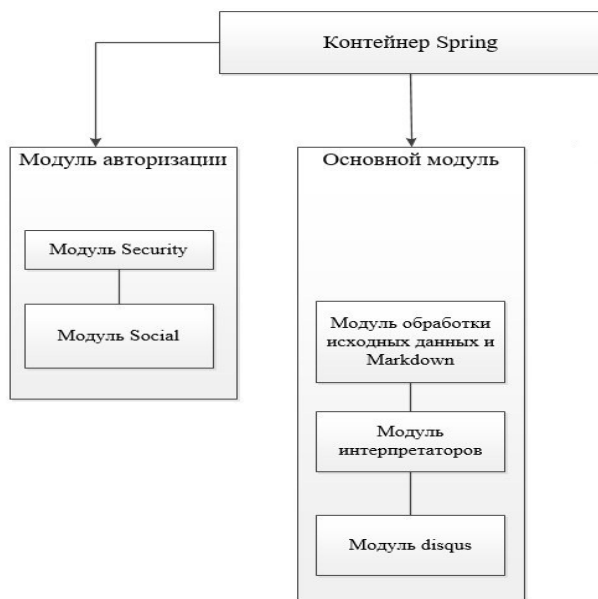


Рис.1 - Структурная схема системы

В ходе работы проанализированы функции программного комплекса, разработаны алгоритмы работы пользователей, сценарий информационного взаимодействия человека и персонального компьютера.

Таким образом, в ходе выполнения работы создан программный комплекс для веб-портала по обучению программированию с помощью среды разработки idea intellij на языках программирования java, javascript, bash.

Список использованных источников:

1. Gabe Zichermann, Cristopher Cunningham Gamefication by design / 2011 O'Reilly Media 208 pages
2. Gavin Bell Building social web applications/2009 O'Reilly Media 434 pages

ИНТЕРНЕТ ПОРТАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ИНСТИТУТА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Илларионов Е.А.

Павловская О.В. – ассистент кафедры ИПиЭ,
магистр психологических наук

Целью работы является разработка и внедрение интернет портала дистанционного обучения слушателей Республиканского института высшей школы. Основная задача системы — это подготовка к проверке знаний в соответствующих комиссиях и предоставление слушателю возможности освоения материала самостоятельно. В настоящее время форма дистанционного обучения очень актуальна. Её внедрение поможет получить знания тем, кто не может обучаться на очной форме обучения, привлечет иностранных граждан, повысит имидж учебного заведения. В работе акцентируется внимание на технической части проекта, а именно на установке и настройке LMS Moodle на выделенный сервер под ОС Ubuntu, которая подходит по всем требованиям учреждения образования. Для обеспечения работы системы Moodle проведен расчет нагрузки на интернет-соединение и выбран виртуальный хостинг для стабильной работы системы.

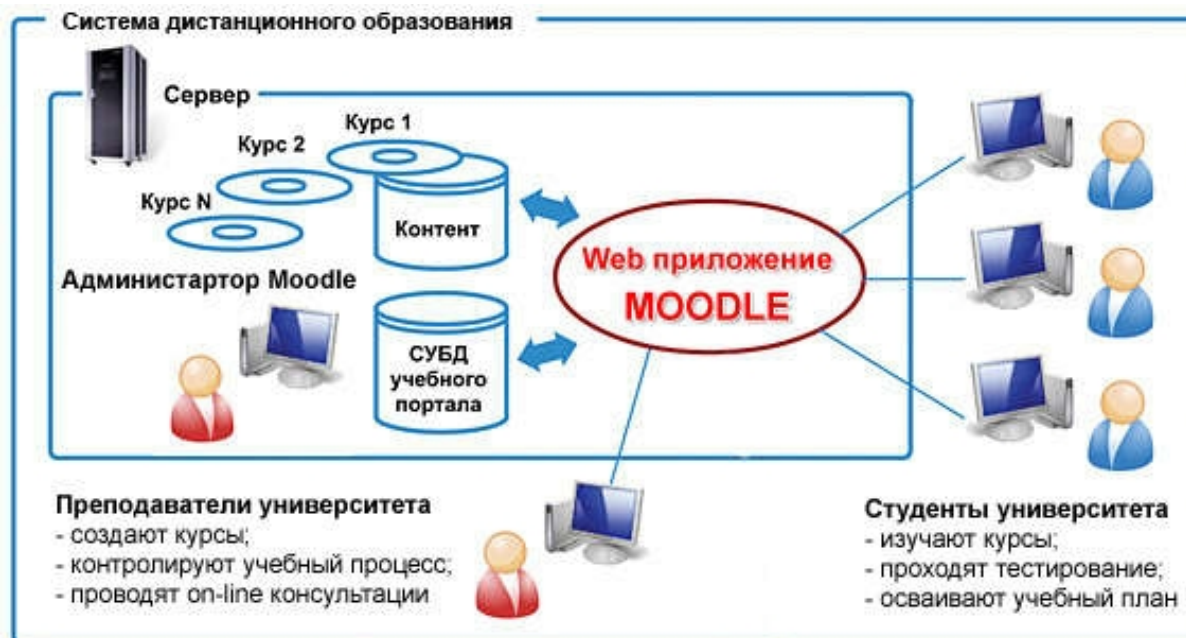


Рисунок 1 Схема работы с системой Moodle [1]

Для обеспечения работы системы учтены требования для программного обеспечения. Имеется возможность ежедневного резервного копирования и, в случае неполадок, восстановления образа виртуальной машины с установленной на ней системой Moodle.

Система имеет удобный, лаконичный и интуитивно понятный интерфейс, позволяющий проводить тонкую настройку посредством установки плагинов, выполняющих функции структурирования и форматирования материала, времени и даты, дополнительных типов вопросов; ведения статистики; работы с аудио, видео, конференциями, курсами, тестами, оценками, пользователями; интеграция с Google; возможность установки плагина “Электронный деканат”, который очень упрощает ведение журналов, запись слушателей на курсы, расчёт нагрузки преподавателей и др.

Интерфейс интернет-портала строгий и учитывает специфику учебного заведения для которого разрабатывается и внедряется система дистанционного обучения CMS Moodle.

Список использованных источников:

1. LMS Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.strbsu.ru/course/view.php?id=552>

МОДУЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ РАСШИРЕНИЯ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кашевич М. В.

Павловская О.В. – ассистент кафедры ИПиЭ,
магистр психологических наук

Целью работы является проектирование и разработка информационной системы для расширения пассивного словарного запаса. Пассивный словарный запас – это набор слов, которые человек знает и понимает на слух или при чтении, но сам ими не пользуется. Система позволяет, при наличии мобильного девайса на платформе Android, вне зависимости от доступа к сети интернет, заниматься расширением своего лексикона в необходимом, конкретном направлении. Целью разработки является создание приложения, имеющего простой, удобный и интуитивно понятный интерфейс и способного создавать библиотеки под нужды каждого пользователя.

Информационная система является модульной. Она состоит из модуля конвертации, мобильного модуля и компактной встраиваемой реляционной базы данных SQLite. СУБД SQLite выбрана не случайно, она очень просто и удобно встраивается, потому, как вся база данных хранится на том же устройстве, на котором исполняется программа, не используя удаленный сервер.

Разработка модуля конвертации велась в среде разработки Microsoft Visual Studio 2012 на языке программирования C#. В рамках этого модуля, спроектирован и разработан простой, удобный и интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс и реализована его программная часть. Приложение-конвертер является вспомогательной частью системы и позволяет создавать адаптированные словари для мобильного модуля и отправлять их на мобильное устройство.

Мобильный модуль представляет собой приложение для мобильного устройства на базе ОС Android. Приложение создано при помощи современной среды разработки Android Studio 1.5.1 2015 и подходит для устройств с версиями API от 14 и выше (Android 4.0+). Android Studio позволяет проверить работу приложения на устройствах с различными размерами экранов и с различными версиями Application Programming Interface, также имеет встроенную интеграцию с Github, поддержку нескольких APK с разными функциями внутри одного проекта и модуль оптимизации. Приложение позволяет пользователю выбрать один из загруженных на устройство словарей, изучить его содержимое, пройти тестирование на знание предоставленной информации и увидеть отчет по проведённому тестированию. Тестирование проводится в простой незамысловатой игровой форме, что способствует успешному усвоению информации. Также несколько словарей были созданы и уже включены в стандартный пакет мобильного модуля, что позволяет пользователям проверить работу приложения и почувствовать его удобство сразу же, после установки на устройство.

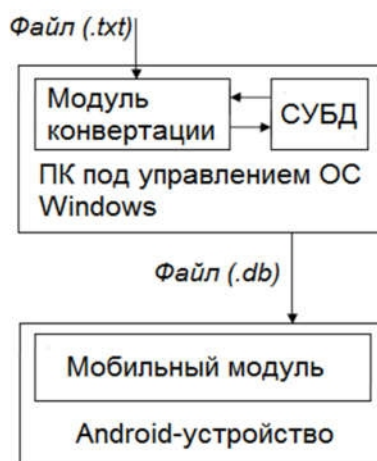


Рис. 1 – Структура информационной системы

Таким образом, в ходе работы было разработано модульное приложение расширения лексикона, состоящее из вспомогательного модуля на платформе Windows, основного модуля на платформе Android и базы данных SQLite.

Список использованных источников:

1. Голощапов А.Ю. Google Android. Программирование для мобильных устройств: Изд-во «БХВ-Петербург», 2011 – 421 с.
2. Петцольд. Программирование для Microsoft Windows на C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
3. Habrahabr [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/>

ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Керина А. В.

Меженная М. М. – доцент, к. техн. наук

Целью работы является создание интернет приложения, позволяющего пользователю создавать структурированные хранилища данных, выбирая максимально подходящую для решения задач структуру таблиц. Обеспечения безопасности введённых данных.

Продукт представляет собой клиент-серверное приложение. Серверная часть реализована при помощи платформы .net на языке С# с использованием паттерна MVC. Клиентская же часть реализована на языках JavaScript, HTML и CSS.

Одной из самых сложных задач при разработке приложения была проектирование структуры внутренней базы данных, то есть базы, которая осуществляет хранение всех введённых видов данных. Ведь создавать каждый раз во внутренней базе новую сущность для каждой введённой отдельным пользователем таблицы нерационально, приводит к беспорядку в базе данных, неудобству внутреннего поиска. Такую базу намного сложнее поддерживать и для ознакомления нового администратора или же дня дальнейшего развития программного продукта понадобится большое количество времени. Именно поэтому в ходе выполнения работы была разработана и внедрена структура базы данных, позволяющая максимально рационально управлять ресурсами и представляет собой третью нормальную форму.

Программный продукт предоставляет возможность создания приватного хранилища данных.

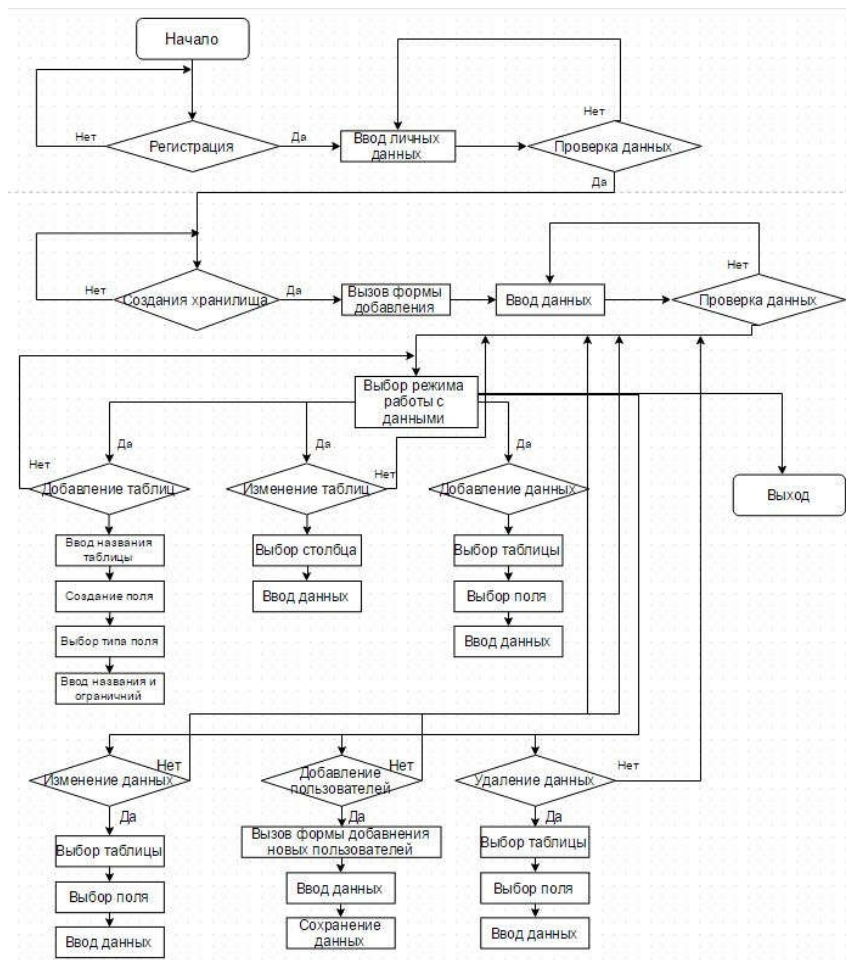


Рис. 1 – Алгоритм работы системы

Предусмотрена разная степень доступа к данным: создатель хранилища может настраивать политику безопасности на своё усмотрение. Приложение позволяет добавлять три вида пользователей: пользователи, имеющие право добавления данных и изменения структуры таблиц, пользователи, которые имеют доступ к редактированию уже введённых данных и пользователи, имеющие возможность только чтения данных.

Разработаны и внедрены восемь типов данных, которые пользователь в разных вариациях может добавлять в таблицы, что позволяет удовлетворить большинству потребностей пользователей.

В ходе работы разработаны и реализованы алгоритмы системы, предусмотрены большинство исключительных ситуаций, разработан интуитивно понятный пользовательский интерфейс. Также был реализован валидационный модуль, позволяющий пользователю быстро и эффективно исправлять ошибки при вводе данных.

Список использованных источников:

3. Флэнаган Д., JavaScript. Подробное руководство – Санкт-Петербург: Символ, 2012
4. Фримен А., Сандерсон С. ASP.NET MVC 4 Framework с примерами на С# 5.0 для профессионалов – Москва: Вильям, 2015.

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА "КАРЬЕР"

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Климович Е.Л.

Савченко В. В. – кандидат технических наук

Целью работы является изучение системы диспетчеризации горно-транспортного комплекса "КАРЬЕР", выявление и обоснование направления перспективного прикладного исследования.

Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом «Карьер» на сей день является наиболее эффективным инструментом для оперативного управления горными работами. В добывающей отрасли система позволяет эффективно разрешить целый ряд важных вопросов. Система ориентирована на решение следующих задач [1]:

- увеличить время производительного использования оборудования в течение рабочей смены;
- обеспечить экономию ресурсов при достижении необходимых объемов производства;
- повысить трудовую и технологическую дисциплину персонала;
- обеспечить возможность объективной оценки деятельности служб и участков предприятия;
- более эффективно решать задачи оперативного управления работой карьера (в т.ч. задачи оптимизации грузопотоков, поддержания требуемого содержания полезных компонентов в руде на складах, обеспечения необходимой производительности оборудования, а также управление заправками);
- обеспечить планомерное техническое обслуживание и ремонт парка машин предприятия, а также мониторинг и учет шин и решение простых складских задач.

В состав системы диспетчеризации горно-транспортного комплекса "КАРЬЕР" входит следующее оборудование [2]:

- ❖ оборудование мобильных объектов;
- ❖ системы передачи данных;
- ❖ оборудование диспетчерского центра;
- ❖ программное обеспечение;
- ❖ рабочие места пользователей;

Структура системы представлена на рис. 1.

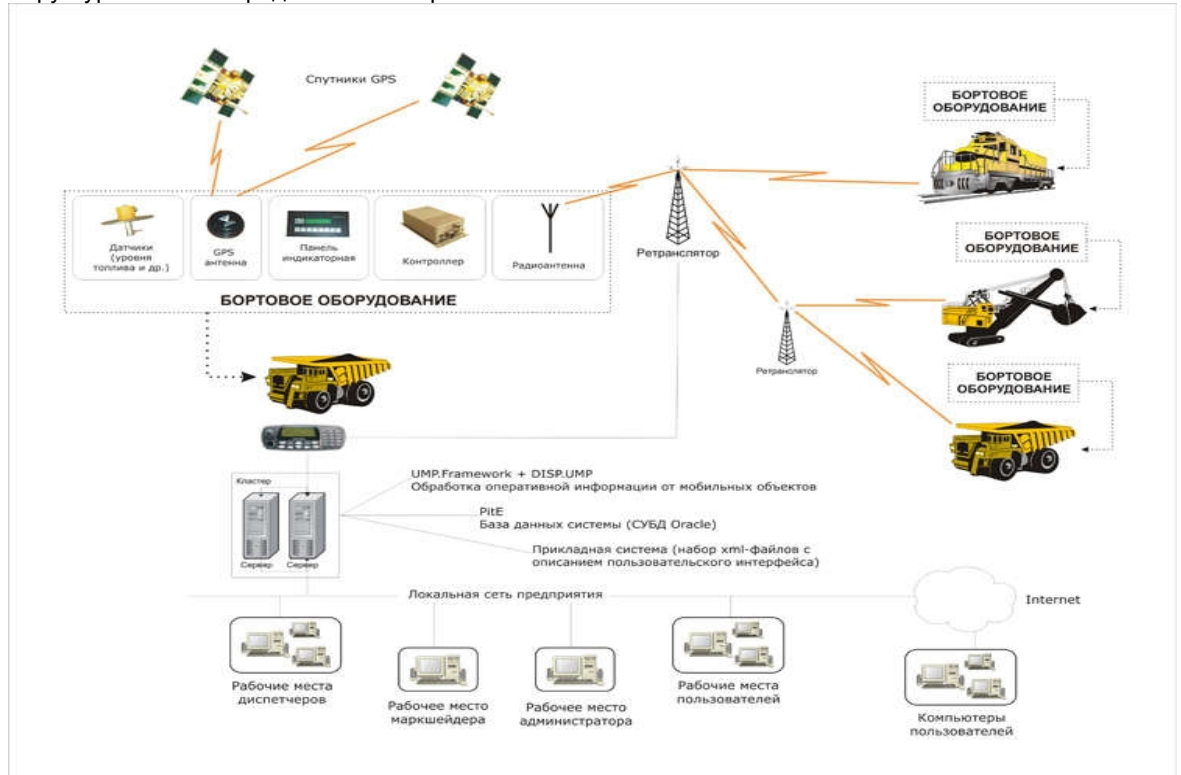


Рис.1. Структура системы диспетчеризации горно-транспортного комплекса "КАРЬЕР" [2]:

В состав комплекта базового бортового оборудования мобильных объектов в системе диспетчеризации входит [2]:

- Интеллектуальная панель ИП-01
- Оборудование системы передачи данных

- Навигационный блок НБ-03
 - Система контроля загрузки с интегрированной системой контроля давления в шинах
 - Различные датчики (уровня топлива, давления в системе пневмоподвески, давления в гидравлических системах и др.)
- Состав оборудования мобильных объектов представлен на рис. 2.



Рис. 2. Состав оборудования мобильных объектов [2].

Использование системы обеспечивает:

- повышение производительности горнотранспортного комплекса на 15-20%;
- повышение безопасности горных работ;
- возможность вести добычу в труднодоступных и тяжелых по климатическим условиям регионах.

Вместе с тем, внедрение автоматизированной системы управления карьерным автотранспортом, при несомненных преимуществах имеет и ряд недостатков. В первую очередь это высокие капитальные затраты при установке системы, необходимость привлечения высококвалифицированных кадров (диспетчеров), что увеличивает срок ее окупаемости, а также отсутствие нормативной базы, ее административного и законодательного компонентов не позволяет выйти на новый уровень эксплуатации карьерного автотранспорта, медленная модернизация системы по расширению функциональных возможностей, прежде всего по мониторингу функционального состояния водителя карьерного самосвала.

Для минимизации влияния негативных аспектов «человеческого фактора» на эффективность функционирования карьерных автосамосвалов, например семейства БелАЗ, могут использоваться известные системы поддержки работоспособности водителей [3]. Создание бортовых аппаратно-программных средств с функцией контроля развития эмоционального возбуждения водителей карьерных автосамосвалов и других транспортных систем «человек-машина», где используются диспетчерские схемы управления в реальном масштабе времени, позволит обоснованно и в нужный момент времени вводить внешний контроль за деятельностью водителя и в случае необходимости внешние элементы управления (переход на аварийный режим функционирования) либо с использованием автоматических алгоритмов, либо с использованием ресурсов и возможностей диспетчерского управления. Предполагается, что неизбежность введения внешнего контроля за деятельностью оператора в момент возникновения нестандартных (нештатных) ситуаций для него будет являться значимой мотивацией, способствующей и мобилизующей к принятию конструктивных решений по дальнейшему управлению транспортной системой [3].

Выводы: автоматизированная система подвержена влиянию известной проблемы обусловленной «человеческим фактором», следовательно, одно из направлений развития переход на автоматическую систему; полагаю, что развитие методов повышения эффективности функционирования карьерных автосамосвалов путем минимизации влияния негативных аспектов «человеческого фактора» непосредственно во время выполнения водителем алгоритмов деятельности, позволит повысить эффективность системы

Список использованных источников:

1. Система диспетчеризации КАРЬЕР [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://vistgroup.ru/products/carier>.
2. Трубецкой К. Н., Кулешов А. А., Клебанов А. Ф., Владимиров Д. Я. Современные системы управления горно-транспортными комплексами / Под ред. акад. РАН К. Н. Трубецкого. – СПб.: Наука, 2007. – 344 с.
3. Савченко В.В. Психофизиологические аспекты повышения эффективности работы водителей карьерных самосвалов // Горный журнал, 2005, № 9-10, С. 94-96.

ВЛИЯНИЕ СЕТИ 4G НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ковалевский А.М.

Гордейчук Т.В. – ассистент, магистр технических наук

В связи с началом эксплуатации 4G сотовой сети в Беларуси возник вопрос, насколько это безопасно для здоровья человека, ведь мобильные телефоны являются незаменимым спутником человека, а переход на более высокие частоты использования всегда связан с риском для здоровья. Неудивительно, что людей стало беспокоить влияние электромагнитных волн на состояние человека.

Сеть 4G(LTE-Advanced) была введена в эксплуатацию в 2015 году. В настоящий момент работает в диапазоне 1800 МГц, в скором времени будет использоваться диапазон 2600 МГц.

ПДУ электромагнитного поля создаваемого антеннами базовых станций сотовой радиосвязи на территории жилой застройки и мест массового отдыха, помещений жилых и общественных зданий не должен превышать 10 мкВт/см² согласно нормативным документам[1].

Замеры, проведенные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2010 г. на одной из первых коммерческих сетей LTE в диапазоне 2,6 ГГц, показали, что излучение от LTE-антенны составляет около 4 % от всех зарегистрированных в округе радиосигналов и в 6 тыс. раз ниже существующих нормативов. Уровень излучения в конкретной точке зависит от множества факторов, включая высоту антенны, мощность передатчика и расстояние до антенны. Согласно проведенным исследованиям было обнаружено, что слабые радиочастотные сигналы от базовых станций и беспроводных сетей не могут нанести серьезный ущерб здоровью человека. Однако исследования, проведенные с сетями GSM, показали, что загородные жители, часто говорящие по мобильному телефону, чаще подвержены опухолям головного мозга, чем городские жители. Если абонент находится далеко от базовой станции, то мощность его телефона максимальна.

Если сотовый телефон принимает хороший и уверенный сигнал, то он работает на минимальной мощности [2]. Основными узлами сотовой связи являются - мобильный телефон (MT) и базовая станция. Во время вызова и разговора между ними возникает сильное электромагнитное поле, которое пронизывает тело человека, в первую очередь ткани головы - кожный покров, ухо и часть головного мозга. Заметим, что чем больше расстояние между базовой станцией и сотовым телефоном, тем слабее будет сигнал принимаемый телефоном от базовой станции, и тем большую мощность он должен будет излучать для поддержания связи.

Мощность излучения от базовой станции LTE будет меняться в зависимости от объема трафика. Максимальный уровень излучения от станции LTE не превышает уровень излучения от станций других мобильных сервисов с передатчиками аналогичной мощности. Максимальная мощность излучения телефона: 0,2Вт для LTE(4G), 0,25Вт для UMTS(3G), 1Вт для GSM 1800 МГц и 2Вт для GSM 900 МГц.

Считая антенну MT всенаправленной, плотность потока энергии I микроволнового излучения в центре головы абонента находят по формуле

$$I = P / 4 \pi r^2$$

где P - мощность отдельного MT; r – расстояние от MT, прижатого к уху, до центра головы абонента.

Для определенности допустим, что P = 0,2 Вт согласно излучению при LTE сети на максимальной мощности, а r = 10 см, тогда получим I = 159,2 мкВт/см². Как видим, полученное значение ППЭ на один порядок превышает величину, установленную для населения нормативными документами и в почти 0,8 раза меньше предельной величины, установленной для рабочего персонала теми же нормативными документами (200 мкВт/см²) [3]. Население от рабочего персонала отличается тем, что к рабочему персоналу применяются меры защиты от воздействия электромагнитного излучения, и они должны участвовать в лечебно-профилактических мероприятиях.

Для сравнения, при связи GSM 1800 МГц на максимальной мощности, т.е. P=1 Вт, получим значение I=796,2мкВт/см². Что превышает нормы в 80 раз. Однако следует учесть, что телефон не постоянно создает электрическое поле такой величины, а только во время активного использования(разговора) и при максимальном удалении от базовой станции.

Тогда получается, что решение проблемы со здоровьем – это перевод всех сотовых сетей на стандарт LTE и увеличение количества базовых станций, чтобы телефон работал на меньшей мощности. А также использование репитеров в помещениях или зонах с плохим сигналом снизит излучение телефона. При этом следует помнить о технике безопасности и уменьшить время активного использования телефона, а также использовать различные гарнитуры для увеличения расстояния от головы пользователя до антенны телефона.

Список использованных источников:

1. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 14 Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к установке и эксплуатации систем сотовой связи».
2. Вихарев А. П. Влияние сотовой связи на здоровье пользователя / А. П. Вихарев // Наука-производство-технологии-экология : сб. материалов конф. - Киров, 2004. - Т. 4. - С. 181-182.
3. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 23 Санитарные нормы и правила «Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека», 05 марта 2015 г.

JAVA-ПРИЛОЖЕНИЕ: КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Короткевич Н. С.

Рубанова И.А. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является разработка информационной системы «Комнатные растения». Целью разработки информационной системы «Комнатные растения» является структурирование информации об комнатных растениях и правила ухода за ними.

Разрабатываемое приложение представляет собой систему, которую условно можно разделить на две основных части: реализация клиентской части и реализация графического интерфейса. Реализация графического интерфейса реализована с помощью библиотеки Swing. Приложение ориентировано на работу в ОС Windows 7.

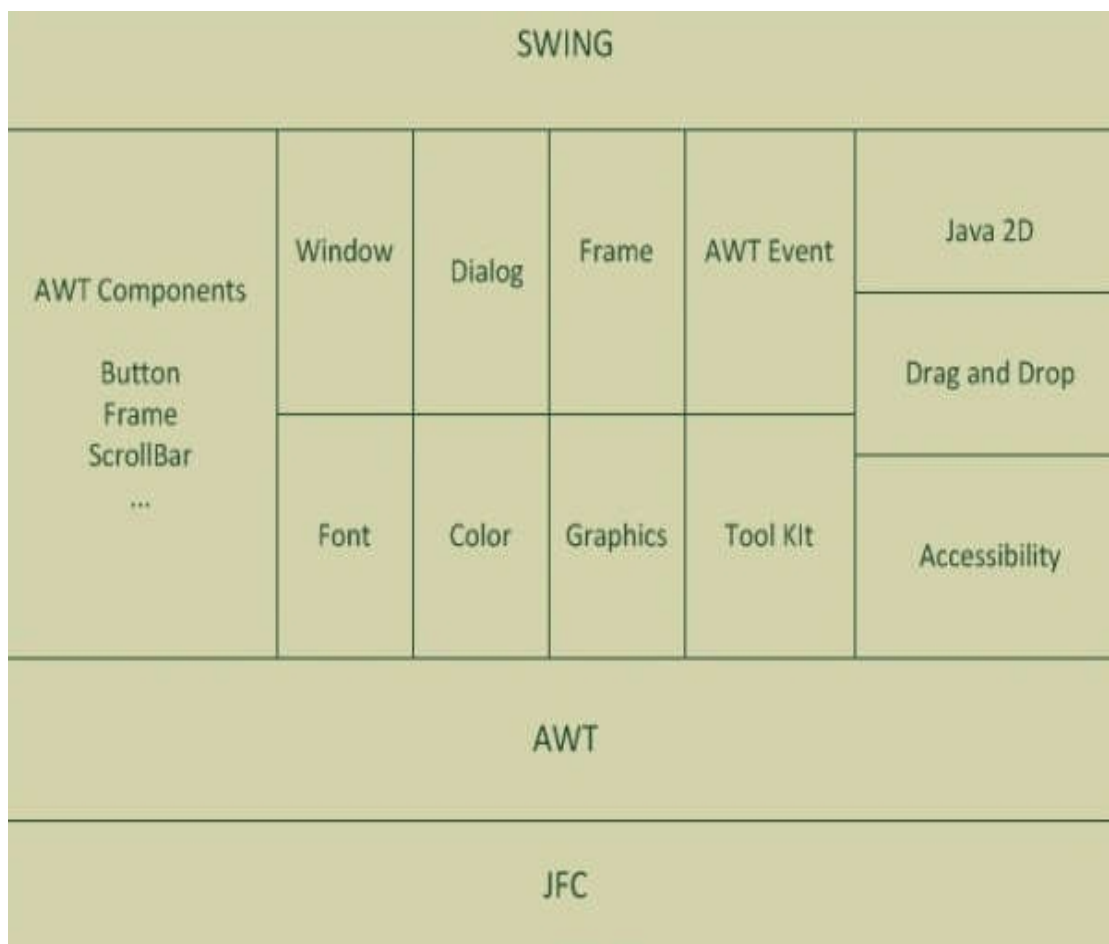


Рис. 1 – Структура JFC

Приложение создано на языке Java при помощи среды разработки IntelliJ IDEA, отличающейся широким набором интегрированных инструментов.

Клиентской часть информационной системы обеспечивает возможность добавления растений, поиска и редактирования данных в приложении.

Графический интерфейс приложения разработан с учетом основных принципов юзабилити. Дизайн приложения осуществляется созданием класса Look and Feel. Данный класс позволяет изменять стиль всех окон и диалогов в приложении, а также изменяет стиль оформления одновременно для всех элементов.

Таким образом, в ходе работы создана информационная система «Комнатные растения» для ОС Windows 7, разработанная на языке Java с использованием библиотеки Swing.

Список использованных источников:

1. Б. Эккель. Философия Java. Библиотека программиста: Пер. с англ. - Россия: Питер , 2014 - 640 стр.:
2. С.В.Давыдов. IntelliJ IDEA. Профессиональное программирование на Java, -Питер, БХВ-Петербург, 2005 - 800 стр.
3. Habrahabr [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/>

ПЛАТФОРМА ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ HYBRIS

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Косаковский Д. Т.

Щербина Н. В. – ст. преподаватель, магистр техн. наук



Целью работы является изучение платформы электронной коммерции hybris.

Архитектура платформы предназначена для разработки современных, постоянно подключенных к интернету приложений, которые должны с высокой производительностью обрабатывать большой объем трафика и управлять большими объемами данных. Компании, не имеющие каких-либо особых требований к инструменту коммерции, но желающие поскорее перейти на современное ПО, могут воспользоваться продуктом hybris Commerce Accelerator. Это готовая к использованию система многоканальной коммерции, полностью настраиваемая под заказчика и подходящая для компаний любого размера. Система включает модули для интернет-коммерции, мобильной коммерции, управления заказами и организации центра телефонного обслуживания, может быть дополнена рядом функций B2B. Предприятие может полностью перейти на систему электронной коммерции за 3-4 месяца.

Уникальность платформы электронной коммерции hybris: 1) это сервис – ориентированная, стандартизированная архитектура; 2) отвечает потребностям жизненного цикла клиента, объединяя функции торговли и управления заказами; 3) предлагает уникальные возможности для расширения функциональности, в том числе площадку, на которой представлены лучшие разработки наших партнеров для систем коммерции.

Достоинства платформы электронной коммерции hybris: 1) *Скорость и надежность*. Средства сохранения данных (persistence layer) поддерживают работу системы в пиковые периоды. Платформа hybris Commerce способна поддерживать работу с миллионами продуктов, клиентов и цен в режиме реального времени. 2) *Простота и эффективность*. Архитектура hybris имеет простую, понятную структуру и построена на самых современных технологиях. 3) *Интеграция с сохранением модульности*. Архитектура имеет модульную структуру. Платформа hybris включает в себя средства для разработки приложений, с помощью которых можно добавлять новые приложения hybris или создавать собственные. 4) *Применение стандартов*. Платформа hybris разработана с использованием стандартизированных технологий. Это позволяет снизить ее стоимость обслуживания и упростить процесс управления платформой. В архитектуре hybris используются такие известные стандарты, как Spring, SOLR, Groovy, и Apache Commons. 5) *Масштабируемость и гибкость*. Решения hybris позволяют расширять возможности системы по мере развития бизнеса и изменения запросов клиентов. С помощью фреймворка Spring Framework можно быстро добавить новые бизнес-объекты и процессы, подключить и настроить новые и существующие компоненты. 6) *Сервисно-ориентированная платформа*. Spring Framework — система, которую легко освоить и расширить. Чтобы добавить новые сервисы и сделать их доступными для всех остальных компонентов системы, можно использовать уровень ServiceLayer. Разработка веб-сервисов осуществлялась с применением самых распространенных фреймворков, что обеспечивает совместимость с широким спектром клиентских устройств и программ.

Решения hybris минимизируют общую стоимость владения за счет оптимизации рабочих процессов и увеличения производительности: 1) для разработки контента и управления им предлагается встроенная и интуитивно понятная система управления веб-контентом, в состав которой входят мощные инструменты управления рабочим процессом; 2) возможность проведения акций по продвижению товаров, не привлекая ИТ-специалистов; 3) управление несколькими интернет-магазинами посредством одной платформы, что позволяет реализовать мультибрендовую стратегию или подключить несколько абонентов; 4) централизованное управление заказами позволяет эффективно использовать все каналы сбыта; 5) возможность выбора оптимального способа установки приложений hybris: на оборудовании предприятия, на выделенных серверах hybris или в вычислительном облаке; 6) возможность сделать описание продукции ярче, добавив в них изображения в высоком разрешении и видеоролики. Это можно сделать с помощью модуля управления цифровыми активами (модуль Digital Asset Management или DAM); 7) тесная интеграция с системой управления ассортиментом (hybris PCM) позволяет централизованно собирать информацию о продукции и ее свойствах на всех каналах сбыта и управлять ею.

Недостатки hybris: 1) нет форума для сообщества и базы знаний для получения дополнительной поддержки клиентов, но существует обширная коллекция отраслевых отчетов и официальных документов; 2) длительный процесс внедрения (самый быстрый вариант для развертывания 3-4 месяца).

Вывод: платформа электронной коммерции hybris позволяет создать уникальную систему электронной торговли по цене «коробочного» решения. Благодаря стандартизированной архитектуре можно сэкономить на разработке и обслуживании решения и повысить эффективность коммерческой деятельности. Платформа лучше всего подходит для большого коммерческого бизнеса корпоративного уровня со значительным бюджетом и многочисленными источниками дохода.

Список использованных источников:

4. SAP hybris [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.hybris.com/ru/commerce/architecture-technology/>.
5. Lanit [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://lanit-consulting.ru/products/hybris/>.

ИНТЕРНЕТ-ВИТРИНА АВТОРСКИХ РАБОТ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Коршун О.В.

Савченко В.В. – доцент кафедры ИПиЭ, канд. техн. наук

Целью работы является разработка информационной системы для размещения и поиска дизайнерских вещей и авторских handmade работ (изделий, сделанных своими руками). Это информационный ресурс для ценителей авторских работ и уникальных подарков. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и клиент-серверное веб-приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в информационной системе. Целью разработки информационной системы «интернет-витрина авторских работ» является создание удобной площадки для взаимодействия потенциальных покупателей и мастеров, предоставление площадки по продвижению создаваемых мастерами авторских работ, возможность пользователям быстро и эффективно находить интересующие их изделия ручной работы с последующей возможностью связаться с мастером по указанным контактным данным.

Веб-приложение написано на ASP.NET 5 (vNext) MVC 6 с использованием языка программирования C# и паттерна MVC. Использование самой актуальной версии ASP.NET делает возможным впервые в истории приложению, разработанному на ASP.NET, работать в операционных системах OSX и Linux. Это возможно благодаря тому, что новая версия ASP.NET 5 теперь полностью является open-source фреймворком и обладает полноценной кроссплатформенностью. Приложение ASP.NET 5 может работать с двумя исполняемыми средами: .NET Core и с полной классической версией фреймворка .NET. .NET Core представляет модульную кроссплатформенную исполняющую среду, которая упрощает развертывание приложения. При развертывании веб-приложения можно использовать традиционный веб-сервер IIS от Microsoft. Но также можно запускать веб-приложение, используя кроссплатформенный веб-сервер Kestrel.

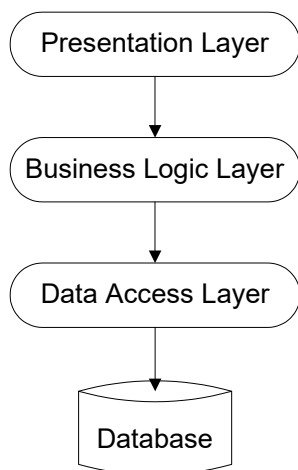


Рис. 1 – Блок-схема архитектуры приложения

Вся необходимая информация хранится в базе данных, платформой для работы с базой данных выбрана ADO.NET Entity Framework. Для создания базы данных использован подход Code First, он хорошо подходит для создания баз данных с нуля и отлично поддерживается в Entity Framework, в подходе Code First сначала описываются классы, а затем на их основе строится сама база данных.

В качестве архитектуры приложения выбрана трехуровневая модель. Клиентская часть в виде html, css и javascript файлов представляет собой слой представления (Presentation Layer), реализованный как ASP.NET MVC 6 проект, содержащий графический пользовательский интерфейс, набор классов контролеров и другой код, предназначенный для обработки http запросов, поступающих от клиентского браузера. Серверная часть это слой бизнес логики (Business Logic Layer) и интерфейсов, который содержит всю логику приложения по обработке данных и является связующим звеном между двумя другими слоями, и слой доступа к данным (Data Access Layer), в котором находится логика доступа к данным приложения из базы данных. На последнем уровне архитектуры приложения на сервере базы данных запущена СУБД MSSQL Server, база данных создана посредством ORM Entity Framework.

Клиентская часть состоит из двух подсистем: подсистема пользователя и подсистема администратора. Функциональная часть подсистемы пользователя подразумевает: создание общего профиля; открытие мастерской и добавление личных работ; выбор изделий в каталоге, разбитом на типы и категории; сохранение в профиле пользователя в избранном понравившихся работ и удаление уже неактуальных позиций; оставлять отзывы на авторские работы; добавлять пользователями в специальный раздел системы заказы на создание мастерами изделий по их собственному описанию и задумке; получать все мастерские ресурсы в общем каталоге мастерских. Администратору открыты все возможности клиентской части, а именно: добавление, удаление, изменение, поиск и просмотр любых данных в интересах соблюдения пользовательского соглашения и установленных правил интернет-витрины.

Актуальность работы определяется тем, что разрабатываемая интернет-витрина объединит всех мастеров и ценителей авторских работ белорусского интернета в один единый мир, цель которого помочь людям реализовать себя через творчество.

Таким образом, в ходе работы создана информационная система для размещения и поиска авторских работ. Она включает в себя веб-приложение, реализованное в среде разработки Microsoft Visual Studio Community 2015 на языке C# при помощи стека технологий ASP.NET, и базу данных под управлением СУБД MSSQL Server 2014.

Список использованных источников:

1. ASP.NET vNext [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.asp.net/vnext>
2. Habrahabr [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/>
3. Адам Фримен ASP.NET MVC 5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов, 5-е издание. – М.: «Вильямс», 2015. – 736с.

ОСОБЕННОСТИ АЛОГИТМИЗАЦИИ БЕСКОЛИЗИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ТРЁХ ПЛАНАРНЫХ ПОЗИЦИОНЕРОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кузнецов В. В.

Карпович С. Е. – д-р. техн. наук, профессор

Рассмотрена математическая модель и алгоритмизация анализа коллизий при одновременном перемещении нескольких планарных позиционеров на одном статоре. Получены условия бесколлизийных перемещений в виде систем неравенств. На основании предложенного алгоритма разработана программа в среде MATLAB с удобным пользовательским интерфейсом.

В связи с тем, что большинство систем перемещений, разрабатываемых на механизмах параллельной кинематики [1] базируется на гибридном планарном приводе, конфигурируемых из трёх планарных позиционеров на одном статоре, проблема бесколлизийных перемещений последних является актуальным. Это и определило задачу, поставленную в настоящей работе, как задачу аналитического анализа и учёта коллизий, возникающих при движении трёх планарных позиционеров в составе системы перемещений с шестью степенями свободы, представленной на рис. 1.

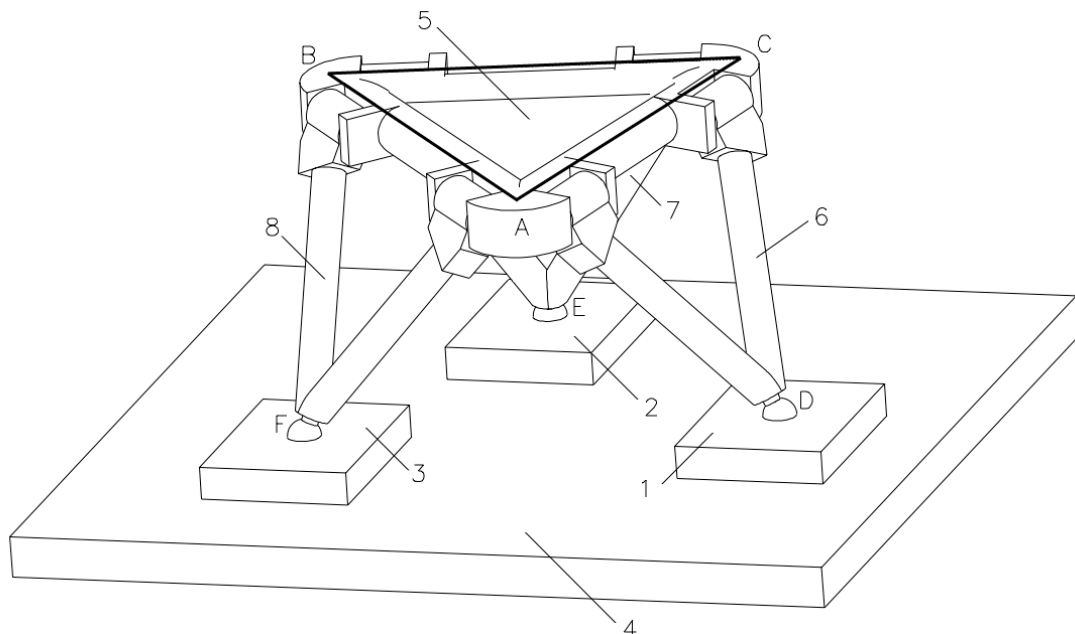


Рис. 1 – Система перемещений с шестью степенями свободы

Система перемещений состоит из группы Ассур третьего класса (звенья 5, 6, 7, 8) и шестикоординатного привода в виде трёх управляемых планарных позиционеров 1, 2, 3, перемещающихся на одном общем для них статоре 4. Такая конструктивная особенность системы перемещений накладывает специфические требования, которые необходимо учитывать при разработке алгоритмов программируемых движений исполнительного элемента, в данном случае платформы ABC. На возможность реализации программируемых движений, в первую очередь, влияют параллельные размеры позиционеров, описывающие их геометрию в плоскости движения. Очевидно, что эти размеры будут влиять на ограничения их взаимных перемещений, которые как возможные столкновения (коллизии) необходимо учитывать и программно предотвращать путём разработки математических моделей одновременного бесколлизийного перемещения всех планарных позиционеров на одном статоре.

Расчётная схема для учёта коллизий приведена на рис. 2, из которой видно, что планарные позиционеры 1, 2, 3 перемещаются автономно по взаимноортогональным направлениям по одной общей плоскости, рабочей поверхности неподвижного статора. Статор имеет ортогональную зубцовую нарезку, впадины которой параллельны осям X и Y системы координат статора XOY по всей его рабочей поверхности (рис. 2). С зубцовой структурой статора взаимодействуют магнитные потоки разных электромагнитных модулей, ортогонально расположенных в окнах планарных позиционеров. Модули имеют в общем рабочем зазоре зубцовую структуру того же шага что и у зубцовой структуры статора [1].

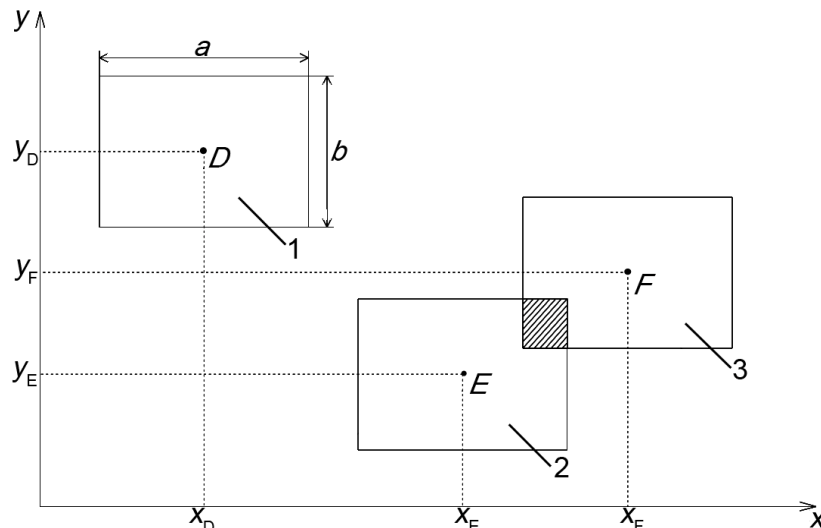


Рис. 2 – Расчётная геометрическая модель анализа коллизий трёх планарных позиционеров

В результате последовательного перемагничивания полюсов разных модулей при неподвижном статоре получаем по два независимых ортогональных X, Y перемещения для каждого позиционера. Учитывая независимость управления перемещениями одного позиционера по X, Y , получим, что планарный привод на трёх планарных позиционерах позволяет реализовывать шесть входных управляемых обобщённых координат, из которых три вдоль X и три вдоль Y . Так как плоскопараллельные движения позиционеров осуществляется только сочетанием ортогональных координат, то вполне достаточно одной любой точки на каждом позиционере для однозначного описания конкретного положения и движения позиционеров. В рассматриваемом случае в качестве таких точек приняты точки D, E, F , находящиеся на пересечении соответствующих диагоналей верхних прямоугольников позиционеров. Законы перемещения позиционеров и их текущие положения на статоре рассчитываются путём решения обратной задачи кинематики [1 - 2] по требуемым законам перемещения и ориентации выходного звена, в данном случае треугольной платформы ABC . При это расчётные положения проекций позиционеров 1, 2, 3 на плоскости статора (рис. 2) могут оказаться геометрически пересекающимися (позиционеры 2, 3) или геометрически непересекающимися (позиционеры 1, 2 и 1, 3). Таким образом, коллизии нами рассматриваются как результат пересечения контуров позиционеров, получаемых при моделировании обратной задачи кинематики. Наличие коллизии недопустимо в работающей системе перемещений, так как это приведет к столкновению позиционеров и невозможности выполнения программированных движений.

Для получения алгоритмов бесколлизийных перемещений проанализируем расчётную схему (рис. 2) возможных взаимных положений трёх планарных позиционеров. Проекции контуров позиционеров приняты одинаковыми, в виде прямоугольников со сторонами a и b . Возможные пересечения прямоугольников 2, 3 может быть описано в виде системы неравенств через координаты точек E и F :

$$\begin{cases} |X_F - X_E| < a; \\ |Y_F - Y_E| < b. \end{cases} \quad (1)$$

Такая же коллизийная ситуация возможна и между позиционерами 1 и 2, 1 и 3. Для позиционеров 1 и 2 расчётное условие коллизий имеет вид:

$$\begin{cases} |X_E - X_D| < a; \\ |Y_E - Y_D| < b, \end{cases} \quad (2)$$

а для позиционеров 1 и 3 аналогичное условие коллизии будет иметь следующий вид:

$$\begin{cases} |X_F - X_D| < a; \\ |Y_F - Y_D| < b. \end{cases} \quad (3)$$

Координатное задание положение позиционеров позволяет рассчитать области взаимного пересечения соответствующих прямоугольных проекций позиционеров на плоскости статора. Для позиционеров 1 и 3 при условии выполнения (1), расчётные области коллизии по координатам X и Y будет определяться по выражениям:

$$\Delta X_{FE} = a - |X_F - X_E|; \quad \Delta Y_{FE} = a - |Y_F - Y_E|. \quad (4)$$

Для позиционеров 1 и 2 область коллизии, при выполнении условия (2), определится по выражениям:

$$\Delta X_{ED} = a - |X_E - X_D|; \quad \Delta Y_{ED} = a - |Y_E - Y_D|. \quad (5)$$

Аналогично для позиционеров 1 и 3 получим:

$$\Delta X_{FD} = a - |X_F - X_D|; \quad \Delta Y_{FD} = a - |Y_F - Y_D|. \quad (6)$$

Из анализа выражений (1)–(6) получим условия в виде неравенств, характеризующих бесколлизийные перемещения трёх планарных позиционеров на одном статоре:

$$\begin{aligned} |X_E - X_F| \geq a \text{ или } |Y_E - Y_F| \geq b, \\ |X_E - X_D| \geq a \text{ или } |Y_E - Y_D| \geq b, \\ |X_F - X_D| \geq a \text{ или } |Y_F - Y_D| \geq b. \end{aligned} \quad (7)$$

Последовательная проверка условий (7) для координат точек D, E, F , рассчитанных по алгоритму решения обратной задач [4] позволяет проанализировать программируемые перемещения рабочей платформы ABC из условия бесколлизийных перемещений трёх планарных позиционеров на общем статоре.

На основании программы решения обратной задачи кинематики разработанной нами ранее [4] и предложенного в настоящей работе алгоритма анализа коллизий, была разработана программа в среде MATLAB уточнения границ рабочей области системы перемещений (рис. 1), интерфейс которой представлен на рис. 3.

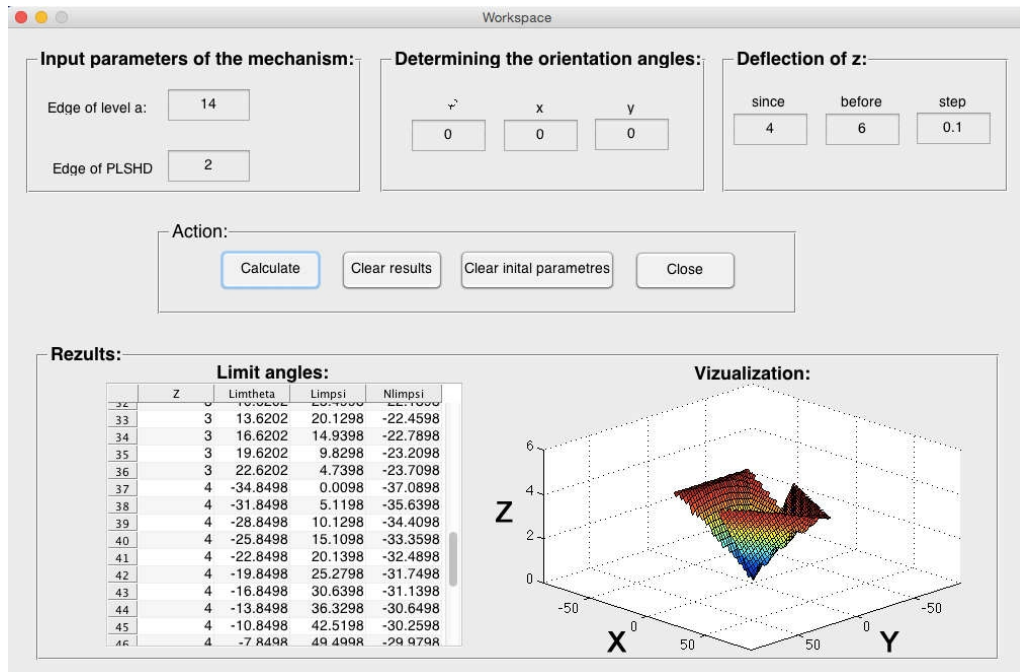


Рис. 3 – Интерфейс программы моделирования бесколлизийной рабочей области

Таким образом нами на основании предложенного алгоритма бесколлизийных перемещений трёх планарных позиционеров на одном статоре была разработана в среде MATLAB программа имитационного моделирования кинематики реконфигурируемых механизмов, использующих гибридный привод из трёх планарных позиционеров. Разработанная программа позволяет проводить исследование системы перемещений с интерактивной визуализацией результатов.

Список использованных источников:

1. Системы многокоординатных перемещений и исполнительные механизмы для прецизионного технологического оборудования / В.В. Жарский [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.Е. Карповича. – Минск : Бестпринт, 2013. – 208 с.
 2. Карпович, С.Е. Алгоритм генерации опорных точек на пространственной траектории для линейной и сплайновой интерполяции / С.Е. Карпович, В.В. Кузнецов, А.Ю. Войтов // Информационные технологии и системы 2015 : материалы Междунар. науч. конф. – Минск, 2015. – С. 54–55.
 3. Карпович, С.Е. Формирование аналитических функций обобщенных координат пространственной системы перемещений с шестью степенями свободы / С.Е. Карпович, В.В. Кузнецов, В.В. Поляковский // Материалы Юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 85-летию Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. – Гомель, 2015. – Ч. 4. – С. 118–121.
- Кинематика системы перемещений с шестью степенями свободы / А.Ю. Войтов, В.В. Кузнецов / Научно-практический журнал «Аспирант». 2016. №1. – Ростов-Дон

Интернет каталог дизайнерских решений

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Куницкий П.А.

Черемисинов Д.И. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка сайта интернет каталога дизайнерских решений, с возможностью обмена идеями с другими пользователями, помощь в создании уникального дизайн проекта, создание уникальной мебели.

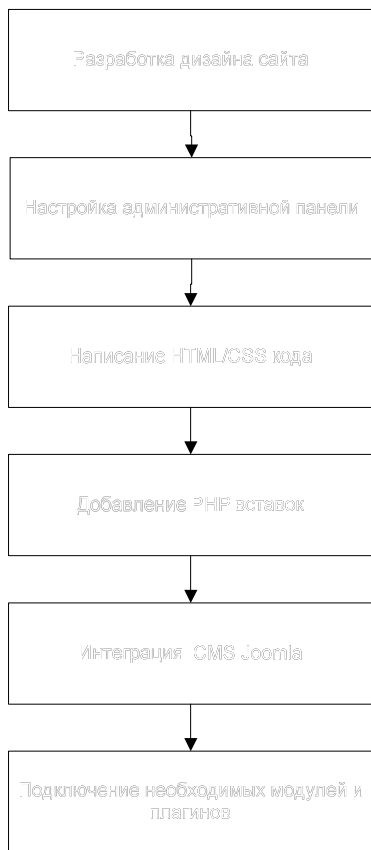


Рис.1 – Блок-схема этапов создания интернет каталога

Каталог представляет собой сайт с уникальным дизайном, разработанный с учетом основных принципов юзабилити, возможностью добавления и редактирования проектов по определенным параметрам, комментирования их, установленный на систему управления содержимым Joomla.

Система представляет собой код на языке разметки гипертекста HTML с использованием каскадной таблицы стилей CSS. Определенные элементы сайта выполнены с использованием вставок на HTML 5, а также CSS3, а также модулей Java Script. Для упрощения сайта используются PHP вставки, которые являются неотъемлемой частью написания кода. К дополнению сайта используется модули меню, новостей, интересный событий, что упрощает заниматься администрированием сайта. Новости выводятся при помощи модуля DJ Tabs, он является отличным компонентом для вывода новостей в виде анимированных вкладок, может отображать одиночные материалы, материалы из определенных категорий и модули, а так же есть функция позволяющая вставлять видеоролики напрямую с Youtube и Vimeo. Благодаря этим технологиям реализован интересный и современный механизм навигации между разделами в виде кругов с динамичными hover-эффектами. Интеграция CMS Joomla (система управления содержимым), написанная на языках PHP и JavaScript, используется в качестве хранилища базы данных СУБД MySQL и других индустриально-стандартных реляционных СУБД. Это является свободным программным обеспечением, распространяемым под лицензией GNU GPL.

Для создания каталога разработаны разные стили для главной страницы, страниц тематик, а также самого поста. Для корректной работы сайта были подключены и интегрированы в работу определенные модули и плагины (комментирования, seo-инструменты).

На странице каталога размещаются чертежи работ, выводятся основные фотографии с помощью виртуальной визуализации, а так же предполагаемые материалы и из какого источника их можно найти. Для визуализации использованы VRay программы, а так же программа Atlantis, которая хорошо работает в паре с 3D MAX и Archicad.

На страницу каталога подразумевается отображение схожих работ и проектов, а так же схожие детали для подобных интерьеров, реализованное при помощи модуля, для которого были написаны свои собственные стили для отображения. Все посты на главной странице выводятся как блоки с миниатюрами и текстом на них для лучшего визуального восприятия новости.

Так же на главную страницу выводится текущая погода, реализовано это при помощи модуля GK Weather. Для развития сайта, привлечения веб-серферов и рекламодателей размещается различная реклама, которая будет не влияет на скорость поиска основной информации. Для отображения статистики по сайту был подключен Google Analytics.

Список использованных источников:

1. Создаем Joomla! 2.5. Руководство для начинающего / Х.Граф.– СПб.: Питер, 2012. – 278 с.
2. Joomla! 2.5. Современный сайт за 1 день / В. Куликов.– СПб.: Питер, 2012. – 450 с.
3. HTML5 and CSS3: Level Up /Б.Хоран. – СПб.: Питер, 2014. – 320 с.

Исследование понятийного мышления: программный продукт

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Курбыко В.В.

Шупейко И.Г. – доцент, к. психол. Наук

Целью работы является разработка программного продукта для проведения экспериментального исследования понятийного мышления с использованием различных методик. Понятийное мышление оперирует сущностными свойствами, понятиями (или образами, характеризующими эти понятия и свойства). Понятие определяется как единица мышления, отражающая общие и наиболее существенные признаки предметов и явлений действительности и выражающаяся в словесной (вербальной) форме. Данная компьютерная система помогает исследовать умение пользоваться операциями над понятиями.

В работе были использованы следующие методики исследования: «логика связей» и «исключение лишнего».



Рисунок 1 – Структура информационной системы

Система содержит две подсистемы «преподаватель-ПК-среда» и «студент-ПК-среда». В ходе работы были проанализированы функции программного продукта, разработаны алгоритмы работы пользователей и сценарий взаимодействия персонального компьютера и человека. Программный продукт можно использовать как для исследовательских целей, так и в учебном процессе.

Таким образом, при проектировании системы использовались возможности современных информационных технологий, что позволило создать гибкую и настраиваемую систему, которая может адаптироваться под нужды исследователя. Использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio 2012.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И. Г. Теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы: учебно-методическое пособие к практическим видам занятий / И. Г. Шупейко. – Минск: БГУИР, 2009. – 126 с.
2. Холодная М.А. Интеллектуальные структуры понятийного мышления. Томск, 1983

ВЕБ-РУСЕРС ПРИЕМА ЗАКАЗОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лабановский С.В.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Интенсивное развитие информационных технологий и их внедрение в общество позволили вывести сферу торговли на качественно новый уровень – цифровой. Во всем мире компании стараются максимально использовать возможности интернет-технологий для повышения эффективности своих бизнес-процессов. Особое внимание при этом уделяется созданию качественного (а значит привлекательного для конечного пользователя, конкурентоспособного и эффективного с точки зрения бизнеса) веб-приложения по продвижению товаров и услуг. Важным этапом разработки таких программных продуктов является тестирование – процесс анализа спецификации и программного обеспечения с целью поиска дефектов и повышения качества.

Для формирования у студентов Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники практических навыков тестирования веб-приложений разработан сайт приема заказов. В разработанном веб-ресурсе предусмотрены дефекты графического интерфейса и функциональные ошибки. На примере такого веб-приложения студенты закрепляют базовые знания по разработке тестовой документации, поиску и описанию дефектов. Веб-ресурс приема заказов используется в качестве методического обеспечения лабораторных работ по дисциплине «Тестирование, оценка программного обеспечения».

Главное страница веб-ресурса приема заказов представлена на рисунке 1.

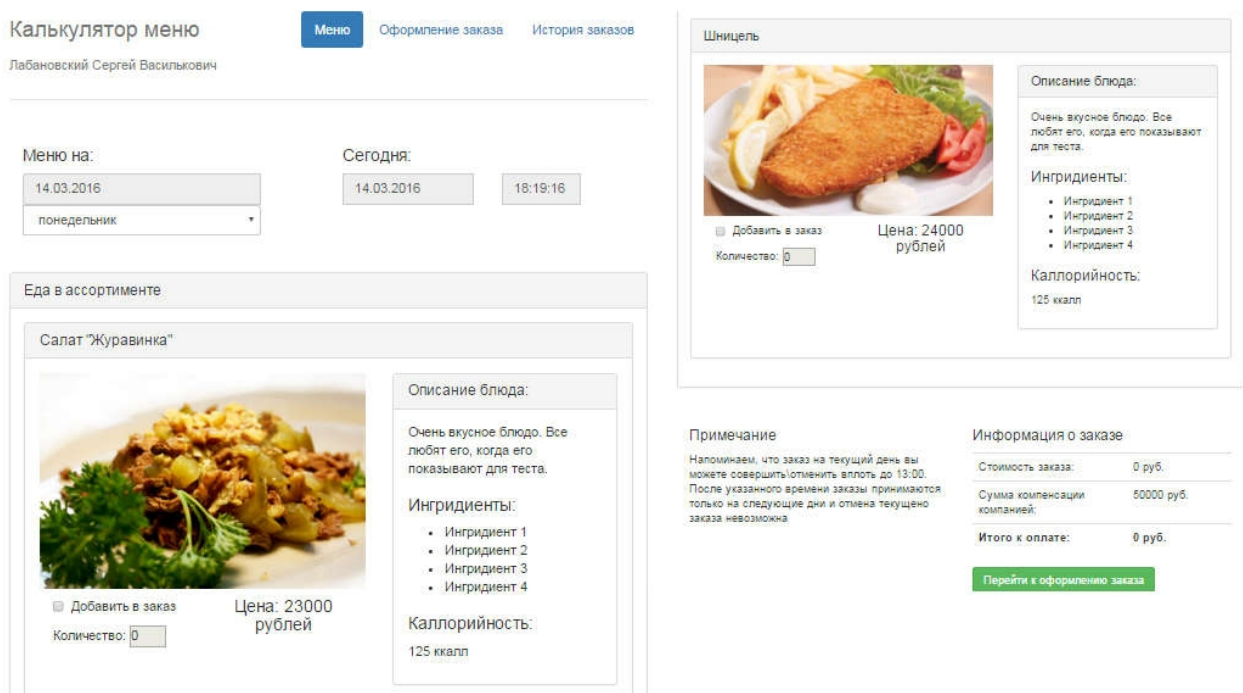


Рис.1 – Главная страница веб-ресурса приема заказов

Для реализации серверной части использован язык PHP и база данных MySQL. Все изменения отображаются в реальном масштабе времени, включая цены и количество товара в корзине. Дополнительным преимуществом является наличие общей «корзины» всех товаров (база данных MySQL), в которую можно добавлять необходимый товар. После составления заказа можно перейти к его оформлению (фидрес доставки, комментарий).

С помощью веб-приложения студенты развивают навыки тестирования веб-ориентированных систем – одного из наиболее распространенных направлений тестирования.

Список использованных источников:

1. О развитии интернет торговли в республике беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mintorg.gov.by/index.php?option=com_content&task=view&id=1066. – Дата доступа: 22.02.2015.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ С ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лавров И.В.

Мазюк В.В. – кандидат техн. наук

Целью работы является разработка недорогого и простого блока управления системы контроля, и управления доступом на базе микроконтроллера Atmel ATmega8L.

Актуальность установки системы контроля доступа (СКУД) не вызывает сомнений. Даже в рамках одной компании есть необходимость ограничения круга сотрудников, имеющих право работы с той или иной информацией либо документами в зависимости от занимаемой должности. Система контроля и управления доступом (СКУД) - это комплекс средств, позволяющий ограничить проход людей на охраняемый объект, контролировать проход и вести учет рабочего времени на территории.

Разработанное устройство совмещает в себе два устройства аутентификации, выводы управления электромагнитным замком, звуковое устройство и интерфейс RS-485 для связи с удаленным автоматизированным рабочим местом (АРМ) службы охраны. Причем имеется возможность автоматизировать, при поступлении сигнала тревоги, перевод фокуса видеонаблюдения (если имеется) автоматически. Структурная схема изображена на рисунке 1.

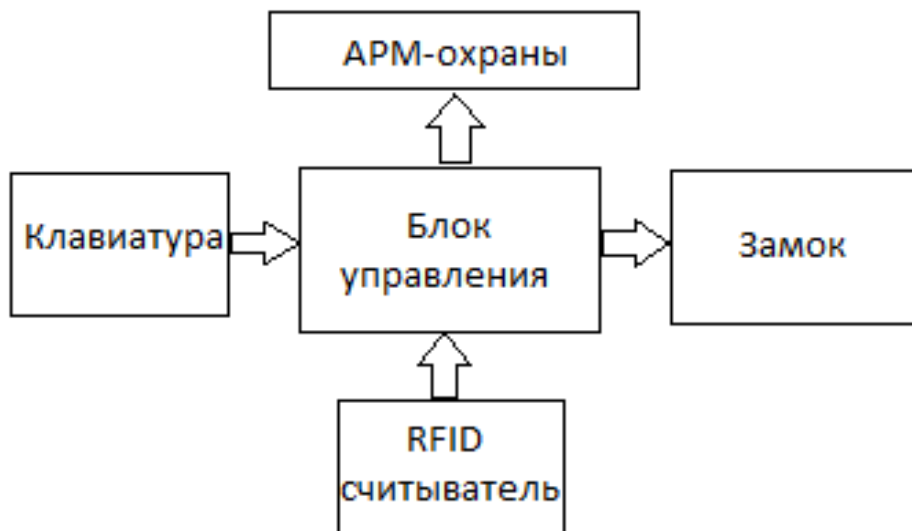


Рис. 1 – Структурная схема устройства

Контроль и управление доступом осуществляется при помощи традиционной кодовой клавиатуры. В дополнение к ней имеется RFID (Radio Frequency Identification – Радиочастотная идентификация) считыватель, поддерживающий метки стандарта EM Marin (EM4100), работающие на частоте 125 кГц. Данная разновидность технологии выбрана в связи с тем, что метки этого стандарта производятся предприятиями Республики Беларусь (ОАО «Интеграл и т.д.) Данное совмещение двухфакторной аутентификации защищает от несанкционированного доступа в том случае, если ключ для первичного способа (RFID-метка) был скомпрометирован (украден или утерян).

Отличительной особенностью устройства является то, что RFID-считыватель реализован на дискретных элементах, без использования специализированных интегральных схем с цифровым управлением, т.к. это снижает взломостойкость за счет отсутствия подробной информации о топологии микросхемы и возможных закладках со стороны производителя-проектировщика или производителя-подрядчика.

Список использованных источников:

1. Компания «ИТ Прайм» [Электронный ресурс <http://www.itprime-ek.ru>]
2. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
3. Взгляд изнутри: RFID и другие метки. [Электронный ресурс <https://habrahabr.ru/post/161401/>]
4. Atmel Corporation [Электронный ресурс <http://www.atmel.com/>]

Анализ моделей разработки программного обеспечения

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лашук Т.А.

Киринович И.Ф. – доцент, к.ф-м.н

Целью работы является проведение анализа существующих моделей разработки программного обеспечения (ПО). Выбор оптимальной модели разработки ПО является одной из важных и сложных задач в деятельности разработчиков ПО, влияет на эффективность разработки. В настоящее время наиболее распространенными являются каскадная, спиральная, итерационная и V-образная модели, а также модель быстрой разработки приложений. Каскадная модель предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Принципиальной особенностью спиральной модели является то, что программный продукт создается не сразу, как в случае каскадного подхода, а по частям с использованием метода прототипирования. Создание прототипов осуществляется за несколько итераций. На каждой итерации проводится тщательная оценка риска превышения сроков и стоимости проекта. Итерационная модель предполагает разбиение жизненного цикла проекта на последовательность итераций. Каждая итерация обеспечивает получение работающей версии программного продукта, включающей функциональность, определенную интегрированным содержанием всех предыдущих и текущей итерации. Финальная итерация содержит всю требуемую функциональность продукта. V-образная модель является разновидностью каскадной модели, в которой особое внимание уделяется верификации и аттестации программного продукта. Данная модель реализуется в четыре этапа: анализ, проектирование, кодирование, различные виды тестирования. В модели быстрой разработки приложений решающую роль играет конечный пользователь.

Анализ моделей разработки ПО приведен в таблице.

Таблица – Анализ моделей разработки ПО

Модель	Достоинства	Недостатки
Каскадная	- полная и согласованная документация на каждом этапе - легко определить сроки и затраты на проект	- существенное запаздывание с получением результатов - требования к ПО “заморожены” в виде технического задания на весь срок его создания
Спиральная	- возможность эволюции жизненного цикла, развитие и изменение программного продукта - возможность предотвращения ошибок на ранних этапах проекта	- определение момента перехода на следующий этап
Итерационная	- возможность принять стратегию разработки в соответствии с бюджетом	- долгое время отсутствует целостное понимание возможностей и ограничений проекта - при итерациях приходится отбрасывать часть сделанной ранее работы
V-образная	- большое значение придается верификации и аттестации программного продукта на всех стадиях разработки, все действия планируются	- не учитываются итерации между фазами - нельзя вносить изменения на разных этапах жизненного цикла - тестирование требований запаздывает, что влияет на выполнение графика работ
Быстрой разработки	- позволяет сократить время цикла разработки, привлекает к работе заказчика	- наличие высококвалифицированных кадров - отсутствие возможности у заказчика постоянно участвовать в процессе разработки, что негативно влияет на качество программного продукта

Таким образом, анализ показывает, что модели разработки ПО обладают как достоинствами, так и недостатками. В дальнейшем планируется разработать новую модель, максимально включающую в себя достоинства рассмотренных моделей.

Список использованной литературы

- Орам Э. Идеальная разработка ПО. Рецепты лучших программистов. – СПб.: Питер, 2012. – 592с.
- Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем. – М.: Вильямс, 2010. – 444с.
- Мараско Д. IT-проекты. Фронтальные очерки. – М.: Символ-Плюс, 2010. – 379с.

ИНТЕРНЕТ – РЕСУРС, ДЛЯ АРЕНДЫ И ПОКУПКИ АГРАРНОЙ ТЕХНИКИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Левкович Д.В.

Егоров В.В. – ст. преподаватель

Целью работы является разработать Интернет-ресурс для покупки и аренды землеобрабатывающей техники. Виртуальный магазин называют также Интернет - магазином. К нему полностью подходит определение виртуального предприятия. Иначе говоря, виртуальный магазин — это сообщество территориально разобщенных сотрудников магазина (продавцов, кассиров) и покупателей, которые могут общаться и обмениваться информацией через электронные средства связи при полном (или минимальном) отсутствии личного прямого контакта. Электронная торговля в виртуальном магазине основывается на той же структуре, что и традиционная торговля.

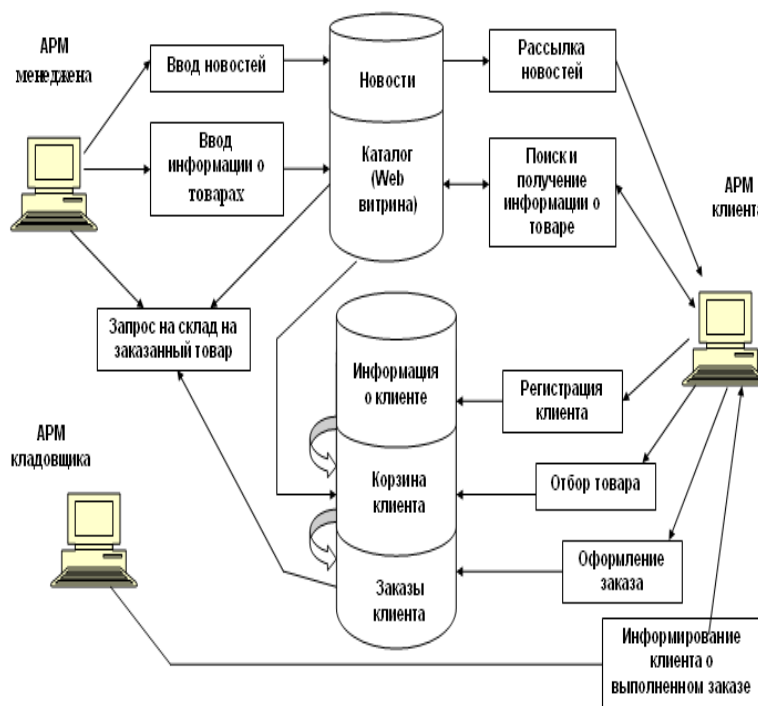


Рис. 1 – Структурная схема системы

Сегодня у каждой фирмы может быть собственный электронный магазин, с помощью которого она предлагает свои товары всем пользователям Интернет. Ведь они могут в любой момент зайти в такой магазин и сразу же заказать нужный товар. Преимущество очевидно — экономия времени. Заказчику не нужно обращаться к продавцу, продавец сам приходит к потенциальным покупателям со своими предложениями. Производить покупки в электронном магазине можно откуда угодно и когда угодно. Для этого нужен только компьютер и любое оборудование, необходимое для связи с сетью. Кроме того, такой магазин никогда не закрывается. Покупатели могут заходить в него в любое время года и суток. Товар становится, таким образом, доступным большому кругу людей, которые могут покупать именно тогда, когда им это удобно, не вставая со своего любимого кресла.

Список используемой литературы:

1. Вишняков, В.А. Вэб-объекты и распределенная обработка в управлении: учеб.-метод. комплекс. В 2 ч.; Ч.2 / В.А. Вишняков. - Минск: Изд-во МИУ, 2010. - 212 с
2. Малыгина, М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование / М.П. Малыгина. - Спб.: БХВ-Петербург, 2004. - 512 с.: ил.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Липницкий А. В.

Меженная М.М. – доцент, кандидат технических наук

Целью работы является проектирование и разработка информационной системы, которая обеспечивает обучение и проверку знаний в области правил дорожного движения. Данная информационная система дает возможность осуществить обучение пользователей правилам дорожного движения, а также процесс контроля знаний по конкретным темам. Администратор осуществляет редактирование тем, билетов и вопросов. Информационная система содержит базу данных, которая включает хранение всей необходимой информации, и веб-приложение, которое обеспечивает управление и доступ ко всем данным в информационной системе.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MSSQL Server. В базе данных хранятся необходимые данные, обеспечивающие работоспособность системы. База данных под управлением СУБД является первой подсистемой.

Второй подсистемой является клиентская часть. Она обеспечивает взаимодействие графического интерфейса с базой данных, также обеспечивает функциональность системы. Клиентская часть представляет собой веб-интерфейс, который реализован на языке C#.



Рис. 1 – Структура информационной системы

Клиентская часть информационной системы обеспечивает возможность взаимодействия с данными в базе (добавление, удаление, изменение). Она состоит из двух подсистем: подсистема пользователя и подсистема администратора. Обе подсистемы имеют единую точку входа, основанную на ролях пользователей. Функциональная часть подсистемы пользователя подразумевает, что обычному пользователю не доступны такие функции работы с системой, как добавление, удаление и изменение информации, а разрешен доступ только для обучения и прохождения тестов по правилам дорожного движения. Администратору открыты все возможности клиентской части, а именно добавление, удаление, изменение данных. С помощью этих операций администратор имеет возможность редактировать содержание билетов для проверки знаний, а также вносить поправки в информацию для обучения пользователей.

Приложение создано при помощи современной среды разработки Microsoft Visual Studio 2012. Был разработан удобный, интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс.

Таким образом, в ходе работы разработана система, которая обеспечивает обучение и проверку знаний в области правил дорожного движения. Она включает в себя веб-приложение, реализованное на языке C#, и базу данных под управлением СУБД MSSQL Server.

Список использованных источников:

1. Астахова И.Ф., Толстобров А.П., Мельников В.М. SQL в примерах и задачах. Учебное пособие Минск: Новое знание, 2002. — 176 с.
2. Петцольд. Программирование для Microsoft Windows на C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
3. Правила дорожного движения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://pdd.by/>

ПРОБЛЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МАНИПУЛЯТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лобков И.А.

Давыдовский А.Г.– канд. биол. наук, доцент

Цель работы – обоснование и анализ возможности моделирования распространения манипулятивных воздействий в условиях развития онлайн-социальных сетей и других СМ. Предложена модель распространения манипулятивных воздействий в онлайн-социальных медиа.

В XXI веке широкое распространение получили социальные платформы, в частности, онлайн-социальные сети, которые являются чрезвычайно удобной социотехнической основой для распространения разнообразных информационных потоков и мнений многочисленных индивидуальных и коллективных авторов. При этом резко возросла частота попыток манипулятивных воздействий со стороны одних пользователей (акторов) онлайн-социальных сетей и других социальных медиа (СМ) на других. Последствиями таких попыток может быть репутационный, финансовые, экономические, промышленные, политические и иные риски. Управление такими рисками, возможно на основе моделирования распространения манипулятивных воздействий через СМ с использованием основных принципов системного подхода:

- 1) целостность, которая позволяет рассматривать социальную сеть как целостную систему, но и как подсистему для более высоких иерархических уровней;
- 2) иерархичность организации, т.е. не менее двух элементов, расположенных на основе подчинения элементов низшего уровня элементам высшего уровня;
- 3) структуризация элементов социальной сети в рамках определенной организации;
- 4) множественность, позволяющая использовать множество кибернетических, информационных, экономических и математических моделей для описания целостной социальной сети и отдельных ее фрагментов и кластеров.

Стадии моделирования. При этом эволюцию социальной сети можно представить 3 стадиями: 1) начальное устойчивое, относительно «неизменное» состояние α («снежинка»); 2) переход социальной сети к фрактальной и кластерной структуре свидетельствует о нарастании динамических процессов (при таянии «снежинка» превращения в «каплю»), 2) фрактал ϕ распространяемое часто на весь процесс от начала α до конца ω ; описываемый концепцией фракталов, 3) конечное, устойчивое, «неизменное» состояние ω , после которого сеть переходит к распаду. Социальные сети очень динамичны, целостны, гармоничны и характеризуются фрактальным самоподобием. В сети СМ всегда можно выделить взаимодействующие активные и пассивные социальные слои.

Большинство ОСМ сочетают два свойства [1]: 1) масштабность, многогранность, многообразие и сложность; 2) формирование сетей происходит под влиянием ограниченного круга простых закономерностей, которые детерминируют развитие социальных сетей в дальнейшем. Очевидно, что социальная сеть имеет тенденцию к самоорганизации в кластеры, что способствует проявлению ее фрактальной структуры, в которой каждый кластер – это фрагмент сети со своими параметрами. Увеличение акторов сети приводит к проявлению самоподобия кластеров социальной сети. Так, кластерная структура из 6 компонентов, распределенных на нескольких уровнях: $n_1 = 3$ (1, 2, 3 компонента), $n_2 = 2$ (4 и 5-я), $n_3 = 1$ (6-я), $n_4 = 2$ (1 и 2-я узловая точка) и $n_5 = 1$ (3-я узловая точка и руководитель, т.е. 6-я компонента). Тогда с помощью рядов можно рассчитать среднеарифметическое A этого кластера как системы с узловыми точками [2]:

$$A = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} k_i}{n_1} + \frac{\sum_{i=1}^{n_2} k_i}{n_2} + \frac{\sum_{i=1}^{n_3} k_i}{n_3}}{n_1} \quad (1)$$

где k – это переменная, равная значению соответствующей компоненте или узловой точке, при расчёте в кластере (каждый из них представлен рядом). Для оценки распространения манипулятивных влияний в СМ с большим числом акторов требуется большее количество рядов и увеличение размеров формулы (1). Однако, вследствие самоподобия и итеративности вычисления рядов компьютерный расчёт таких формул несложен.

Список литературы

1. Морозова Е.А. Информация и ее роль в управлении социальными процессами // Современные проблемы науки и образования. 2011. –Выпуск №6. – С. 1–7.
2. Петухов А.Ю. Моделирование социальных и политических процессов: учебное пособие. – Нижний Новгород, 2015. – 142 с.

МОДЕЛЬ АЛГОРИТМА ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ АКТОРОМ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА С ПОЗИЦИЙ МЕДИАБЕЗОПАСНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лобков И.А.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Цель работы – обоснование модели алгоритма обработки информации актором в социальных медиа с позиций медиабезопасности. Предложена модель алгоритма переработки информации актором при деятельности в социальных медиа с позиций медиабезопасности.

В последнее время онлайн-социальные сети, помимо своих тривиальных задач, стали выполнять новые для себя функции. В частности, была внедрена система автоматической фильтрации новостных лент пользователей социальных сетей. Алгоритмы такой системы не являются всеобъемлющим решением проблемы медиабезопасности акторов социальных медиа, т.к. носят субъективный характер и работают в интересах их заказчиков и создателей. Наиболее эффективным решением проблемы медиабезопасности акторов социальных медиа может стать разработка алгоритма обработки информационных воздействий самими акторами социальной сети на основе мозаичной модели представления о мире.

Объект и предмет исследования. Были опрошены 100 пользователей онлайн-социальной сети vk.com, 76% из которых отметили увеличение новостного контента в социальных медиа, а также становление социальной сети как глобального СМИ. На основе анализа результатов опроса предложен алгоритм обработки информации актором социальных медиа.



Рисунок 1 – Алгоритм обработки информации актором при деятельности в социальных медиа с позиций медиабезопасности

Алгоритм обработки информации актором социальных медиа. При усложнении содержания и интенсификации информационных потоков в социальных медиа существенно снижается надежность и

медиабезопасность акторов в условиях усложняющихся информационных воздействиях, в особенности, в агрессивной медиасреде. На основе методологии, получившей известность как «компьютерная метафора», а также «мозаичной модели восприятия» предложен алгоритм обработки информации актором в условиях активной поисково-коммуникационной деятельности в социальных медиа (рисунок 1).

Входной поток информации пропускается через «Алгоритм-сторож памяти», который выявляет недостоверную и сомнительную информацию, в том числе и попытки прямой и косвенной манипуляции извне.

Если «Алгоритм-сторож памяти» принимает решение о достоверности входного информационного потока, то информация загружается в память. В противном случае, когда возникают затруднения с определением качества информации, «Алгоритм-«сторож памяти» помещает ее в специализированную область памяти, «Карантин», для последующего выяснения достоверности.

«Преобразователь информации», вырабатывающий управленческое решение, осуществляет выборку информации из «Памяти», соотнося накопленную информацию с непрерывным входящим информационным потоком. «Преобразователь информации» обладает наивысшими полномочиями в алгоритме, поэтому он может перемещать информацию из «Карантина» в область нормальной «Памяти» и изменять «Алгоритм-сторож памяти» по мере накопления актором опыта взаимодействия со средой, что требует в процессе информационного управления переоценки содержимого памяти по критериям «достоверно», «ложно», «сомнительно», «неопределенно».

Управленческое решение о принятии или не принятии информационного воздействия вырабатывается по существу на основе всей информации «Памяти», вследствие чего актор сохраняет устойчивую ориентацию на цели долгосрочной перспективы.

Результатами практической реализации алгоритма обработки информации актором в условиях деятельности в социальных медиа с позиций медиабезопасности являются:

- защита актора от информационных манипуляций извне;
- перепроверка сомнительной или неопределенной информации перед ее загрузкой в память;
- накопление полезной и достоверной информации в памяти;
- совершенствование алгоритма-сторожа памяти;
- накопление опыта оценки, анализа и систематической переработки информационных потоков;
- формирование мозаичной модели представления об онлайн-мире-сообществе, в котором участвует актор.

Закключение. Предложенный алгоритм является инструментом оценки и прогнозирования рисков медиабезопасности пользователя онлайн-социальными сетями и другими социальными платформами в условиях усложняющейся и агрессивной медиасреды. Важными преимуществами алгоритма являются положительные и отрицательные обратные связи по оптимизации и коррекции процессов переработки информации акторами в социальных медиа на основе выработки управленческого решения по деятельности в усложняющейся и/или агрессивной медиасреде.

Список литературы

1. *Алексеева Е.Г.* Влияние через социальные сети / Под общей ред. Е.Г. Алексеевой. – М.: Фокус-Медиа, 2010. – 200 с.
2. *Петухов А. Ю.* Моделирование социальных и политических процессов: учебное пособие. – Нижний Новгород, 2015. – 142 с.

СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лось А.Г.

Савченко В.В. – Кандидат технических наук, доцент

Тема безопасности на рабочем месте является наиболее приоритетной, особенно, если речь идёт о такой работе, как управление многотонным карьерным самосвалом. Особенности системы видеонаблюдения для карьерных самосвалов заключаются в том, что слепых зон и участков за которыми необходимо вести наблюдение гораздо больше, нежели у легкового автомобиля. Поэтому разработка системы видеонаблюдения для карьерного самосвала является актуальным проектом.

В перечень основных вопросов, связанных с проектированием системы видеонаблюдения такого типа входят: изучение существующих проектов систем видеонаблюдения и используемого оборудования в них, а также ознакомление с основными техническими решениями при проектировании данных систем.

В ходе патентных исследований не обнаружено готовых проектов под карьерные самосвалы и тяжёлую транспортную технику. Изучены компоненты системы и оборудование, соответствующее требованиям на воздействие вибрации, влаги, температурного режима. Подбораны соответствующие провода и их укладка, а также монтаж самих камер и датчиков на шасси и в кабине водителя. Изучены схемы подключения систем видеонаблюдения и разработана структура подключения для карьерного самосвала БЕЛАЗ.

На рисунке 1 приведена общая структурная схема подключения системы видеонаблюдения на к/с БЕЛАЗ:

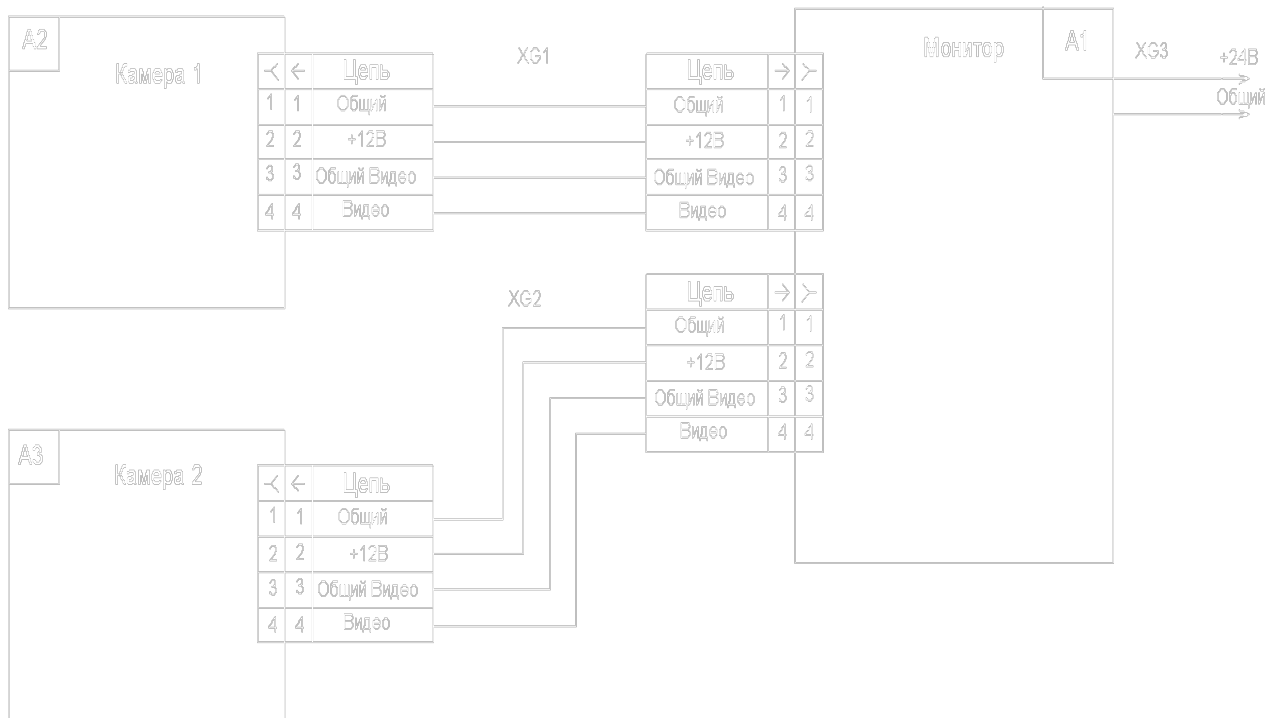


Рис. 1 – Структурная схема подключения системы видеонаблюдения на кабине БЕЛАЗ

Наблюдение за изображением с камер будет ведётся водителем, поэтому правильно разместили дисплеи в кабине с точки зрения эргономики и удобства обзора.

Таким образом, проведённые исследования анализ системы видеонаблюдения и принципа монтажа данных систем на карьерную технику. Полученные данные использованы при проектировании системы видеонаблюдения данного типа.

Список использованных источников:

- ГОСТ Р ИСО 3411-2011 Машины землеройные. Антропометрические данные операторов и минимальное рабочее пространство вокруг оператора (ISO 3411, Earth-moving machinery – Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope) 2011 г.- 8 с.
- ГОСТ Р ИСО 2867-2011. Машины землеройные. Системы доступа. (Earth-moving machinery. Access systems) 2011. - 20 с.

HR-МЕНЕДЖМЕНТ В ИТ-СФЕРЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лось Л. А., Павлович А. Н.

Иванова Е. С. – ассистент

Цель работы - анализ специфики деятельности HR-менеджеров и в ИТ компании.

Тема актуальна, ведь в настоящее время практически в любой более или менее крупной организации, стремящейся идти в ногу со временем, можно встретить человека по управлению персоналом - HR-менеджера или даже целый такой отдел - HR-отдел.

Управление персоналом (human resources management, HRM, HR-менеджмент) – область знаний и практической деятельности, направленная на обеспечение организации качественным персоналом, способным выполнять возложенные на него трудовые функции, и оптимальное его использование [1].

Профессия HR-менеджера появилась относительно недавно. В начале 20-го века в Америке вышла книга Фредерика У. Тейлора «Принципы научного управления», в которой было обращено внимание на значимость «человеческого фактора» в развитии компании. Со временем из менеджмента выделилось отдельное направление, которое должно было заниматься вопросами повышения эффективности труда и мотивацией сотрудников. К 60-м годам человеческие ресурсы стали считаться главным условием эффективного бизнеса, а к 70-м HR-менеджмент стал близок к его современному пониманию.

В начале 90-х годов в экономику стран постсоветского пространства пришли рыночные отношения, появились иностранные компании и стали создаваться совместные предприятия. С появлением реального рынка труда началось развитие сферы, связанной с управлением человеческими ресурсами. Западные специалисты привезли с собой свои подходы управления, но до сих пор во многих государственных учреждениях HR-ов ассоциируют исключительно с кадровыми работами и это ошибка.

HR-менеджер в состоянии решать следующие задачи: рекрутинг (поиск необходимого персонала), адаптация и мотивация принятых на работу, обучение и профессиональное развитие персонала, организация мероприятий, создание внешнего имиджа компании, организация документооборота компании, управление оплатой труда. Список задач, выполняемых HR-менеджером, во многом зависит от компании, от ее размера и от понимания руководством, что это за сотрудник.

Специфика ИТ-компаний заключается в том, что гораздо проще и дешевле обучить специалиста для себя, нежели искать высококвалифицированные кадры на стороне. Поэтому роль HR-менеджеров в этой сфере ценится очень высоко. HR-менеджеры приглашают и проводят собеседования, определяют насколько подходит кандидат для работы с психологической точки зрения и выдают рекомендацию по принятию специалиста на вакантную должность. Они организуют мероприятия по повышению квалификации: проводят тестирования, аттестации, конференции, meet up и т. д. Разрабатывают системы премирования, бонусы, например, такие как: частичная оплата курсов иностранных языков, спортивных абонементов и скидочных карт. Для сплочения отдельной команды и всего коллектива HR-менеджеры организуют корпоративы, интеллектуальные игры и спортивные соревнования.

В высших учебных заведениях Республике Беларусь целенаправленно готовят специалистов по «управлению персоналом» стали относительно недавно. Пока сотрудники, имеющие гуманитарное образование: психологическое, педагогическое, экономическое или лингвистическое - встречаются в HR-менеджменте чаще. Обусловлено это и тем, что белорусская сфера ИТ в основном ориентирована на аутсорсинг. Специалисты с техническим образованием также редкость в HR-менеджменте, хотя их знания и навыки могут помочь в нахождении общего языка с представителями ИТ-сферы. В последнее время, в сферу HR менеджмента все чаще приходят специалисты, имеющие профильное образование, которое дополняется курсами по управлению персоналом.

В 2015-2016 годах в стране наблюдается значительный рост специализированных конференций, тренингов и курсов, посвященных острым вопросам, развитию и проблемам HR-менеджмента. В качестве выступающих - иностранные гости, зарубежные представителями этой профессии. Так, например, 8 апреля 2016 года в Минске прошла вторая международная конференцию-выставку «HRPR Camp», на которой свои know how и реализованные проекты представили эксперты и собственники бизнеса из 50 компаний 7 стран мира.

Таким образом, для ИТ сферы HR менеджмент особенно важен, ведь в ней главный ресурс - люди, их компетентность, мотивы и стремления. Талантливо находить, адаптировать и направлять профессиональный потенциал сотрудников – главная задача любого HR-менеджера. От него во многом зависит насколько успешной будет ИТ компания на рынке и как быстро реализует поставленные стратегические цели.

Список использованных источников:

1. Управление персоналом [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Дата обращения 30.03.2016
2. Менеджер по персоналу: пишем историю HR-профессии [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL <http://art.a-range.ru/upravlenie-personalom/menedzher-2.html> - Дата обращения 30.03.2016
3. Чем же управляет HR-менеджер? [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL <http://www.hr-journal.ru/articles/none/chem2.html> - Дата обращения 30.03.2016.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНД ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лях Ю.В.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Предложены критерии для формирования команд исполнителей проектов в информационно-технологической сфере.

Введение. Несмотря на то, что в информационно-технологической сфере (ИТ-сфере) большую роль играют взаимодействия в системе «человек-машина», не следует недооценивать значение межличностных взаимодействий в системе «человек-человек». Поскольку научно-технический проект в ИТ-сфере является особой формой организации деятельности высококвалифицированных инженерно-технических специалистов, он предусматривает тесное взаимодействие всех участников, от менеджеров высшего звена до рядовых исполнителей. И чем более качественным является такое взаимодействие между исполнителями, тем более высоким будет инновационный уровень и качество реализации самого ИТ-проекта. Особенностью ИТ-сферы является высокая конкуренция при отборе исполнителей на одну и ту же профессиональную позицию в проекте. В связи с этим актуальной является задача максимально эффективного распределения сотрудников по этапам и уровням организации и реализации ИТ-проекта. При этом нередко необходимо осуществить многомерный анализ разнообразных и зачастую противоречивых сведений о каждом из потенциальных претендентов на участие в проекте, объединить их в единую команду, нередко функционирующую на основе взаимоисключающих требований [1].

Цель – обосновать комплекс критериев формирования команд исполнителей проектов в ИТ-сфере.

Характеристика критериев формирования команд. Решение данной задачи возможно на основе электронной системы сбора, анализа и оценки данных в масштабе электронной системы, обеспечивающей мониторинг, сбор, многомерный анализ и прогнозную оценку характеристик деятельности каждого из исполнителей проекта в реальном масштабе времени, а также автоматизированного сбора отзывов о личностных и профессиональных качествах сотрудников от их коллег по проекту. Сбор анализ и оценка таких отзывов являются систематическими и анонимными, что гарантируется особенностями структурно-функциональной организации такой электронной системы оценки персонала (ЭСОП) ИТ-проекта. При этом ЭСОП может функционировать на основе комплекса критериев формирования команд исполнителей ИТ-проекта:

- 1) наличие необходимого опыта и навыков.
- 2) оценка возможности подключения к проекту.
- 3) результаты отзывов с предыдущих проектов.
- 4) оценка относительной эффективности работы предыдущих проектов:

$$E_{\text{проекта}} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - E_i)}{n} \cdot k, \quad (1)$$

где A_i – средняя эффективность сотрудника;

E_i – эффективность сотрудника на данном проекте;

n – совокупность сотрудников предыдущего проекта;

k – количество сотрудников предыдущего проекта, которые рассматриваются на роль в новом проекте.

- 5) оценка относительной эффективности работы локальных групп предыдущих проектов.

Используется формула (1), для которой $n = k$:

$$E_{\text{группы}} = \sum_{i=1}^k (A_i - E_i) \quad (2)$$

Используя данные критерии можно получить коэффициент потенциальной относительной эффективности сотрудника на новом проекте, основываясь на которой, можно принять решение о конечном составе команды исполнителей.

Выводы. Эффективность предложенных критериев функционирования ЭСОП при формировании команд исполнителей информационно-технологических проектов в ИТ-сфере существенно зависит от опыта и знаний, накопленных при выполнении предыдущих проектов. Предложенные критерии функционирования ЭСОП являются рекомендательными. Конечное решение принимается людьми – организаторами и руководителями проекта на основе многофакторного анализа различных данных о потенциальных исполнителях ИТ-проекта.

Список литературы

1. Ильин Е. П. Психология общения и межличностных отношений. – СПб.: Питер. 2009.

БОТ ДЛЯ МЕССЕНДЖЕРА TELEGRAM

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Мажуть Р.С.

Силков Н.И. – доцент кафедры ИПиЭ, кандидат технических наук

Целью работы является разработка робота для мессенджера «Telegram». Основной задачей бота является выполнение автоматически и/или по заданному расписанию каких-либо действий через те же интерфейсы, что и обычный пользователь. Боты в Telegram – это разновидность чат-ботов. По своей сути – это те же пользовательские аккаунты, которыми вместо людей управляют программы.

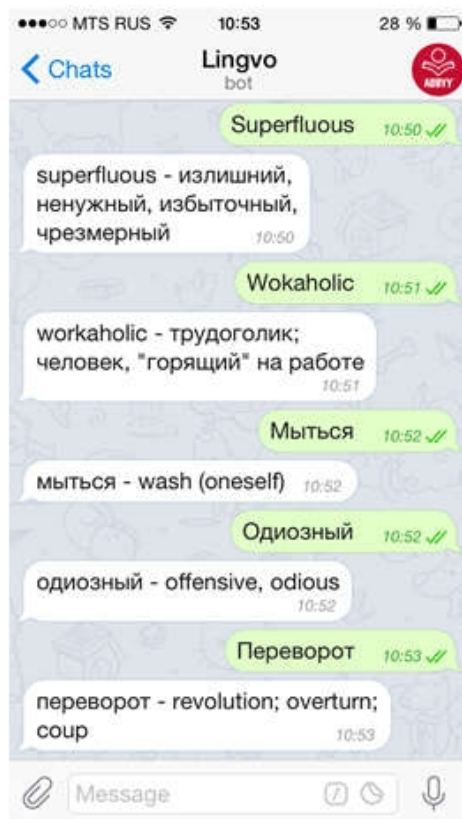


Рис. 1 – Пример работы бота-переводчика

Функции ботов заключаются в том, что они помогают выполнять разные действия: переводить и комментировать, обучать и тестировать, искать и находить, спрашивать и отвечать, играть и развлекать, транслировать и агрегировать, встраиваться в другие сервисы и платформы, взаимодействовать с датчиками и вещами, подключенными к интернету. Ботов Telegram можно «Добавить в группу» (Add To Group), или ими «Поделиться» (Share). Ещё это далеко не все возможности, которые представляет платформа для их создания.

В качестве бекенда для разработки робота был выбран язык программирования Python 2.7 и фреймворк Tornado, так как эти инструменты позволяют легко создавать сложные и масштабируемые приложения. В качестве базы данных используется Postgres. Бот разрабатывается на операционной системе Linux; среда разработки Emacs 24; хранение данных при помощи MySQL базы данных.

Таким образом, разработан бот для мессенджера «Telegram», который значительно упростит пользование приложением.

Список использованных источников:

1. Инструкция: Как создавать ботов в Telegram - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/262247/>
2. Python 2.7.0 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.python.org/>
3. Tornado – фреймворк реального времени - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.komtet.ru/lib/plangs/python/tornado-veb-freimvork-realnogo-vremeni>

ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ. ПРИБОР «МОНИТОР»

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Мазолева М. О.

Силков Н. И. – к.т.н., доцент

В настоящее время информационные системы получили широкое применение и использование в сфере медицины. Анализ состава медицинской информации указывает на чрезвычайно большой объём разнородных данных, для обработки и представления которых необходимо использовать эффективные методы. Целеориентированный подход в проектировании медицинских интерфейсов позволяет решить многие вопросы, возникающие ещё на этапе разработки продукта, что показано на примере разработки прибора для мониторинга состояния пациента.

Целью разработки прибора «Монитор» является создание медицинского прибора для измерения, оценки и мониторинга основных параметров функционального состояния человека в условиях стационарного лечения, при оказании помощи в чрезвычайных ситуациях, экспрессной оценки физиологических функций лётных экипажей, водителей транспортных средств, многопрофильного скрининга населения.

Для того, чтобы составить перечень вопросов, подлежащих рассмотрению при проектировании структуры прибора, алгоритмов обработки данных, способов представления подаваемых на вход прибора данных, специфичных способов индикации результатов и особенностей эксплуатации прибора, необходимо учесть следующее [1]:

- какая информация необходима для мониторинга параметров состояния человека?
- какие параметры состояния человека необходимо контролировать в условиях стационарного лечения и оказания экстренной помощи?
- какие параметры можно не учитывать в первую очередь?
- какие решения пользователю необходимо принимать в процессе работы с прибором?
- может ли пользователь решать несколько различных задач одновременно?
- каким образом разделить всю получаемую информацию на сигнальную, отображаемую, редактируемую и результирующую?
- что произойдёт, если пользователь будет действовать не по предписанному алгоритму, пропуская те или иные шаги или обходя их?

Для решения задачи создания прибора с использованием методов целеориентированного проектирования, следует предусмотреть анализ и выполнение этапов процесса разработки, приведенных на рисунке 1 [2].

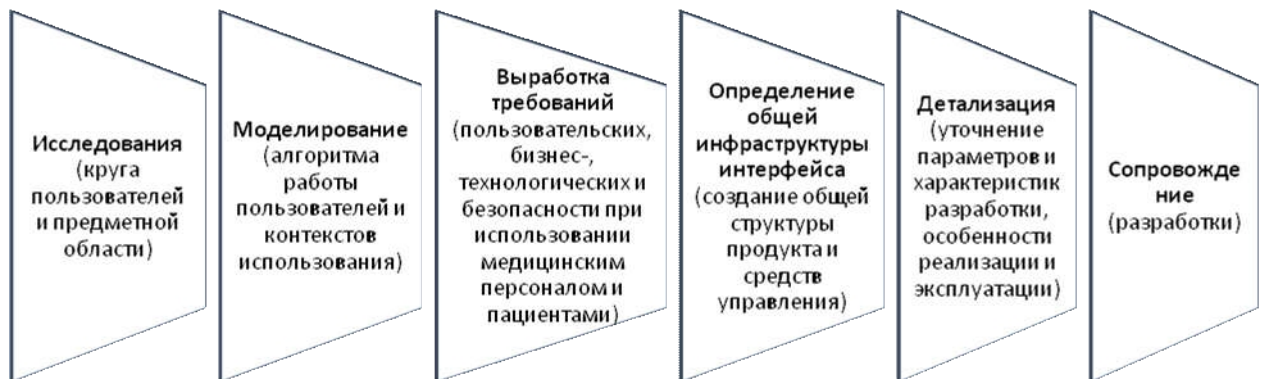


Рис. 1 – Процесс целеориентированного проектирования

Последовательность операций, рекомендуемых при реализации процесса, приведенного на рисунке 1, предполагает использование итерационного алгоритма поиска наиболее оптимального решения при создании законченного варианта создаваемого прибора.

Анализ результатов исследований такого подхода позволил преобразовать и структурировать полученные в техническом задании данные и требования в проектные решения. В итоге был разработан портативный прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния человека.

На рисунке 2 макетный образец прибора изображён вместе с подключёнными периферийными устройствами.

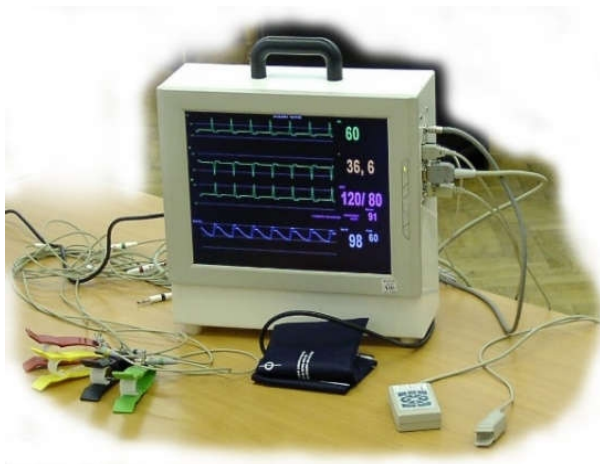


Рис. 2 – Макетный образец «Монитора»

Прибор позволяет проводить: регистрацию электрокардиограммы в реальном масштабе времени по трём отведениям, измерения артериального кровяного давления, частоты сердечных сокращений, температуры в локальной области кожного покрова и внутриполостную температуру, измерение содержания углекислого газа(CO₂) на выдохе и насыщенность крови кислородом(SpO₂) [3,5].

Преимущества работы с устройством «Монитор» - быстрая обучаемость медицинского персонала, что обеспечивается эргономичным расположением кнопочной панели и внешних интерфейсных средств, безопасная эксплуатация и соответствие стандартам безопасности.

Методология целеориентированного подхода позволяет минимизировать аппаратные и программные средства, создать эргономичные средства индикации параметров.

Целеориентированное проектирование совместно с использованием новейших методов измерения параметров, обработки и представления данных позволило создать новый интерфейс медицинского прибора «Монитор», автоматизирующий процесс обработки и индикации результатов измерений и, тем самым, обеспечивающий его эксплуатацию персоналом невысокой квалификации. Учтены эргономические аспекты стандарта человеко-машинного взаимодействия (ISO 9241), требования Европейского стандарта по неинвазивным приборам и электромагнитной совместимости (EN 1060 – 1/12: 95; EN 1060 – 3/09 : 97; DIN 58130, NIBP clinical investigation; NSI/AAMI SPIO, NIBP - requirements), стандарта ГОСТ 26831-86 «Приборы медицинские диагностические эхоимпульсные сканирующие». Параметры прибора по электробезопасности соответствуют требованиям МС МЭК 601-1-88(ГОСТ 350267.0-92) к изделиям класса II, типа CF, а также к изделиям с внутренним источником питания.

Список использованных источников:

1. Исаев Р.И., Шарапова Л.В., Проблемы разработки пользовательских интерфейсов медицинских систем. Журнал «Вестник Российского нового университета» Выпуск 3, 2010. – с.46-50.
2. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. – Пер.с англ. – СПб.: Символ'Плюс, 2009. – 688 с., ил.
3. Липницкая Н.Г., Ревяко Г.М., Силков Н.И. Прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния пациентов (Монитор пациента) // V Международная научно-техническая конференция "Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии". - Владимир, июнь, 2002. - с.36-37.
4. Липницкая Н.Г., Ревяко Г.М., Силков Н.И. Многофункциональный прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния пациентов // Международная научно-техническая конференция (МЕДЭЛЕКТРОНИКА – 2002). Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии. – Минск, 2002. - с.137-139.
5. Силков Н.И., Мазолевская М.О., Король И.М. Портативный прибор для неинвазивной оценки параметров функционального состояния пациента // Медэлектроника–2015. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сб. науч. ст. IX Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, Республика Беларусь, 4–5 декабря 2015 года). – Минск : БГУИР, 2015 С. 264-265.

СТРАХОВОЙ КЛИЕНТ: ОПРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА АНДРОИД

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Макаренко И.И.

Криштопова Е.А. – доцент, к. техн. наук

Целью работы является разработка мобильного приложения для операционной системы Андроид, в котором будет предоставлена актуальная информация о страховых полисах, банковских аккаунтах, сообщениях. Также будет предоставлен весь необходимый функционал для быстрого оформления страховых жалоб и удобного отслеживания стадии их обработки.

В мобильном приложении реализованы возможности просмотра всей необходимой информации. Пользователь может просматривать данные о своем страховом полисе, оформлять страховые жалобы, оплачивать страховые взносы с помощью специально аккаунта. Вся информация располагается в главном окне приложения, тем самым упрощает доступ к необходимому разделу. При оформлении страховых случаев приложение учитывает местоположение пользователя, а при необходимости есть возможность смоделировать на карте произошедший инцидент.

Система работает в связке с веб-сервисом. В нем хранятся все бизнес данные: список страховых полисов, платежных аккаунтов, сообщений, страховых заявок. Система разработана с учетом возможности добавления нового функционала. Модульная структура позволяет легко расширяться и не нарушать стабильность системы.

Программная часть представляет собой приложение под операционную систему Андроид. Разработка осуществлялась в среде Android Studio 1.5. Данная среда разработки позволяет легко создавать приложения с разными версиями API, создавать APK файлы с различной конфигурацией. Кроме того есть возможность интеграции среды с git, что значительно упрощает разработку системы.

Система имеет интуитивно понятный интерфейс, выполненный согласно принципу Google Material Design.

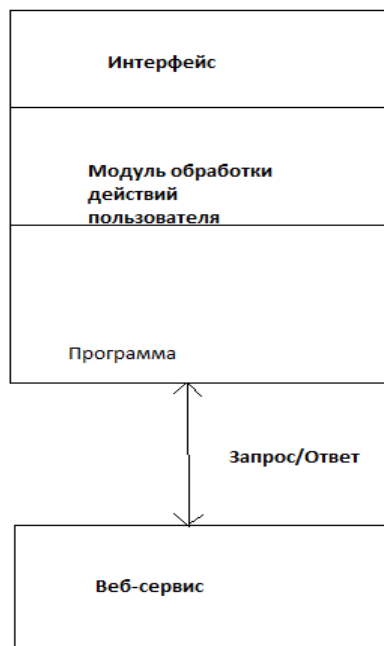


Рис.1 - Структурная схема системы

Таким образом, разработано мобильное приложение, которое позволит ускорить работу страховых компаний, а пользователям предоставляет возможность максимально быстро и оперативно управлять страховыми данными.

Список использованных источников:

5. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с
6. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с
7. Material Design spec[Электронный ресурс <https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>]

ИК-ОБОРУДОВАНИЕ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Макаров В.К.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Ежедневно регистрируется большое количество обращений в сервисные центры по ремонту компьютеров в связи с необходимостью замены чипов северного и южного мостов. Для проведения данного вида ремонта необходимо обеспечить плавный нагрев и поддержание температуры микропроцессорной платы ноутбука, что невозможно выполнить без паяльной станции. На рынке представлено широкое разнообразие таких систем, однако, паяльный комплекс, который по характеристикам соответствует требованиям сервисного центра, стоит 48 – 56 млн. белорусских рублей в зависимости от производителя. Поэтому актуальной является задача разработки и внедрения собственной недорогой инфракрасной паяльной станции.

Система автоматизированного управления инфракрасным нагревом паяльной станции должна обеспечивать плавный подъем от 50°C до 350°C с точностью $\pm 2^\circ\text{C}$ и поддержание заданной температуры. Для это необходимо получать информацию от датчиков температуры, которые будут устанавливаться в месте смены чипа. Сигнал от датчиков температуры на основе термопар будет поступать на операционный усилитель (рисунок 1). Усиленный сигнал подается на микропроцессор. Задача микропроцессора – сравнить полученный сигнал с заданным и оказать регулирующее воздействие. Под регулирующим воздействием понимается плавный нагрев, поддержание температуры, включение верхнего и нижнего блока нагревателей, включение фена, отключение верхнего блока и плавное понижение температуры. Для отображения параметров температуры целесообразно использовать ЖК дисплей. Помимо температуры на ЖК дисплее будет отображаться показание силовых каналов, состояние вентилятора, показание каналов аналого-цифровых преобразователей, сигнал на который будет поступать от микропроцессора.

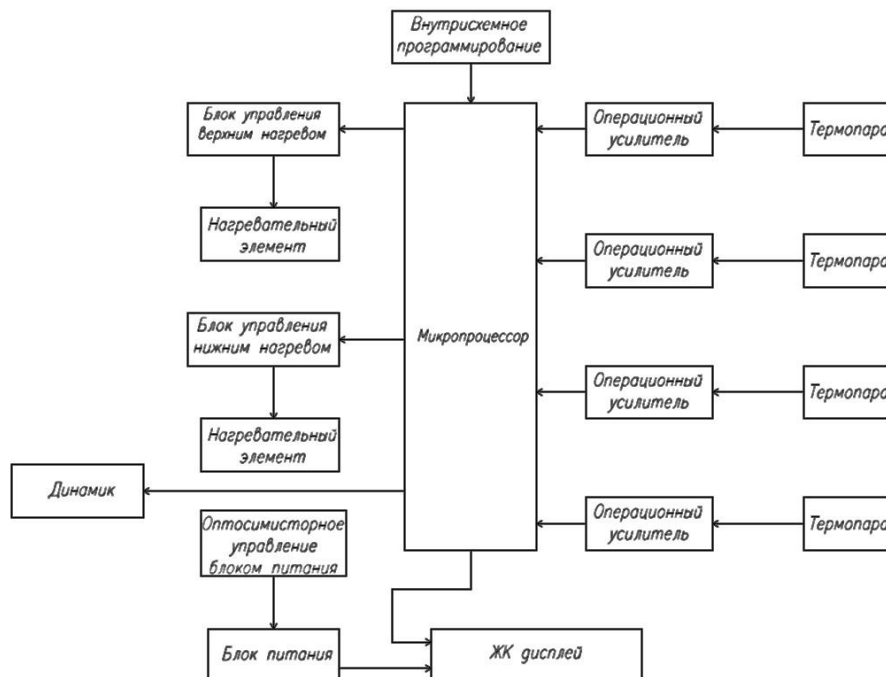


Рис.1 – Структурная схема инфракрасной паяльной станции с использованием термопар для контроля температуры

В конструкции применяются термопары К-типа от недорогих мультиметров. Термопары при работе располагаются в зоне пайки и должны прижиматься к плате, для нижнего нагревателя снизу, для верхнего непосредственно в зоне пайки. Прижим обеспечивается легко, так как провода термопар гибкие и в тоже время достаточно упругие.

Вышеописанная инфракрасная паяльная станция с использованием термопар для контроля температуры позволит выполнять высокоточные ремонтные работы по замене чипов северного и южного мостов с соблюдением требований безопасности.

Список использованных источников:

1. Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник / С. К. Дик. – Москва : ТЕХНОСФЕРА, 2005. – 588 с.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА УЧЕТА СЧЕТОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Малиновская Д.В.

Пархоменко Д.А. – ст. преподаватель кафедры ИПиЭ

Целью работы является разработка базы данных банковского учёта, рассчитанной на предоставление возможности администратору банка отслеживать банковские счета клиентов банка, производить различные операции над счетами.

Система хранит всю информацию в базе данных. Реализовано создание и удаление информации о клиенте, создание нового счёта (в разных валютах), займа и депозита для клиента, просмотр полной информации о клиенте (личная информация, информация о лицевом счёте, депозитах и займах). Существует возможность поиска счёта по фамилии и № паспорта, добавление денег на счёт, снятие денег со счёта, совершение транзакции с одного счёта на другой, подсчёт процентов для займа и депозита за любой промежуток времени, создание отчёта по счетам, депозитам и займам клиента в формате .pdf.

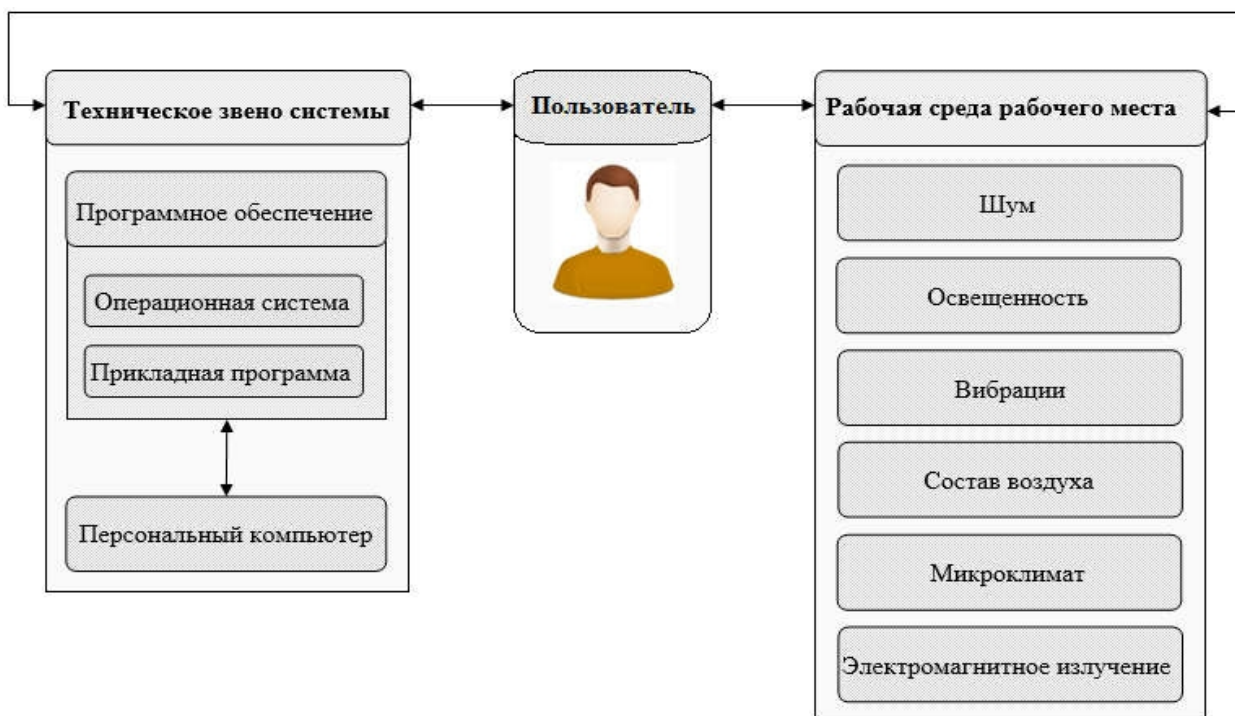


Рис.1 - Структурная схема системы

Данная система проста и интуитивно понятна, не требует специальной подготовки и знаний для ее использования. Пользователь вводит необходимые данные и, используя органы управления и средства отображения информации, выполняет требуемые задачи.

Формы базы данных «Банковский учёт» демонстрируют удобные способы работы с таблицами и запросами. Они созданы для иллюстрации процессов ввода, изменения и просмотра данных, работы диалоговых окон с приглашением на ввод данных с последующей обработкой введенной информации, а также панелей управления, позволяющих открывать другие формы и отчеты базы данных пользователя.

Таким образом, в ходе выполнения работы была создана информационная банковская система учета счетов. Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MS SQL Server 2012. В базе данных хранится вся необходимая информация для работы с приложением. База данных под управлением СУБД является подсистемой данной системы. Второй подсистемой системы является клиентская часть. Клиентская часть реализована в качестве приложения Windows Forms.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И. Г. Теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы: учебно-методическое пособие к практическим видам занятий / И. Г. Шупейко. – Минск : БГУИР, 2009.
2. Шупейко, И. Г. Эргономическое проектирование систем «человек – компьютер – среда». Курсовое проектирование : учеб.-метод. Пособие / И.Г. Шупейко. – Минск : БГУИР, 2012

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ БУХГАЛТЕРИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Манжос М.А.

Пархоменко Д.А. – старший преподаватель

Целью работы является разработка программного средства, предназначенного для автоматизации процесса расчета платы за проживание в общежитии, включающая возможность реализации двух различных перерасчетов. Ранее использованная версия программного средства предоставляла возможность лишь частичной автоматизации процесса расчета платы за проживание в общежитии.

Целью разработки программного средства является автоматический расчет платы за проживание в общежитии на основании введенных пользователем данных в 4 различных справочника, а также произведенных перерасчетов.

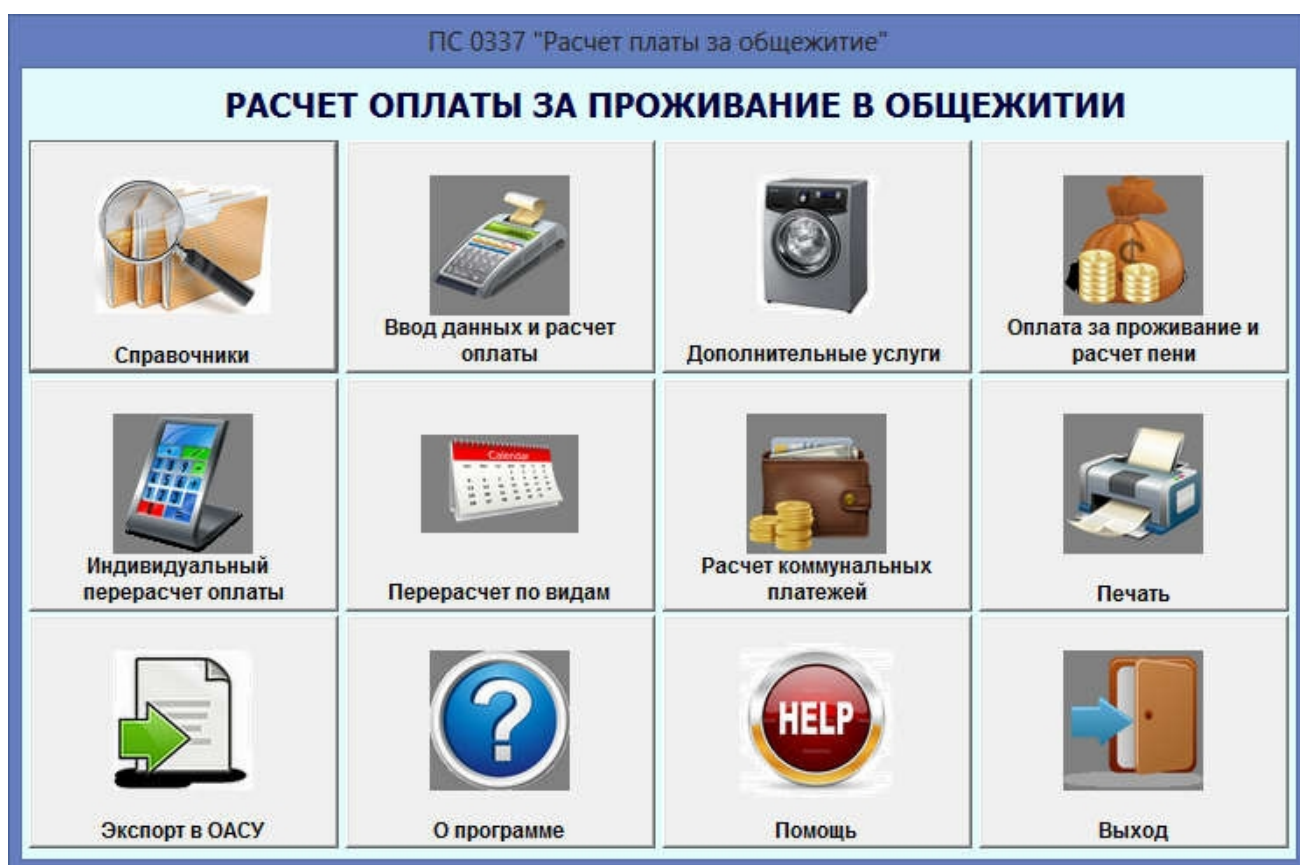


Рисунок 1 – Главное меню программного средства

Программная часть приложения реализована с помощью среды разработки Microsoft Visual FoxPro 9.0 на языке программирования FoxPro.

Базой данных разрабатываемого приложения являются независимые таблицы, представляющей собой файлы DBF.

Таким образом разработано программное средство для автоматизации процесса расчета платы за проживание в общежитии.

Список использованных источников:

1. Вячеслав Клепинин, Татьяна Агафонова. Visual FoxPro 9.0 – Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2007.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Масловская П.О.

Силков Н. И. – доцент, к. технич. Наук

Целью дипломного проектирования явилась разработка автоматизированной системы сбора и анализа данных. Процесс принятия решений является неотъемлемой частью управления бизнесом. Главной задачей системы является сбор информации, создание инструментов для обработки этой информации и передача готовых данных пользователю. Данная система должна стать инструментом для организации работы предприятия и ведения как внешней, так и внутренней политики.

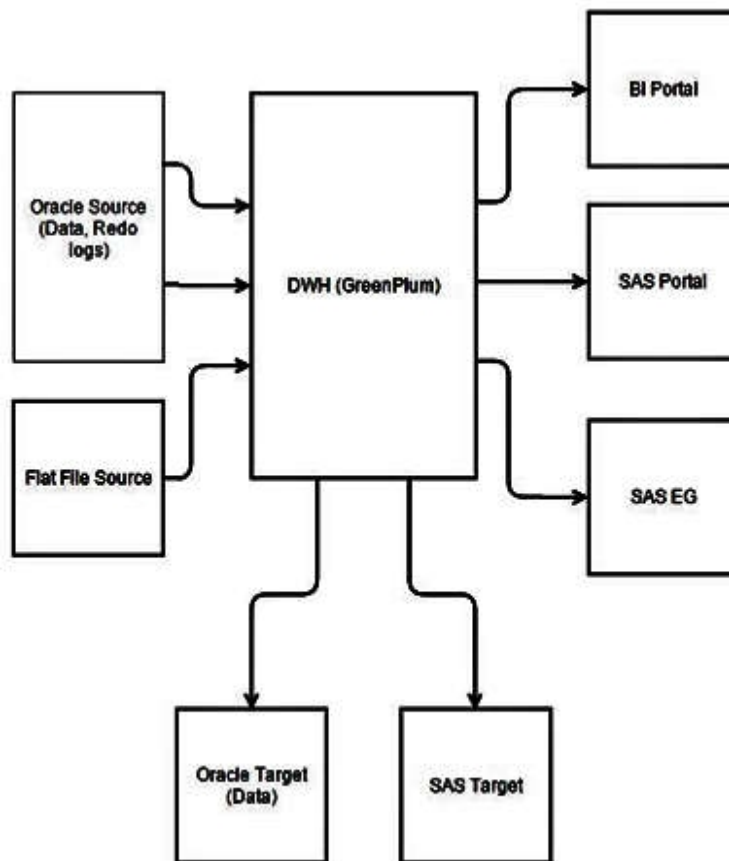


Рисунок 1 – Обобщенная блок-схема алгоритма работы системы

В качестве базы данных используется Greenplum СУБД. Подключение к базе происходит с помощью драйвера ODBC, предложенного компанией Microsoft для работы с SAS приложениями. Для визуализации интерфейса также используется SAS DATA Step Batch server- сервер, хранящий необходимые метаданные. База данных является первой подсистемой.

Второй подсистемой является клиентская часть. Клиентская часть служит для удобства работы с базой данных и получения необходимой информации. Пользователю предоставлена возможность формирования запроса на экспорт справочников, просмотр элементов, отсутствующих в хранилище. Клиентская часть разработана с помощью SAS Data Integration Studio.

Клиентская часть информационной системы обеспечивает возможность простого перекодирования, подстановки для пустых и новых входящих значений (с дифференциацией по системам-источникам), автоматическая генерация кодов для новых входящих значений, замена автоматически сгенерированных кодов.

Таким образом была разработана система «пользовательская трансформация Единый Справочник». Система обеспечивает унификацию, упрощение и прозрачность данных.

Список использованных источников:

1. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие/ И. Астахова, А. Толстобров – М: Новое знание, 2002. - 176 с.

Информационно-образовательный интернет ресурс

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Машир О. Н.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка информационно-образовательного интернет ресурса, который представляет сайт по изучению английского языка. Ресурс предназначен для использования в качестве вспомогательного или основного источника получения знаний по грамматике и речи английского языка.

На нем представлены учебные материалы по грамматике, сгруппированные по рубрикам и уровню сложности. Обучающие аудио- и видеофайлы на английском языке, способствующие лучшему запоминанию и закреплению материала, повышению словарного запаса. А также задания и упражнения, реализованные как часть обучающего материала, позволяющие стимулировать внимание и интерес пользователей.

Ресурс является источником информации о мероприятиях и событиях, которые проводятся на английском языке или связаны с изучением языка (встречи, дискуссии, игры и т.п.).

Сайт обладает дизайном и удобным интерфейсом, выполненным с учетом основных принципов юзабилити, установленный на систему управления содержимым WordPress.

Система представляет собой код на языке разметки гипертекста HTML с использованием каскадной таблицы стилей CSS. Определенные элементы сайта выполнены с использованием вставок на HTML 5, а также CSS3, а также модулей Java Script. Для упрощения сайта используются PHP вставки, которые являются неотъемлемой частью написания кода.

Интеграция WordPress (система управления содержимым), написанная на языках PHP и JavaScript, используется в качестве хранилища базы данных СУБД MySQL и других индустриально-стандартных реляционных СУБД. Это является свободным программным обеспечением, распространяемым под лицензией GNU GPL.

Даже с полным осознанием огромной необходимости изучения иностранных языков часто человеку не хватает мотивации, а заинтересованность снижается с течением времени. Для повышения мотивации данный ресурс позволяет пользователям работать именно с тем тематикой материалов, которая им интересна. Используются актуальные и современные на сегодняшний день видеоматериалы, с вписанными субтитрами на английском и русском языке, которые можно подключать и отключать по желанию пользователя.

Изучение новых слов сопровождается их визуальным предъявлением и произношением на английском языке людьми из разных социальных групп, имеющих британский, английский и австралийский акценты. Такой подход в изучении помогает быстрее и качественнее усваивать новый материал, а изучение слов выходит на новый уровень.

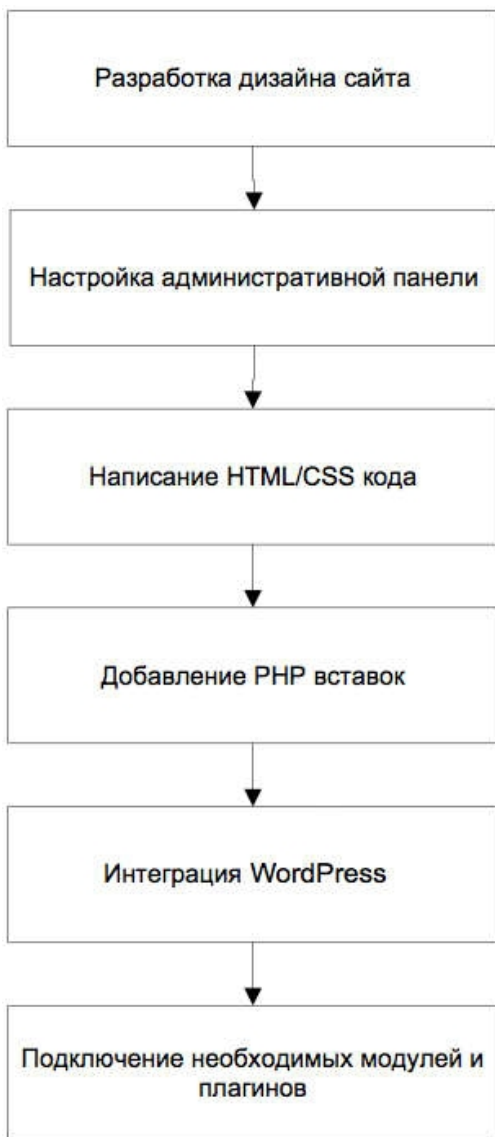


Рисунок 1 - Блок-схема этапов создания ресурса

Список использованных источников:

1. Создаем свой сайт на WordPress. Быстро, легко и бесплатно / 2-е издание / Андрей Грачев.– СПб.: Питер, 2013. – 272 с.
2. WordPress. Создание сайтов для начинающих (+ CD-ROM) / Трис Хассей.– Эксмо, 2012. – 432 с.
3. HTML5 and CSS3: Level Up /Б.Хоган. .– СПб.: Питер, 2014. – 320 с.

ИНТЕРАКТИВНОЕ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОС ANDROID

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Медведский О.В. .

Павловская О.В. - ассистент, магистр психологич. наук

Целью работы является разработка мобильного приложения для операционной системы Android. Разработанная система предназначена для помощи в мониторинге важных пользователю событий и дат.

Приложение разработано в среде Android Studio, используя язык программирования Java. Графический интерфейс был описан расширяемым языком разметки XML. Для сборки проекта использовалась система автоматической сборки Gradle.

При разработке системы использовался шаблон архитектуры MVC (Model-view-controller). Данный шаблон был выбран т.к. она является одним из самых распространённых в мобильной и веб разработке, также он хорошо масштабируется.

Концепция MVC позволяет разделить данные, представление и обработку действий пользователя на

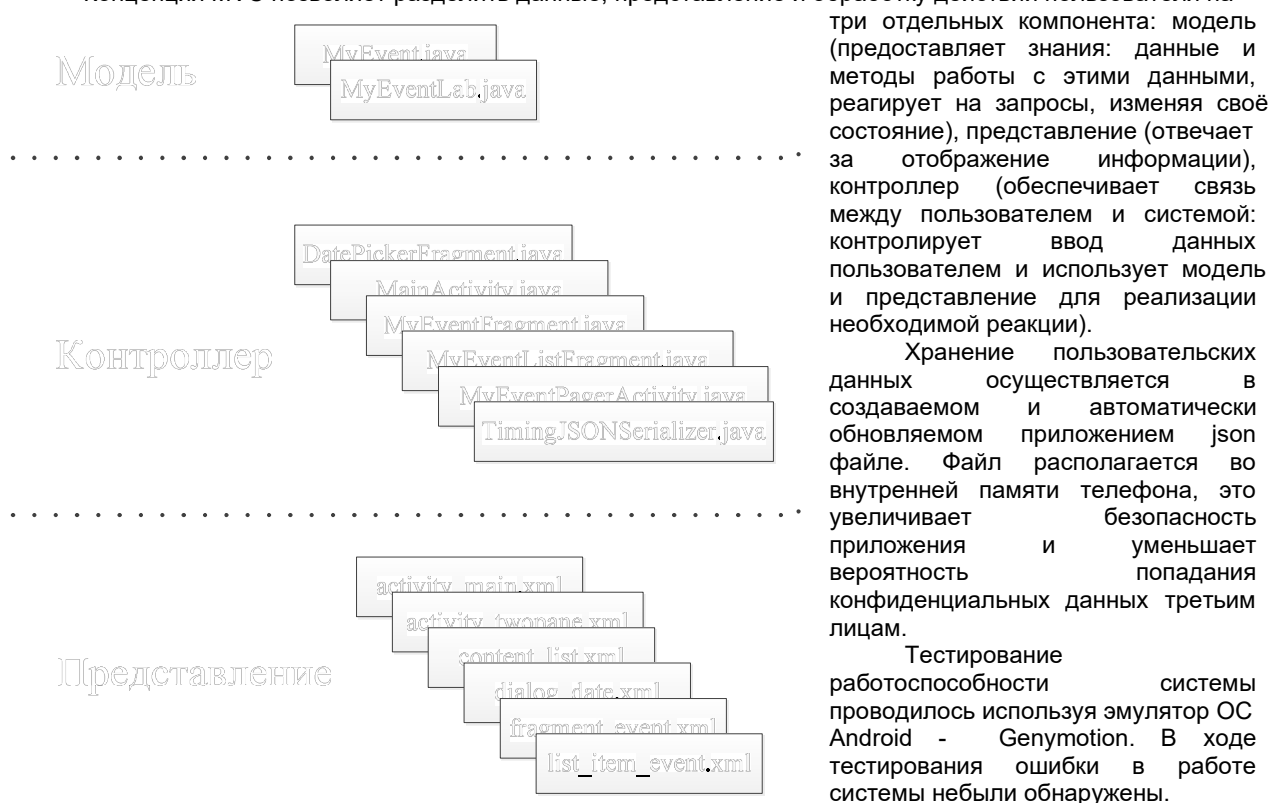


Рис. 1 – Реализация шаблона MVC

Таким образом, в ходе работы создано интерактивное мобильное приложение для ОС Android, удовлетворяющее всем предъявленным к нему требованиям.

Список использованных источников:

1. Android for developer [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://developer.android.com/ru/index.html>
2. Харди Б., Филлипс Б Программирование под Android. Для профессионалов. — СПб.: Питер, 2014. — 592 с.
3. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Дж Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2001. — 368 с.

РАЗРАБОТКА DESKTOP-ПРИЛОЖЕНИЯ ПОДСЧЁТА КАЛОРИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Мисса А. А.

Пилиневич Л. П. – доцент, доктор технич. Наук

Целью работы является разработка компьютерного desktop-приложения подсчёта калорий. Основная задача системы – вести учёт потребляемых калорий, рассчитывать калорийность съеденных продуктов по их весу и наглядно предоставлять результаты подсчёта.

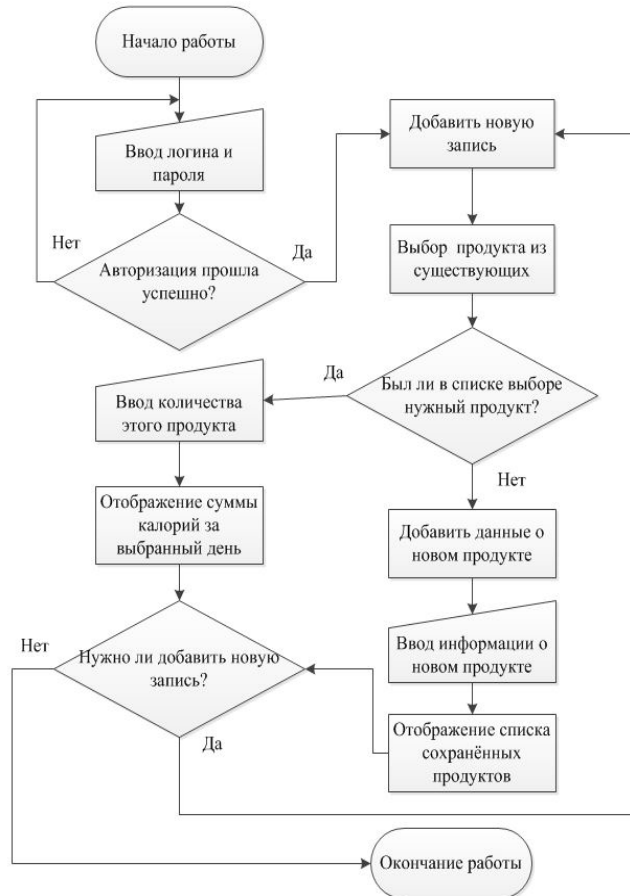


Рисунок 1 Блок-схема алгоритма работы пользователя

В разрабатываемой системе идёт углубление в такой компонент здорового образа жизни, как правильное питание.

Система имеет удобный и понятный графический интерфейс, позволяет значительно облегчить задачу контроля калорийности потребляемой пищи, экономя время пользователя, выполняет множество функций, таких как: расчёт калорий по весу продукта, расчёт калорий потребляемых за день, ввод в базу данных информации о новом продукте, изменение, удаление данных и др.

Формы базы данных «Калорийность продуктов» демонстрируют удобные способы работы с таблицами и запросами. Они созданы для иллюстрации процессов ввода, изменения и просмотра данных, работы диалоговых окон с приглашением на ввод данных с последующей обработкой введенной информации.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MS SQL Server 2012. В базе данных хранится вся необходимая информация для работы с приложением.

Клиентская часть сделана для удобства работы с базой и получения нужной информации в контексте предметной области. Реализована она будет в среде программирования Microsoft Visual Studio при помощи Windows Forms.

Список источников

1. Правильное питание: <http://properdiet.ru>

Автоматизированное тестирование веб-портала

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Михновец А.Ю

Львов П.С. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является анализ процесса автоматизированного тестирования веб приложений. В жизненный цикл тестирования состоит из следующих стадий: общее планирование и анализ требований, уточнение критериев приёмки, уточнение стратегии тестирования, разработка тест-кейсов, выполнение тест-кейсов (сам процесс тестирования), фиксация найденных дефектов в баг-трекинг-системе, анализ результатов тестирования и отчётность. Целью анализа процесса автоматизированного тестирования веб приложений является изучение особенностей их тестирования, изучение влияния автоматизации на процесс тестирования, и определение стратегии тестирования таких приложений.

Анализ процесса тестирования включает в себя изучение процесса анализа требований, способов сообщения о наличии ошибок в требованиях, планирование раундов тестирования. Рассмотрены несколько вариантов баг-трекинг-систем, необходимых для отслеживания процесса исправления ошибок в приложениях. Проанализированы различные виды тестирования веб приложений, их отличительные свойства, и особенности тестирования в зависимости от вида веб приложения. Рассмотрены отличия процесса автоматизированного тестирования веб сервисов от автоматизированного тестирования приложений, предназначенных для персонального компьютера. Изучены виды тестирования, в которых автоматизация даёт наилучшие результаты, а также необходимые рекомендации, которые должны быть учтены в процессе автоматизации тестирования веб приложений.

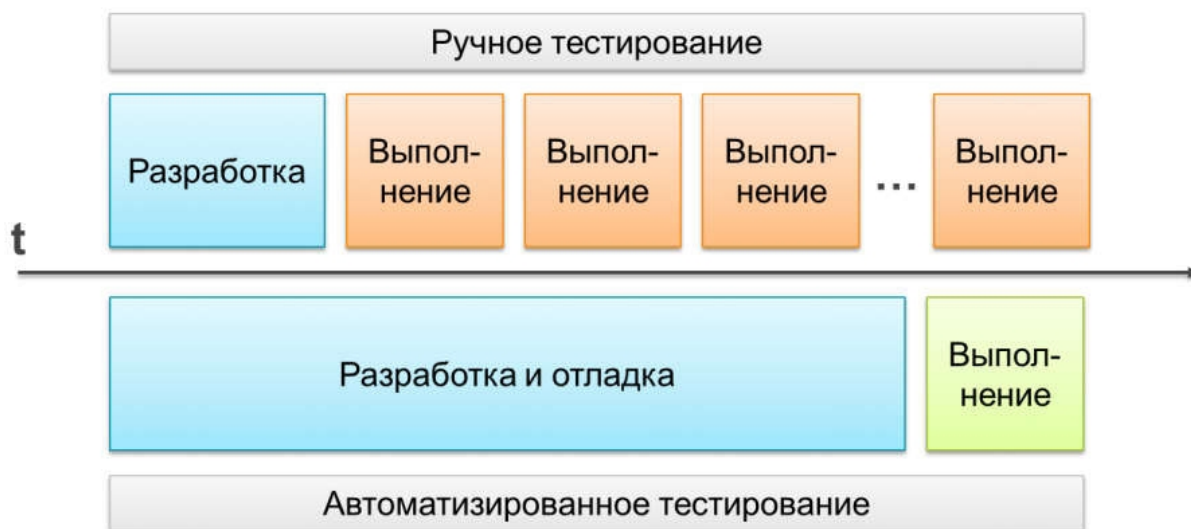


Рис. 1 – Соотношение времени разработки и выполнения тест-кейсов в ручном и автоматизированном тестировании

Стратегии автоматизированного тестирования рассмотрены с различных позиций в зависимости от видов веб приложений. Проанализированы инструменты тестирования, плюсы и минусы этих инструментов. Описаны основные проблемы, возникающие в ходе процесса автоматизированного тестирования веб приложений. Таким образом, в работе проанализирован полный процесс автоматизированного тестирования веб приложений и его особенности.

Список использованных источников:

1. Савин, Р. Тестирование Dot Com: Москва, 2007. – 312 с..
2. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения: Москва: ИУИТ, 2006. – 288 с.
3. Куликов, С.С. Тестирование ПО. Пособие для тестировщиков: Минск, 2015. – 293 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Мойсюк В.В

Шупейко И.Г. – доцент, к. психол. наук

Целью работы является разработка программного комплекса, предназначенного для проведения экспериментального исследования влияния на избирательность зрительного восприятия объективных факторов (отличительных признаков объектов).

В программе реализовано выполнение лабораторной работы, методика исследования которой заключается в следующем: испытуемому предъявляются на экране ПК набор стимулов (16-20 слов, равномерно распределенных по плоскости экрана). Задача испытуемого: воспринять и запомнить, как можно большее число стимулов. После истечения времени предъявления стимул убирается, а испытуемый должен набрать на клавиатуре ПК те слова, которые он запомнил. Предъявляемые наборы слов выбираются случайным образом из специального массива, который сохраняется в программе и может редактироваться преподавателем. Данный массив

содержит часто встречающиеся слова русского языка, состоящие из 3 – 5 букв. При каждом предъявлении набор слов обновляется, при этом в него всегда включаются слова, не связанные между собой по смыслу. Количество предъявлений задается настройками эксперимента и может изменяться от 4-х до 12. В каждом опыте размещение на экране предъявляемых слов остается неизменным, а количество слов, имеющих отличительный признак, составляет 50 %. При этом позиция слов, имеющих отличительный признак, всегда остается одной и той же. Изменяемыми параметрами от опыта к опыту являются размер шрифта, жирность шрифта, тип шрифта, объединение сов в группы и др. Работа включает 5 опытов, в каждом из которых решается своя исследовательская

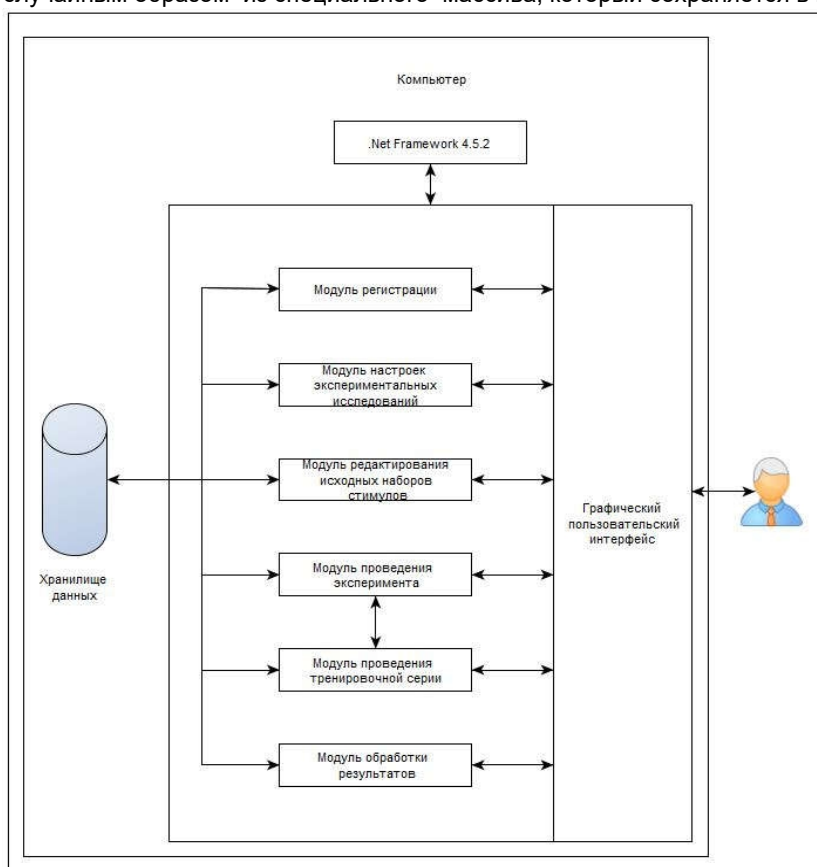


Рис.1 - Структурная схема системы задача.

Проанализированы функции программного комплекса, разработаны алгоритмы работы пользователей, сценарий информационного взаимодействия человека и персонального компьютера. Разработанный программный комплекс можно использовать как в исследовательских целях для исследования избирательности зрительного восприятия, так и в образовательных целях: он может применяться в учебном процессе в качестве лабораторной работы.

Таким образом, создан программный комплекс по исследованию избирательности зрительного восприятия с помощью среды разработки Microsoft Visual Studio 2013 на языке программирования C#.

Список использованных источников:

1. Шупейко, И. Г. Теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы: учебно-методическое пособие к практическим видам занятий – Минск: БГУИР, 2009.
2. Шупейко И.Г. Психология восприятия и переработки информации: лабораторный практикум - Минск: БГУИР, 2008.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ: ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Музыченко М.В.

Меженная М.М. – канд. техн. наук, доцент

Современные тенденции развития образовательного процесса и образовательных технологий требуют совершенствования системы информатизации обучения, в том числе текущего и промежуточного контроля результатов учёбы. Последнюю задачу целесообразно решать путем разработки и внедрения компьютерных систем тестирования знаний будущих специалистов. Это положение является основополагающим при создании организационно-методических материалов и программно-аппаратных оценочных средств обеспечения процесса обучения.

В общем случае тестирование выполняет три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную. Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений, навыков. По объективности, широте и скорости диагностирования, тестирование превосходит все остальные формы педагогического контроля. Обучающая функция тестирования состоит в мотивировании к активизации работы по усвоению учебного материала. Воспитательная функция проявляется в неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности [1-3].

В данной работе решается задача проектирования программного средства для анализа знаний будущих специалистов, обучающихся в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники по дисциплине «Тестирование, оценка программного обеспечения». Указанная дисциплина является базовой для специалистов по информационным технологиям и формирует знания, умения и навыки в области анализа, планирования, проведения тестовых испытаний и оценки качества Web, Desktop и мобильных приложений на всех стадиях их жизненного цикла.

Разработанный тестовый ресурс для дисциплины «Тестирование, оценка программного обеспечения» включает вопросы по всем разделам тестирования и оценки качества Web, Desktop и мобильных приложений: основные термины тестирования, планирование тестирования; разработка и тестирование требований; разработка тестовой документации; поиск и описание дефектов; оценка качества и документирование результатов тестирования. Пример тестового вопроса приведен на рисунке 1.

Что такое тестирование?

- 1 процесс анализа характеристик программного средства
- 2 процесс анализа программного средства и сопутствующей документации с целью выявления дефектов и повышения качества продукта
- 3 определение пригодности программного средства для использования
- 4 проверка работоспособности программного средства в различных условиях
- 5 100% проверка работоспособности программного средства

Ответить 1/25

Рисунок 1 – Пример тестового вопроса по дисциплине «Тестирование, оценка программного обеспечения»

Применение тестовой формы контроля позволяет повысить объективность оценки знаний студентов и автоматизировать процесс анализа результатов для преподавателя. При этом тесты являются гибким инструментом, позволяющий генерировать различные комбинации вопросов из общего перечня, устанавливать различные пороги для получения удовлетворительного/хорошего/отличного результата.

Список использованных источников:

1. Сухомлин А.В. Принципы построения национальной системы непрерывного образования для всех на протяжении жизни //Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сб. избранных трудов под ред. проф. В.А. Сухомлина. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2009. С. 26-30.
2. Бабаев А.А., Гора А.А., Кравцова Ю.М., Ледков Е.А. Информационные технологии – средство активизации учебной, научной и внеаудиторной работы студентов //Информатизация образования – 2009: материалы Международной научно-методической конференции. – Волгоград: ВГПУ «Перемена», 2009. С. 199-205.
3. Осин А.В. Мультимедиа в образовании: контекст информатизации.- М.: Агенство «Издательский сервис», 2004.- 320 с.

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЙЛОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Николаев А.Ю.

Яшин К.Д.,
Осипович В.С.

Целью работы является разработка технологии получения 3D модели костей лицевого черепа на основе выходных файлов рентгеновского компьютерного томографа.

Основные критерии выбора программного обеспечения для получения 3D моделей костей лицевого черепа: 1) возможность импорта выходных файлов компьютерного томографа в программное обеспечение. Поскольку в программных обеспечениях нет возможности работы с файлами расширения DICOM; 2) возможность просматривания (послойно) результатов работы компьютерного томографа во всех трёх плоскостях; 3) возможность редактирования исходных данных (файлов компьютерного томографа) перед построением 3D модели костей лицевого черепа; 4) возможность создания и экспорта 3D модели костей лицевого черепа, для дальнейшей возможности работы с нею.

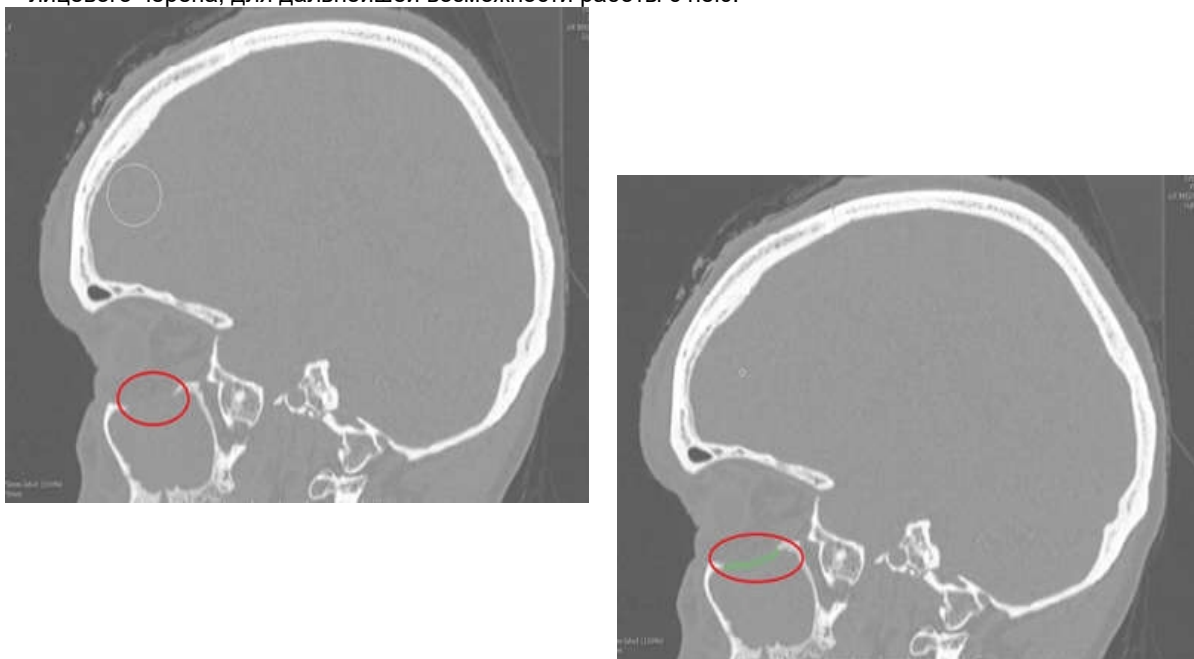


Рис. 1 – Выполнение манипуляций с костями

На основании критериев выбора и анализа программного обеспечения для работы с выходными файлами компьютерного томографа было выбрано программное обеспечение 3D Slicer 4.4.0. Это программное обеспечение соответствует всем критериям. С помощью программного обеспечения, в следствии проведения пошаговых манипуляций с полученными файлами компьютерного томографа мы получаем 3D модели костей лицевого черепа и созданную нами пластину. Достоинством программы является сохранение реальных размеров костей и возможность измерить расстояние между нужными интересующими нас точками.

Для редактирования результатов работы в программном обеспечении 3D Slicer выбран 3DMax. Выбор обусловлен более широкими возможностями программного обеспечения 3D Slicer в части редактирования 3D моделей. Также есть возможность экспорта файлов обратно в 3D Slicer, что позволяет работать с полученной моделью, без каких либо ограничений в редактировании, в плане потери нужных размеров костей лицевого черепа и пластины.

Готовая 3D модель поврежденной части кости используется при создании контура пластины. Он необходим для изготовления титановой пластины, которая впоследствии операции будет хирургическим путем имплантирована пострадавшему пациенту.

Список использованных источников:

1. Анатомия головы и шеи: учебник для студ. мед. вузов / М.Р.Сапин, Д.Б.Никитюк. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.
2. 3D Slicer [Электронный ресурс <https://www.slicer.org/>]
3. Autodesk 3D Max [Электронный ресурс <http://www.autodesk.ru/>]

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ СТРЕССЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Павловская О.В
Давыдовский А.Г..

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Прикладная задача исследований проблемы готовности заключается в попытке выявления особенностей проявлений и формирований профессиональной готовности водителей, а также исследования взаимосвязи основных характеристик психофизиологического состояния операторов транспортных средств, при реализации деятельности в условиях стресса.

Введение. Готовность к профессиональной деятельности (ГПД) является многоуровневым мотивационно-ценностным образованием и рассматривается как активное состояние личности, обеспечивающее эффективную деятельность. В условиях интенсивного транспортного потока водитель подвергается интенсивному воздействию потоков визуальных и аудиальных стимулов, частота которых существенно возрастает в ситуациях дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Дефицит времени и необходимой информации, интенсивные и неравномерные информационные нагрузки во время управления автотранспортным средством (АТС) способствуют развитию стресса у водителя. При этом существенно ухудшаются важнейшие психофизиологические характеристики (ПФХ) водителя, такие как сложная двигательная реакция (СДР), характеризуемая средней продолжительностью времени реагирования (ВР), эмоциональная устойчивость (ЭУ) и устойчивость внимания (УВ) [1]. Эти многочисленные факторы обуславливают развитие состояния стресса у водителей.

Целью исследования является обоснование возможности создания информационной системы оценки ГПД водителей АТС в условиях стресса на основе текущего анализа комплекса психофизиологических характеристик.

Методика эксперимента. Объектами исследования были 20 человек в возрасте от 18 до 57 лет. Все участники были заранее проинформированы о цели и содержании исследования. Для исследования психофизиологических характеристик ВР, ЭУ и УВ был использован аппаратно-программный комплекс (универсальный психодиагностический комплекс (АПК УПДК), производства ЗАО «Нейроком» (РФ). В настоящее время УПДК широко применяется для психофизиологического тестирования курсантов автошкол, а также оценки профессиональной надежности водителей АТС [2].

При мониторинге психофизиологических характеристик на данном комплексе для измерения сложной двигательной реакции, представленной в виде среднего времени реагирования, были использованы оценки временных интервалов от момента предъявления одинаковых геометрических фигур до нажатия на кнопку, а также продолжительность реагирования от момента предъявления совпадающих слуховых стимулов до нажатия на кнопку. Уровень распределения внимания был оценен с помощью предъявления стимульных полей на экране компьютера с последующим определением реагирования на стимульное поле заданного типа. Эмоциональная устойчивость была оценена на основе предъявления зрительных стимулов и искусственно созданных слуховых помех, после чего осуществлялась регистрация времени реагирования на зрительный стимул и число ошибок его распознавания.

Время реакции (ВР) – интервал времени между моментом появления сигнала и окончанием ответного действия. Оно включает промежуток времени, необходимый водителю для приема, переработки информации и ответного действия, поэтому, зная его, можно оценить основные психофизиологические качества водителя. ВР может изменяться по мере приобретения профессионального опыта в процессе тренировки. Оно состоит из двух периодов: латентного (скрытого), который затрачивается на восприятие сигнала и принятие решения и двигательного компонента, измеряемого временем движения. Среднее время латентного периода простой реакции на свет составляет 0,2 с, на звук 0,14 с. Среднее время двигательного периода простой реакции колеблется в зависимости от возраста, физического состояния и колеблется от 0,5 до 2,0 с, сложной - от 1,0 до 2,6 с. Время латентного периода сложной реакции изменяется в широких пределах и зависит от множества факторов, в том числе от индивидуальных психофизиологических свойств, опыта водителя и характера ДТС. Для одного и того же водителя время латентного периода на один и тот же сигнал изменяется в зависимости от степени неожиданности сигнала. Время моторного периода зависит от сложности выполняемого действия, возраста водителя, а также от степени неожиданности сигнала. Так, среднее время моторного периода простой реакции на красный сигнал в возрасте от 18 до 22 лет более, чем в два раза выше, чем в возрасте 45–60 лет [4].

Важнейшими качествами, необходимыми водителю автомобиля, являются устойчивость (УВ) и концентрация (КВ) внимания.

Устойчивость внимания (УВ) — это способность сосредоточиться в процессе работы в течение длительного времени. УВ определяется временем, в течение которого его интенсивность (напряженность) остается неизменной [5]. КВ водителя автомобиля подвержена изменениям в различных условиях дорожного движения, например, на пешеходных переходах, остановках общественного транспорта, железнодорожных переездах, при встречном разъезде, на мостах, в тоннелях и т.д. УВ сопряжено с переключением внимания (ПВ), которое характеризуется объемом работы в единицу времени; точностью работы (безошибочность или наличие ошибок переключения), когда проявляется тормозящее

влияние предыдущей деятельности. В свою очередь, ПВ характеризуется распределением внимания (РВ), обуславливающим успешность одновременного выполнения двух или более видов деятельности [6].

Результаты исследования были обработаны статистически с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена с помощью электронного процессора MSExcel 2010.

Результаты и их обсуждение. Увеличение количества ситуаций в транспортном потоке, требующих использования сложных двигательных реакций (СДР) и моторных стереотипов, неизбежно сопровождается увеличением частоты ошибочных действий и снижением надежности профессиональной деятельности водителя. Сложная двигательная реакция водителя имеет сильное прямое влияние на количество правильных реагирований при отсутствии сигнала (распределение внимания водителя) ($r=0,68$ при $p \leq 0,05$), то есть чем больше количество ошибок склонен совершать водитель при СДР, тем эффективнее его реакция в отсутствие зрительного сигнала в ситуации, требующей высокого распределения внимания. Установлено, что СДР, представленная в виде среднего времени реагирования при усложнении деятельности, выражается в увеличении количества ошибочных моторных реакций, а также продолжительности принятия управленческих решений.

В исследовании показано, что количество ошибок при усложнении двигательной реакции, допущенных испытуемыми при выполнении заданий, обратно пропорционально количеству правильных реагирований на зрительный стимул при распределении внимания ($r = -0,63$ при $p \leq 0,05$). Это указывает на возможность увеличения правильных действий в условиях СДР при отсутствии визуальных и аудиальных стимулов, что является фактором повышения надежности деятельности водителя в транспортном потоке.

Вместе с тем, увеличение среднего времени реагирования водителя автотранспортного средства в СДР сопровождается возрастанием показателя распределения внимания водителя при усложнении деятельности ($r=0,62$ при $p \leq 0,05$). Это позволяет предположить, что на основе анализа динамики среднего времени реагирования в СДР можно прогнозировать надежность деятельности водителя автотранспортного средства в сложных дорожных ситуациях, сопровождающихся развитием состояния психологического стресса. ВР и количество ошибочных действий являются количественными критериями для оценки надежности деятельности водителя в условиях психологического стресса в сложных транспортных ситуациях.

Показана корреляционная связь ($r=0,75$ при $p \leq 0,05$) между такими психофизиологическими показателями как время выбора в сложной двигательной реакции и показателем уровня эмоциональной устойчивости – среднеарифметическое время реагирования без помех. В отсутствие помех возрастает уровень ЭУ при закономерном уменьшении времени выбора СДР.

Это позволяет предположить, что на основе анализа времени, необходимого для совершения перехода от простой к более сложной моторной деятельности, можно оценить продолжительность адаптации к дорожной ситуации и уровень достижения состояния ЭУ при воздействия факторов, вызывающих развитие психологического стресса и требующих быстрой моторной реакции.

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о целесообразности исследования избранных психофизиологических характеристик сложной двигательной реакции, представленной как среднее время реагирования (ВР), УВ и ЭУ для оценки надежности водителя автотранспортного средства в условиях стресса. Параметры ВР, УВ и ЭУ являются эффективными количественными критериями для использования в информационной системе оценки и прогнозирования надежности деятельности водителя в ситуациях управления автотранспортным средством в условиях психологического стресса.

Заключение. Анализ теоретических и эмпирических данных позволил характеризовать ГПД как категорию деятельности, указывающую на функциональные и личностные характеристики субъекта, необходимые для успешного выполнения профессиональной деятельности; как категорию профессионального развития, указывающую на достижение субъектом начального уровня профессионального развития с соответствующей степенью владения навыками деятельности.

Анализ полученных результатов позволил предложить и обосновать концептуальную модель ИСОН водителей АТС в условиях психологического стресса, включающую 10 структурно-функциональных модулей и обеспечивающую повышение эффективности оценки результатов объективного исследования испытуемых с помощью АПК УПДК. При этом возможно существенное сокращение времени тестирования при исключении утомления испытуемого.

В дальнейшем на основе предложенной модели ИСОН может быть разработана высокоэффективная информационная технология мониторинга, комплексной диагностики и прогнозирования функциональной надежности операторов автотранспортных и других человеко-машинных систем в различных сферах профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Котик М.А. Психология и безопасность: учеб. для вузов. СПб, 1998.
2. Пейсахов Н.М., Кашин А.П., Баранов Г.Г. и др. Методы и портативная аппаратура для исследования индивидуально-психологических различий человека. Казань, 1976.
3. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии: учеб. пособие. СПб, 2007.
4. Романов, А. Н. Автотранспортная психология [Текст] / Александр Николаевич Романов. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.
5. Мещеряков, Б. Г., Зинченко, В. П. Большой психологический словарь [Текст] / Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – СПб. : Питер, 2002.
6. Титченер Э. Хрестоматия по вниманию. М., 1976.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ «ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА»

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Давыдовский А.Г.
Павловская О.В.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Предложена концептуальная модель информационной системы моделирования оценки комплексной надежности водителей автотранспортных средств в условиях психологического стресса. Включает 10 структурно-функциональных модулей и может рассматриваться как основа для разработки информационной технологии мониторинга, комплексной диагностики и прогнозирования функциональной надежности операторов автотранспортных и других человеко-машинных систем в различных сферах деятельности.

Введение. В условиях насыщенного транспортного потока водитель подвергается интенсивному воздействию многочисленных визуальных и аудиальных стимулов, частота которых существенно возрастает при ситуациях, способных вызвать инциденты дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Водитель является оператором системы «водитель-автомобиль-дорога-среда» (ВАДС), трудовые процессы преимущественно сводятся к операциям по приему и переработке оперативной информации, принятию решений, управляющих действий и контролю за их исполнением. Дефицит времени и необходимой информации, интенсивные и несбалансированные информационные нагрузки во время управления автотранспортным средством способствуют развитию стресса у водителя. При этом существенно ухудшаются важнейшие психофизиологические характеристики (ПФХ) водителя, такие как сложная двигательная реакция (СДР), характеризуемая средней продолжительностью времени реагирования (ВР), эмоциональная устойчивость (ЭУ) и устойчивость внимания (УВ) [1]. К факторам, обуславливающим возможность ДТП, наряду с другими, относятся уровень квалификации и опытности водителя, его физические и психофизиологические характеристики. Увеличение ВР, как интегрального показателя состояния зрительно-моторной системы, обуславливает повышение риска ДТП, сопряженного с экономическими потерями и человеческими жертвами [2].

Целью исследования является обоснование модели информационной системы оценки надежности системы ВАДС в условиях стресса на основе анализа комплекса психофизиологических характеристик.

Концептуальная модель информационной системы оценки надежности системы ВАДС. На основе результатов эмпирических исследований ПФХ водителей автотранспортных средств были выделены важнейшие количественные критерии для оценки функциональной, профессиональной надежности водителей. Предложена концептуальная модель управления надежностью водителей, включающая интегрированную систему параметров психофизиологического состояния человека в системе ВАДС:

$$P_{\text{ВАДС}} = \{ \text{ЭУ}, \text{УВ}, \text{ВР}, A, D, C, t, m \}, \quad (1)$$

где УВ – устойчивость внимания, ЭУ – эмоциональная устойчивость, ВР – время реакции, A – множество технических характеристик автомобиля, оказывающих влияние на психофизиологическое состояние водителя, D – характеристики дорожного движения (плотность и интенсивность транспортного потока, частота остановок, средняя скорость движения), C – состояние среды (климатические характеристики, время суток), t – профессиональный стаж водителя, m – множество каналов идентификации психофизиологического состояния водителя.

Как свидетельствует анализ литературных и экспериментальных данных, показатели УВ, ЭУ и ВР относятся к числу универсальных ПФХ, на основе которых может быть осуществлена текущая и прогностическая оценка функциональной и профессиональной надежности водителей автотранспортных средств. На основе выше названных показателей предложена концептуальная схема информационной системы оценки надежности (ИСОИ) водителей, включающая ряд нижеследующих модулей.

1. Модуль многоканального сбора данных о текущем психофизиологическом состоянии водителей, проходящих профессиональный отбор с помощью АПК УПДК.

2. Модуль дифференциальной обработки и хранения промежуточных результатов психофизиологического исследования в «базе данных текущего мониторинга» (БДТМ), содержащей результаты мониторинга текущего психофизиологического состояния исследуемых водителей (например, при профотборе или контроле перед выездом на маршрут), а также в «референтной базе данных» (РБД), содержащей ПФП водителей со значительным профессиональным стажем и высокими показателями функциональной и профессиональной надежности, принятыми в качестве эталона сравнения.

3. Модуль сравнительного мультипараметрического анализа текущего состояния исследуемых водителей из БДТМ в сравнении с РБД.

4. Модуль расчета дискриминантов D_i количественной оценки вероятности изменения функционального состояния для каждого i -го ПФП (X_i) по формуле:

$$D_i = \frac{(x_i - x_{\min}) (x_i - x_{\max})}{x_{\min} x_{\max}}, \quad (2)$$

где D_i позволяет соотнести изменения каждого из количественно измеряемых показателей ПФХ X_i по отношению к минимальному (X_{\min}) и максимальному (X_{\max}) значениям диапазона соответствующего показателя из РБД. При этом D_i является удобным маркером для оценки риска снижения функциональной надежности

водителей. Если ПФХ находится в пределах нормы ($X_{\min} < X_i < X_{\max}$), то $D_i < 0$ и вероятность функциональной надежности довольно высока. Если величина ПФХ выходит за пределы нормы ($X_i < X_{\min}$, или $X_i > X_{\max}$), то $D_i > 0$ и функциональная надежность водителя нелинейно снижается по мере увеличения $D_i(X_i)$.

5. Модуль анализа функциональной надежности (FR – functional reliability) водителя относительно параметров D_i на основе модели, представленной уравнениями:

$$\frac{dFR}{dD_i} (D_i) = FR(D_i) [- FR(D_i)] \quad (3)$$

а после интегрирования:

$$FR(D_i) = \frac{\exp(D_i)}{1 + \exp(D_i)} \quad (4)$$

6. Модуль интегральной оценки функциональной надежности (ИОФН) водителей на основе «векторной модели», рассматривающей надежность как вектор в гиперпространстве многих параметров:

$$\text{ИОФН} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \sqrt{\prod_{i=1}^n (Z_i - Y_i)^{m_i}}}{\sum_{i=1}^n m_i \sqrt{\prod_{i=1}^n (Y_i^2)^{m_i}}} \quad (5)$$

где Z_i – i -й ПФП из БДТМ, Y_i – i -й ПФХ из РБД, m_i – удельно-весовой коэффициент i -го показателя.

6. Модуль интегральной оценки функциональной надежности на основе модифицированной шкалы «функции желательности» Харрингтона, задаваемая уравнением:

$$FR = \exp(-\exp(-X)) \quad (6)$$

$$X = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_i - Y_i)^2}$$

где

При этом $[-2 \leq X \leq 5]$, а шкала желательности рассматривается в диапазоне (0; 1) и содержит пять интервалов функциональной надежности водителей: (0; 0,2) – «очень низкая», (0,2; 0,37) – «низкая», (0,37; 0,63) – «средняя», (0,63; 0,8) – «высокая», (0,8; 1) – «очень высокая». Причем точка 0,37 на шкале Харрингтона является точкой «перехода» из зоны средней функциональной надежности в зону низкой надежности и высокой вероятности совершения ДТП [3].

Конкретные параметры функциональной надежности водителя определяются в масштабе, задаваемом требованиями нормировки, на участке эффективных значений показателей. Полученное значение для каждого i -го параметра функционального состояния водителя пересчитывается в обобщенный коэффициент желательности функциональной надежности K_{FR} :

$$K_{FR} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n Y_i} \quad (7)$$

где n – количество используемых показателей параметров сравнения для оценки FR.

8. Модуль прогнозирования динамики индивидуальной функциональной надежности каждого водителя на основе сценарного подхода, включающего анализ трех сценариев с помощью модели (1)–(7):

- пессимистического (функциональная надежность в диапазоне $0,0 \leq FR < 0,37$),
- базового ($0,37 \leq FR < 0,63$) и
- оптимистического ($0,63 \leq FR < 1,0$).

9. Модуль формирования рекомендаций по управлению надежностью системы ВАДС на основе анализа БДТМ и РБД.

10. Модуль «тренирующего обучения» для повышения функциональной надежности водителей автотранспортных средств на основе инструментального средства УПДК.

Заключение. Анализ полученных результатов позволил предложить и обосновать концептуальную модель ИСОН ВАДС в условиях стресса, включающую 10 структурно-функциональных модулей. С использованием предложенной модели ИСОН ВАДС может быть создана информационная технология мониторинга, комплексной диагностики и прогнозирования функциональной надежности операторов автотранспортных и других человеко-машинных систем в различных сферах профессиональной деятельности на основе системного анализа комплекса показателей внешних и внутренних характеристик системы ВАДС.

Список литературы

1. Котик М.А. Психология и безопасность: учеб. для вузов. СПб, 1998.
2. Ермаков Ф.Х. Технические особенности расследования и установления причин ДТП. Казань, 2007.
3. Пичкалев А.В. Применение кривой желательности Харрингтона для сравнительного анализа автоматизированных систем контроля // Вестник КГТУ. – Красноярск: КГТУ, 1997. – С. 128–132.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Павловский А. В.

Савченко В.В. – кандидат техн. наук

Целью работы является разработка системы защиты информации мобильных машин, с использованием привязки программного обеспечения бортового компьютера к индивидуальным характеристикам исполняемой среды мобильного объекта и аппаратных ключей.

Разработана система осуществляющая противодействие несанкционированному выполнению скопированных программ путем использования блока контроля среды размещения программы.

Блок контроля среды размещения является дополнительной частью защищаемой программы. Он создается при инсталляции программы. В него включаются контрольные характеристики среды, в которой размещается защищаемая программа, а также средства получения и сравнения характеристик. В качестве характеристик среды могут использоваться особенности архитектуры бортового компьютера, тип и частота процессора, состав и характеристики внешних устройств, особенности их подключения, режимы работы блоков и устройств.

Система защиты требует повторной инсталляции защищаемого программного обеспечения после проведения модернизации, изменения структуры или ремонта с заменой устройств. Общий алгоритм использования защиты от несанкционированного использования программ в «чужой» среде размещения показан на рисунке 1.

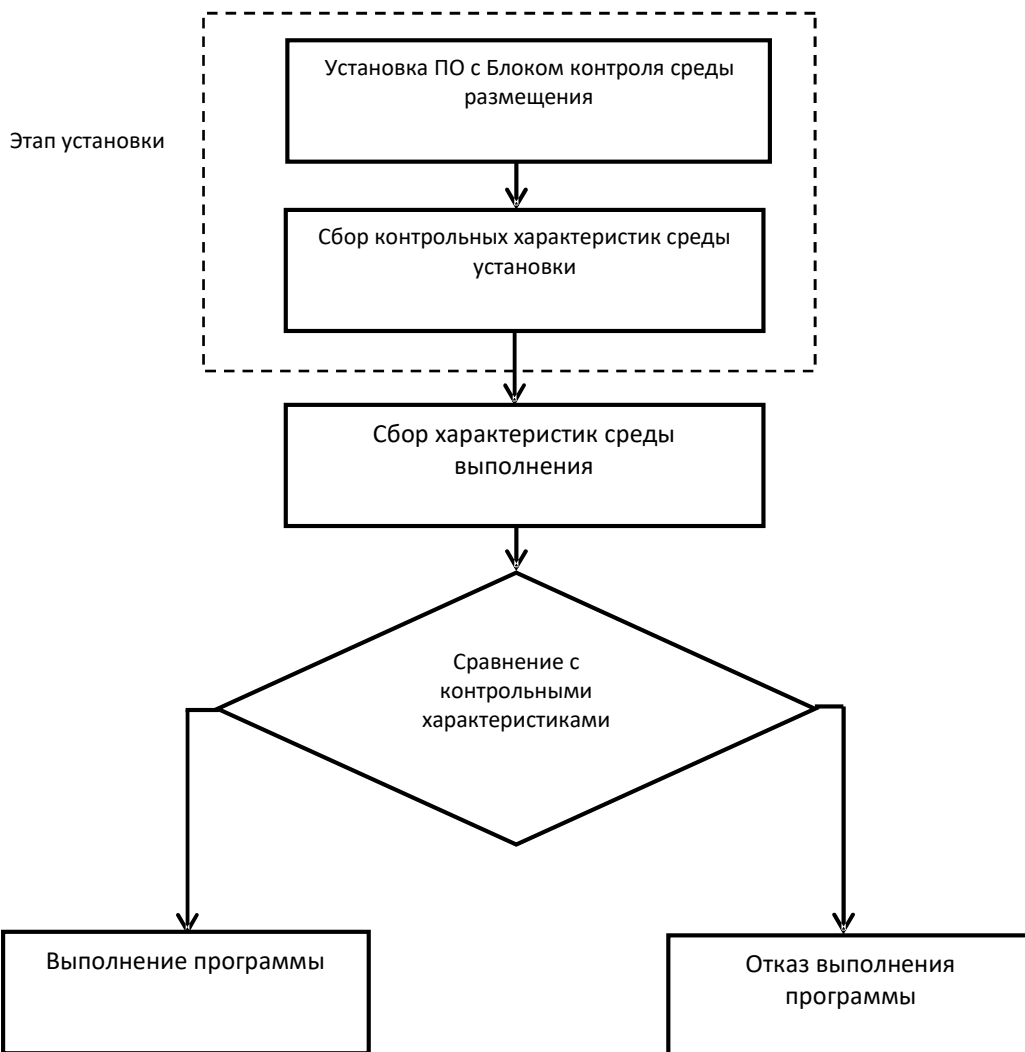


Рис. 1 – Блок-схема работы метода защиты от несанкционированного копирования с использованием привязки к индивидуальным параметрам среды выполнения

Инсталлированная программа при каждом запуске выполняет следующие действия:

– анализ аппаратно-программной среды мобильной машины, на котором она запущена, формирование на основе этого анализа текущих характеристик своей среды выполнения;

- проверка подлинности среды выполнения путем сравнения ее текущих характеристик с эталонными;
- блокирование дальнейшей работы программы при несовпадении текущих характеристик с эталонными.

Система защиты требует повторной инсталляции защищаемого программного обеспечения после проведения модернизации, изменения структуры или ремонта, с заменой устройств. Эта обеспечивает невозможность установки сторонних обновлений или подключения дополнительных устройств.

Инсталлированная программа при каждом запуске выполняет следующие действия:

- анализ аппаратно-программной среды мобильной машины, на котором она запущена, формирование на основе этого анализа текущих характеристик своей среды выполнения;
- проверка подлинности среды выполнения путем сравнения ее текущих характеристик с эталонными;
- блокирование дальнейшей работы программы при несовпадении текущих характеристик с эталонными.

Таким образом, защищаемый мобильный объект будет устойчив не только к внедрению потенциально опасных программ, но и подключению любого рода устройств, не задействованных в момент установки базового программного обеспечения.

Для устранения уязвимости связанной с возможностью внесения в процесс сравнения контрольных характеристик с характеристиками среды изменений, применяются аппаратные ключи типа HASP или Sentinel.

Аппаратные ключи представляет собой программно-аппаратный комплекс содержащий код, процедуры или любые другие уникальные данные, по которым защита может идентифицировать легальность запуска.

Основой аппаратных ключей являются специализированные заказные микросхемы, имеющие уникальный для каждого ключа алгоритм работы.

В процессе выполнения защищённая программа опрашивает подключённый к бортовому компьютеру ключ. Если аппаратный ключ возвращает правильный ответ и работает по требуемому алгоритму, программа выполняется нормально. В противном случае, она может завершаться, переключаться в демонстрационный режим или блокировать доступ к каким-либо функциям программы.

Наличие энергонезависимой памяти дает возможность программировать такие ключи, размещая внутри модуля различные процедуры, либо хранить дополнительные ключи, а также:

- управлять доступом к различным программным модулям и пакетам программ;
- назначать каждой серии защищенных программ уникальный номер;
- хранить в ключе уникальную информацию идентификации мобильного объекта.

В памяти аппаратного ключа храниться уникальный опознавательный номер, или идентификатор, доступный для считывания защищёнными программами. Идентификаторы позволяют различать пользователей программы. Проверка в системе идентификатор аппаратного ключа, пользователь имеет возможность предпринимать те или иные действия в зависимости от наличия конкретного ключа. Идентификатор присваивается электронному ключу в процессе изготовления, что делает невозможным его замену, но гарантирует надежную защиту от повтора.

Сочетание использования блока контроля среды исполнения и электронного ключа, реализованного на отдельном носителе и имеющего уникальные идентификационные признаки, обеспечивает реализацию достаточно надежной защиты.

Список использованных источников:

1. Аппаратно-программные средства и методы защиты информации/ С.К. Варлатая, М.В. Шаханова – Изд-во: ДВГТУ.: Владивосток, 2007. – 318 с.
2. Ярочкин В.И. Информационная безопасность. Учебное пособие для студентов непрофильных вузов / Ярочкин В.И. – М.: Междунар. отношения, 2000. – 400 с.
3. Основы информационной безопасности: Учебн. Пособие / Белов Е.Б., Лось В.П., Мещеряков Р.В., Шелупанов А.А. – М.: Горячая линия Телеком, 2006. - 544 с.
4. Защита от утечки информации по техническим каналам Учебн. пособие / Бузов Г.А., Калинин СВ., Кондратьев А.В. – М.: Горячая линия - Теле- ком, 2005. - 416 с.
5. Информационная безопасность открытых систем. Часть 1: Учебник для вузов / Запечников СВ., Милославская Н.Г Толстой А.И, Ушаков Д.В. – М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 686 с.
6. Comprehensive Experimental Analyses of Automotive Attack Surfaces / Stephen Checkoway, Damon McCoy, Brian Kantor // Proceeding SEC'11. Proceedings of the 20th USENIX conference on Security. Pages 6-6.
7. Emerging Trends in Vehicular Communications [Электронный ресурс <http://www.ieee.org/index.html>]

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКА АВИАРЕЙСОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Печоник С.М.

Яшин К. Д. – кандидат техн. наук

Целью работы является разработка приложения, в котором осуществляется автоматизация процесса интеграции данных об авиарейсах и их поиска. Приложение позволяет упростить задачу ручного поиска авиарейсов и значительно сокращает время поиска вплоть до десятков раз.

Разработанная система представляет собой сайт, состоящий из практически независимых Front-end и Back-end частей, позволяющий пользователям осуществлять поиск и сравнение информации об авиарейсах из неограниченного количества источников без необходимости ручного анализа данных и фильтровать полученные результаты по различным критериям.

Программа включает следующие модули: Rest Api модуль – связующее звено всех компонентов системы, модуль интеграции с Elasticsearch – модуль хранения и обработки данных с критической скоростью доступности, модуль интеграции с Mongo DB – модуль хранения и загрузки конфигураций системы, модуль интеграции с Redis – модуль хранения и кеширования результатов поиска, модуль интеграции с поставщиками данных – получение и обработка данных об авиарейсах, Front-end модуль – модуль пользовательского интерфейса. Система разработана гибко, с учетом возможности расширения функционала программной части, а также с учетом возможности масштабирования.

Программа основана на Java RESTful фреймворке «Play 2». Для хранения информации система использует базу Mongo DB и поисковый движок Elasticsearch. В данных хранится вся необходимая служебная информация: данные поставщиков услуг, информация о доступных маршрутах, маппинги между моделями данных и д.р.

Система имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, позволяющий быстро производить поиск необходимых данных и их фильтрацию, и не требующий никаких дополнительных подсказок для пользователя-новичка.

Таким образом, разработана система автоматизированной системы интеграции и поиска данных об авиарейсах на языке Java с использованием фреймворка «Play 2», баз данных Mongo DB и Redis, а также поискового движка Elasticsearch .

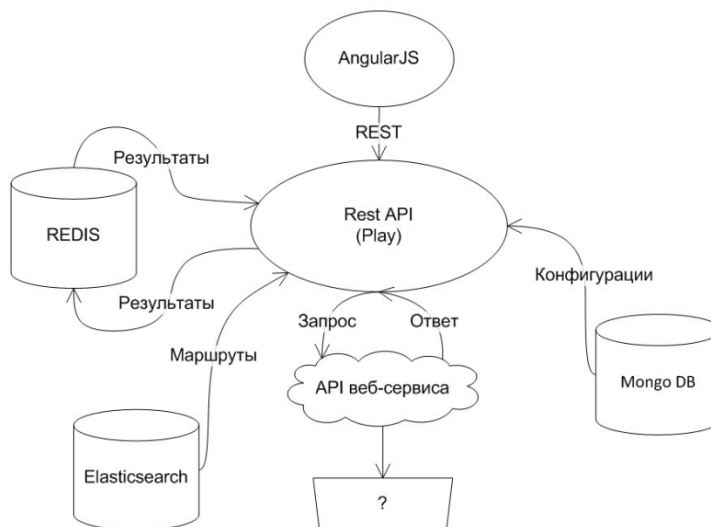


Рис. 1 – Структурная схема программы

Список использованных источников:

1. Когаловский М.Р. Интеграция данных в информационных системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipr-ras.ru/articles/koga03-3.pdf>
2. Play Framework - Build Modern & Scalable Web Apps with Java and Scala [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.playframework.com/>
3. MongoDB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mongodb.org/>
4. Elastic · Revealing Insights from Data (Formerly Elasticsearch) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elastic.co/>
5. Redis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://redis.io/>
6. Jongo {mongo-java-driver: 'with ease'} [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jongo.org/>
7. xetorthio/jedis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/xetorthio/jedis>
8. Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/>

Программный обучающий комплекс в системе дистанционного образования

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Пешко О.И.

Розум Г.А. - ассистент

Целью работы является разработка веб-ресурса «Программный обучающий комплекс в системе дистанционного образования», с возможностью получения информации по интересующим дисциплинам, выполнение тестовых и практических заданий, получение ответов на интересующие вопросы у квалифицированных специалистов.

Комплекс представляет собой сайт с уникальным дизайном, разработанный с учетом основных принципов юзабилити, представляет для преподавателей возможность добавления и редактирования дисциплин по определенным параметрам, добавление лекций, тестовых заданий, статистики выполнения практических и тестовых заданий, для пользователей предоставляется возможность регистрации, просмотра лекций, выполнения заданий, общения с преподавателями и коллегами.

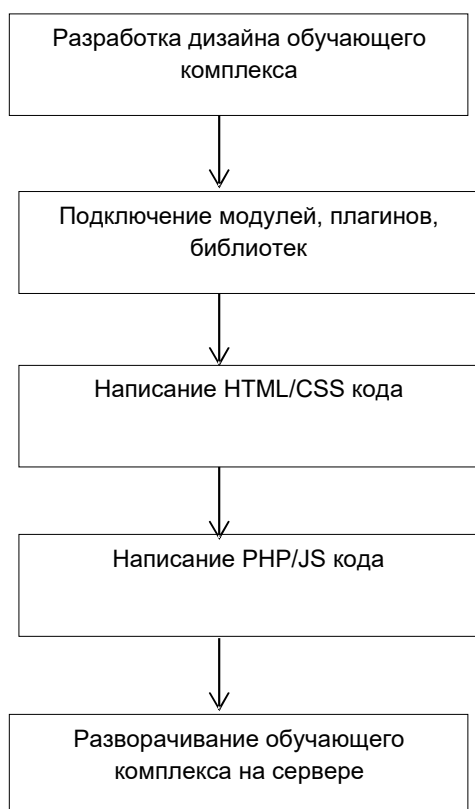


Рис.1 – Блок-схема этапов создания интернет каталога

Система представляет собой код на языке разметки гипертекста HTML с использованием каскадной таблицы стилей CSS. Определенные элементы сайта выполнены с использованием вставок на HTML 5, CSS3, модулей Java Script. Для упрощения сайта используются PHP вставки, которые являются неотъемлемой частью написания кода. К дополнению сайта используется модули меню, новостей, интересных событий, авторизация и регистрация пользователей. Благодаря этим технологиям реализован интересный и современный механизм навигации между разделами в виде кругов с динамическими hover-эффектами. Информация представленная на сайте использует в качестве хранилища база данных СУБД MySQL.

Для создания комплекса разработаны разные стили для главной страницы, страниц тематик, а также самого поста. Для корректной работы сайта были подключены и интегрированы в работу определенные модули и плагины (комментирование, seo-инструменты). На главной странице комплекса размещаются доступные дисциплины, новости в нижней части сайта, меню для доступа к остальным частям комплекса, чат для беседы с преподавателями и коллегами. На странице комплекса подразумевается отображение лекций по дисциплинам, практических и тестовых заданий, таблица со статистикой прохождения тестовых заданий пользователями.

Для лучшего визуального восприятия дисциплины и новостей все посты на главной странице выводятся, как блоки с миниатюрами и текстом на них.

При помощи модуля GK Weather на главную страницу выводится текущая погода. Для развития сайта, привлечения веб-серферов и рекламодателей предусмотрено размещение рекламы, которая не будет влиять на скорость поиска основной информации. Для отображения статистики по сайту был подключен Google Analytics.

Список использованных источников:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании / Н.А. Пруель СПб.: Скифия-принт, 2009. С. 209–214.
2. Информационные технологии и средства дистанционного обучения. Ибрагимов И.М. – М.: Академия, 2007. – с. 63.
3. HTML5 and CSS3: Level Up /Б.Хоган. – СПб.: Питер, 2014. – 320 с.

Анализ технологий web-разработки

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Потоцкий К.А.

Киринович И.Ф. – доцент, к.ф-м.н

Целью работы является сравнение проблем безопасности веб-приложений через углубленный анализ проблем безопасности веб-технологий. Безопасность разрабатываемого приложения значительно зависит от выбранной технологии. Для сравнения выбраны наиболее популярные веб-технологии: среди систем управления сайтами (CMS) – WordPress и Joomla, среди фреймворк технологий и языков программирования – Asp.net и PHP. Выбор данных технологий обоснован их популярностью среди разработчиков, международной статистикой. С темой безопасности всегда тесно связаны протоколы, в том числе широко используется набор протоколов под общим названием TCP/IP.

Следует отметить назначение поддерживаемых протоколов в различных технологиях:

1) WordPress: SSL – криптографический протокол, использует асимметричную криптографию, симметричное шифрование, коды аутентификации сообщений; 2) Joomla: LDAP – протокол, позволяющий производить операции аутентификации; OpenID – открытый стандарт децентрализованной системы аутентификации, FTP – стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям; 3) PHP: HTTP – протокол прикладного уровня передачи данных; 4) Asp.net: TCP – основной протокол управления передачи данных глобальной сети, UDP – один из ключевых элементов TCP/IP, набора сетевых протоколов для Интернета.

Для сравнения безопасности выбранных веб-технологий сделан сравнительный анализ их функциональности, возможностей, настроек по умолчанию, а также анализ статистики уязвимостей веб-приложений и соотнесение её со статистикой использования данных технологий. В результате можно сделать вывод, что для каждого класса уязвимостей существуют технологии, которые защищены от него в большей или меньшей степени. С целью получения более точных результатов необходимо также учитывать факторы и переменные значения (например, время, человеческий фактор). Сравнение технологий Joomla и WordPress показало, что Joomla имеет больше расширений, отвечающих за безопасность сайта. Однако существует угроза взлома cms для обеих этих систем. Сравнение уязвимостей для php и asp.net показало, что наиболее уязвимыми являются приложения на PHP: 81% систем, написанных на этом языке, содержат критически опасные уязвимости, а для ресурсов на основе ASP.NET данный показатель имеет меньшее значение. Каждое веб-приложение на PHP в среднем содержит 11 критически опасных уязвимостей. Для ASP.NET данный показатель составляет 8, что является влиянием одной из систем, содержащей 60 уязвимостей высокой степени риска. В остальных приложениях на основе ASP.NET среднее число уязвимостей составляет 2.

Следует также отметить, что доля ресурсов на PHP, подверженных уязвимости «Межсайтовое выполнение сценариев», значительно выше (95%), по сравнению с долей ресурсов на ASP.NET (44%). Это может быть связано с тем, что в ASP.NET существуют встроенные базовые механизмы защиты от атак данного типа (Request Validation).

Список используемых источников

4. Научная библиотека [Электронный ресурс]. – Научная библиотека - Москва, 2016. - Режим доступа : <http://www.sernam.ru/> . дата доступа : 20.02.2016
5. Фримен, А. ASP.NET MVC 5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов/А. Фримен – Вильямс, 2014. – 736 с.
6. Уильямс, Б. и др. WordPress для профессионалов. Разработка и дизайн сайтов/Б. Уильямс, Д. Дэмстра, Х. Стэрн. - М.: Питер, 2014. - 464 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ СТУДЕНТОВ ВЫПУСКНОГО КУРСА ФАКУЛЬТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ О СОБСТВЕННОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БУДУЩЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Пухова П. Л., Дворник А. А.

Егоров В. В. – старший преподаватель

Научно технический прогресс требует от учреждений высшего образования подготовки разносторонних специалистов, владеющих не только знаниями, навыками и умениями по профилю, но и способными адаптироваться к новым, меняющимся социальным и производственным условиям будущей жизнедеятельности. Не секрет, что привязанность к информационным технологиям сильно снижает возможности молодых людей практически делать что-то без помощи гаджетов. Таким образом, возникает необходимость формирования не только профессиональных знаний, но и воспитания у будущих специалистов способностей адаптироваться к конкретной производственной обстановке и условиям проживания, которые будут отличаться от привычных студенческих позиций, выработанных в годы учебы в вузе.

На основе проведенных ранее исследований [1-3], по разработанной методике оценки представлений студентов выпускного курса о собственной жизнедеятельности в будущем, мы решили посмотреть на текущее состояние будущих специалистов с точки зрения их суждений о своем ближайшем профессиональном будущем.

Целью работы является выявление и изучение возможных и фактически существующих трудностей у студентов выпускных (4-5) курсов по отношению к изменению собственного статуса и ведущей жизнедеятельности. Поскольку до сих пор жизнь 21-летнего человека в основном имела доминирующую деятельность – игровую и учебную, то с изменением статуса уже не студент, а молодой специалист будет вынужден перестраивать свою ведущую деятельность на производственную. В связи с чем, у многих могут возникнуть фобии, страхи, опасения, затруднения, предубеждения, негативно влияющие на последующую адаптацию к новым условиям труда.

Для достижения цели нашего исследования мы провели добровольное анонимное анкетирование 71 студента выпускного курса факультета информационных технологий и управления БГУИР.

Результаты, полученные нами после математико-статистической обработки данных, позволили прийти к следующему. Наименьшее количество трудностей респондентами продемонстрировано по блокам, касающимся материального обеспечения и социального окружения. Четверть респондентов уверена, что в этом отношении в будущем по данным блокам они твердо стоят на ногах.

У подавляющего большинства респондентов есть социальная поддержка в виде людей, к которым можно обратиться за советом и помощью (80,3% опрошенных).

Наибольшее количество опасений выявлено по таким позициям как занятия приготовлением пищи, зарядка, взаимоотношения с родителями, недостаток планируемых средств для полноценного отдыха и недостаток знаний для дальнейшей квалифицированной производственной деятельности.

Исходя из интерпретации результатов, можно заключить, что на основе данных, полученных по методике оценки представлений студентов выпускного курса о собственной жизнедеятельности в будущем, целесообразно в технических университетах разрабатывать мероприятия, корректировать учебные программы для того, чтобы снизить уровень проблем у студентов в будущем, подготавливая их в стенах вуза.

Список использованных источников:

1. Егоров, В.В. Методические указания по использованию компьютерного варианта методики "Определение доминирующих трудностей у курсантов 1-го курса"/В.В. Егоров. – Минск: ГУО КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008. - 40с.
2. Егоров, В.В. Особенности приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС при наличии и отсутствии упреждающей адаптации / В.В. Егоров // Вестн. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2008. – №1(7). – С. 89–94.
3. Егоров, В.В., Клименко, В.А. Особенности адаптации студентов-первокурсников к условиям жизнедеятельности в техническом вузе / В.В. Егоров, В.А. Клименко // Вестник Белорус. нац. техн. ун-та. – 2008. – №5. – С. 85–89.

Сравнительный анализ основных протоколов безопасности, используемых в сетях IEEE 802.1x корпоративного сегмента

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рагула О.В.

Киринович И.Ф. – доцент, к.ф-м.н

Целью работы является анализ основных протоколов безопасности беспроводных сетевых соединений, применяемых в сетях корпоративного сегмента.

Одним из условий передачи данных в сетях корпоративного сегмента является совпадение применяющегося алгоритма шифрования с корректно установленным шифрованным соединением. Можно назвать следующие алгоритмы шифрования:

SKIP – проприетарная замена WEP от Cisco, ранний вариант TKIP;

TKIP – улучшенная замена WEP с дополнительными проверками и защитой;

AES/CCMP – наиболее совершенный алгоритм, основанный на AES256 с дополнительными проверками и защитой.

WPA и WPA2 (Wi-Fi Protected Access) – представляет собой обновлённые протоколы безопасности и программу сертификации устройств беспроводной связи. Плюсами WPA являются усиленная безопасность данных и более жесткий контроль доступа к беспроводным сетям. Немаловажной характеристикой является также совместимость между множеством беспроводных устройств, как на аппаратном уровне, так и на программном. Сравнительную характеристику протоколов безопасности можно представить в таблице в следующем виде.

Таблица – Сравнение основных протоколов безопасности в сетях IEEE 802.1x

Свойство	WPA (Enterprise)	WPA 2 (Enterprise)
Идентификация	Пользователь, компьютер	Пользователь, компьютер
Авторизация	EAP или общий ключ	EAP или общий ключ
Целостность	64-bit Message Integrity Code (MIC)	CRT/CBC-MAC (Counter mode Cipher Block Chaining Auth Code – CCM) Part of AES
Шифрование	Попакетный ключ через TKIP	CCMP (AES)
Распределение ключей	Производное от PMK	Производное от PMK
Вектор инициализации	Расширенный вектор, 65 бит	48-бит номер пакета (PN)
Алгоритм	RC4	AES
Длина ключа, бит	128	до 256
Требуемая инфраструктура	RADIUS	RADIUS

Основные технические отличия WPA от WPA2 состоят в технологии шифрования и в используемых протоколах шифрования. В WPA используется протокол TKIP, в WPA2 – протокол AES. На практике это значит, что чем современнее алгоритм шифрования, тем обеспечивается более высокая степень защиты беспроводной сети. Например, протокол TKIP позволяет создавать ключ аутентификации размером до 128 бит, AES – до 256 бит. И в отличие от TKIP, в CCMP управление ключами и целостностью сообщений осуществляется одним компонентом, построенным вокруг AES с использованием 128-битного ключа, 128-битного блока, в соответствии со стандартом шифрования FIPS-197.

Список использованных источников:

1. <https://technet.microsoft.com/ru-ru/network/bb545365.aspx>
2. http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/cuso/epso/sqfr/safwl_wp.htm
3. <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2012.pdf>
4. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. М.: ДМК Пресс, 2012. — 592 с

Определение психофизиологических критериев профотбора водителей автотранспорта

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Розум Г.А.

Савченко В.В. – канд. техн. наук, доц.

Целью исследования является определение психофизиологических критериев профотбора водителей автотранспорта, на основании анализа причин возникновения ДТП по вине водителя.

На основании официального сайта Министерства внутренних дел Республики Беларусь [1] в 2015 случилось 4119 дорожно-транспортных происшествий, повлекших гибель или ранение людей, в которых 658 человек погибло и 4389 человек ранено. В 2015 году в дорожно-транспортных происшествиях пострадало 382 ребенка, из них 12 детей погибло. На основании Пресс-релиз ГАИ РБ [8] за пять месяцев за 5 месяцев 2015 года в республике произошло 1360 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), из них 81% ДТП обусловлен ошибочными действиями водителей. соответственно: превышение скорости (до 30%), выезд на встречную полосу (11%), нарушение приоритета в движении (9%), нарушение правил обгона (5%), нарушение дистанции(3%) Из них 20,9 % вождение в нетрезвом виде. Почти треть ДТП совершается водителями 19-28 лет. Причины возникновения ДТП являются результирующим показателем и в них не указываются истинные обстоятельства и факторы, приводящие к их возникновению, что ограничивает возможности принятия решений, направленных на сокращение числа ДТП. [2].

Многолетняя статистическая закономерность определяет приоритетную роль водителя в обеспечении безопасности дорожного движения. Деятельность водителя автотранспорта характеризуется значительным нервно-эмоциональным напряжением, частым возникновением экстремальных ситуаций, сложностью, высокой ответственностью и высокой «ценой» ошибочных действий. [3] Безаварийность работы водителя зависит не только от уровня общей и специальной подготовки, но и от ряда профессионально важных психологических и психофизиологических качеств. К таким качествам относятся: особенности личности, характеристики эмоциональной устойчивости, способность к логическому мышлению, мотивация, показатели внимания, памяти и сенсомоторные функции и др. [3]. Почти 90% происшествий происходит на горизонтальных, ровных и прямых участках дорог. На долю ДТП совершенных на перекрестках приходится менее 10%, большинство из них на не регулируемых. Интересен тот факт, что более половины всех ДТП совершено водителями в первый час движения, но характеризуется низкой тяжестью последствий, тогда как ДТП совершенные после 5-ти и более часов пребывания за рулем характеризуются самым высоким уровнем тяжести последствий.

Структурную схему системы эксплуатации автомобильной техники с некоторыми условностями можно представить состоящей из четырех основных элементов: «водитель–автомобиль–дорога–среда» (ВАДС) (рис. 1) [2].

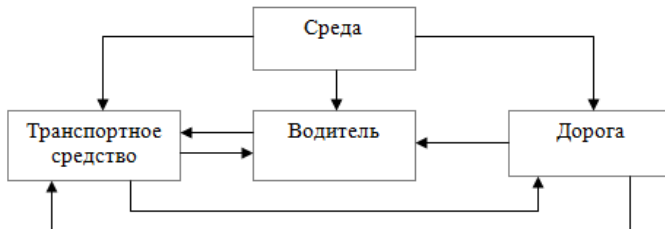


Рис. 1. Структурная схема системы ВАДС

Анализ причин возникновения ДТП определил множество действующих на водителя факторов определяют эффективность его труда. Выделяют субъективные — зависящие от водителя и объективные — внешние по отношению к водителю факторы, влияющие на эффективность операторской деятельности (рис.3). [2].



Рис. 2 Основные факторы, влияющие на работоспособность водителя в пути

К субъективным факторам относят: психологическое и физическое состояние водителя, состояние здоровья, уровень подготовленности к данному виду операторской деятельности и т. д. Под постоянными субъективными факторами понимают совокупность всех физических, физиологических и психических свойств личности водителя и их влияние на успешность трудовой деятельности. Такая группа временных субъективных факторов, как нарушение здоровья, утомление, эмоциональные возбуждения, управление автомобилем в состоянии алкогольного опьянения, под воздействием лекарственных или наркотических средств, оказывают существенное влияние на функциональные возможности водителя. [2].

Водитель должен быстро и точно реагировать на раздражители, оценивать значение окружающих объектов, технические данные автомобиля, которым он управляет, принимать правильное решение для выполнения маневрирования транспортным средством. Часто водителю приходится действовать мгновенно с целью предотвращения дорожно-транспортного происшествия [4].

Надежность водителя — это способность безошибочного вождения транспортного средства при различных дорожных и погодных условиях в течение рабочего времени. Надежность определяется комплексом взаимосвязанных медико-биологических, психофизиологических и внешних факторов (рис. 2). Одно из основных мест в этом комплексе занимает уровень работоспособности водителя. Вместе с тем до настоящего времени неясен вопрос, какой уровень работоспособности водителя и в каких условиях обеспечивает его достаточную надежность как звена упомянутой системы.

Учитывая, что ошибка водителя может угрожать здоровью и жизни как самого водителя, так и других людей, требования к его работоспособности должны быть достаточно высокими. [5].

Одним из важных путей совершенствования системы отбора водителей автотранспортных средств, является использование психологических и психофизиологических методов оценки и прогнозирования

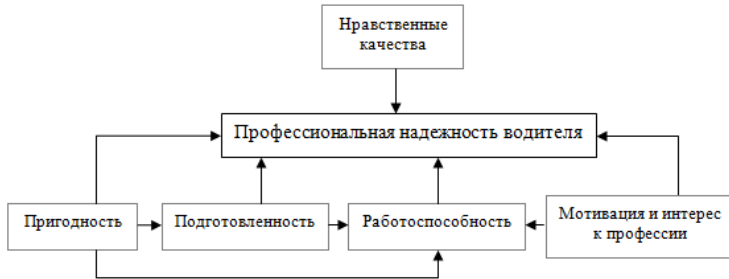


Рис. 3 Основные факторы, определяющие профессиональную надежность водителя

Одна из основных прикладных задач в области психологии труда - это разработка, обоснование и применение системы профессионального психологического отбора специалистов. проблема оценки профессионалов и прогнозирования профессиональной пригодности учеников. Уже в исследованиях, проводившихся свыше ста лет назад, было подтверждено положение о том, что индивидуальные психологические, физиологические особенности, профессиональная подготовленность и другие характеристики связаны с показателями производительности и безопасности труда.

С целью определения профессионально важных психологических и психофизиологических качеств водителей, проведен анализ характера работы водителя. Водитель в определённый промежуток времени (осуществление рейса): управляет транспортом (автомобилем). Одновременно водитель: анализирует оперативную обстановку на дороге через лобовое стекло и зеркала бокового и заднего вида, считывает показания приборов с приборной доски, использует средства управления транспортным средством с учетом дорожных знаков, погодных условий, дорожного покрытия, интенсивности движения потока и других важных факторов.

2 анализ оперативной обстановки на дороге через лобовое и стекло заднего вида

2 анализ оперативной обстановки на дороге через зеркала бокового вида



2 анализ оперативной обстановки на дороге через зеркала бокового вида

3. считывание показаний приборов с приборной доски

4. учет дорожных знаков, погодных условий, дорожного покрытия, интенсивности движения потока и других важных факторов.

Рис.1 Одновременное действия водителя при осуществлении (1) управления транспортом

Для качественного обеспечения выполнения выше приведённых действий необходимы следующие качества:

– развитая способность к концентрации внимания, хорошее пространственное воображение и развитое пространственное мышление, большой объем внимания, высокая помехоустойчивость, хорошая переключаемость внимания, хорошая реакция на возможные неожиданные ситуации* на дороге, высокая эмоциональная устойчивость и способность контролировать свои эмоции.

Проведено исследование 100 студентов в возрасте 19-25 лет (из них 43% имеют права) с использованием Универсального психодиагностического комплекса для автошкол (УПДК-М) производства ЗАО «Нейроком» по оценке профессионально важных психологических качеств: уровень восприятия скорости и расстояния (УВРСР), оценка склонности к риску (ОСР), распределение внимания (РВ), оценка эмоциональной устойчивости (ЭУ), сложная зрительно-моторная реакция - М (СДР-М).

По результатам эксперимента выяснилось, что Допуск 1 имеют только 17% (15% имеют права), Допуск 2 имеют 26% (9% имеют права), Допуск 3 имеют 40% (10% имеют права) и недопуск 16% (8% имеют права)

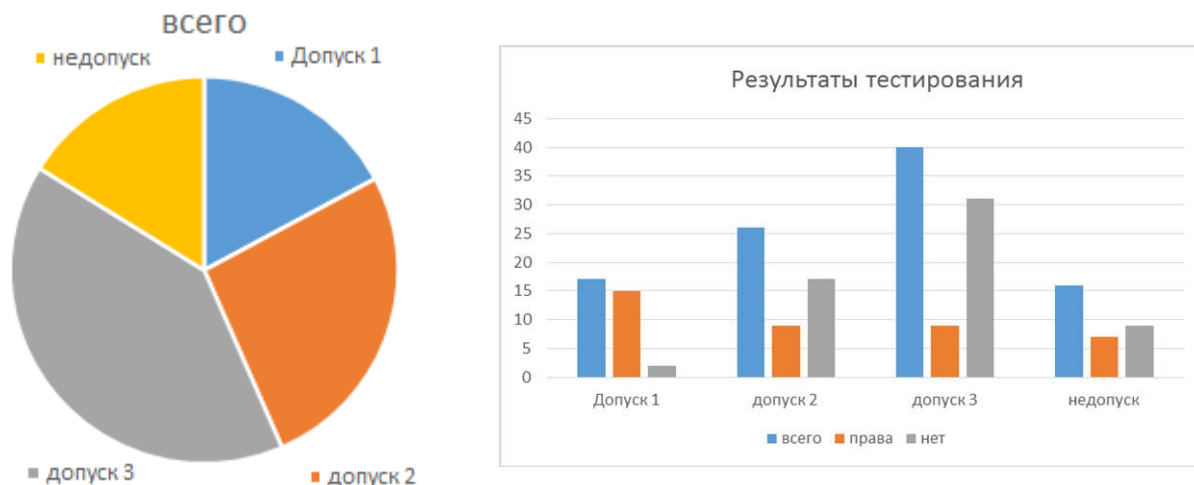


Рис 4 Диаграмма результатов тестирования

По опросу испытуемых, имеющих права и получивших результат «Недопуск» у всех имелись в прошлом аварии: не справился с управлением - переварачивание автомобиля, столкновение. У испытуемых, получивших «допуск 3», имелись штрафы за превышение скорости. Испытуемые, получившие «допуск 1» и «допуск 2» не имели проблем с ГАИ.

Список использованных источников:

1. mvd.gov.by
2. Дятлов М. Н., Долгов К. О., Тодоров А. Н. Профессиональная надежность водителя автомобильного транспорта // Молодой ученый. — 2013. — №10. — С. 134-138].
3. Митин Игорь Николаевич, врач-психотерапевт ВЦМК «ЗАЩИТА». 123182, г. Москва, ул. Щукинская, д. 5, e-mail: pino4t@list.ru
4. Котик М.А. Психология и безопасность: учеб.для вузов. СПб, 1998.
5. Ермаков Ф.Х. Технические особенности расследования и установления причин ДТП. Казань, 2007.
6. Пичкалев А.В. Применение кривой желательности Харрингтона для сравнительного анализа автоматизированных систем контроля // Вестник КГТУ. – Красноярск: КГТУ, 1997. – С. 128–132.
7. <http://auto.tsn.ua/obzory/7-osnovnyh-prichin-dtp-418849.html>
8. <http://autoby.biz/gai/press-releases/2016/>

ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рубанова И. А.

Осипович В.С. – кандидат техн. наук

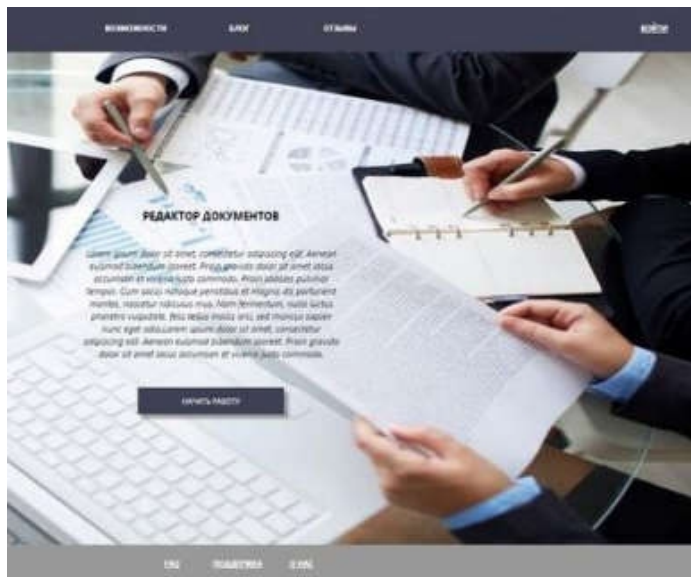
Структурирование и единство оформления позволяют добиться порядка, а авторы документации должны думать о содержании, о том, что они пишут, не беспокоясь о конечном визуальном облике. Автоматизация обработки документа позволяет сэкономить время работы и улучшить качество подготовки документа. Целью данной работы является разработка приложения, в котором осуществляется автоматизация процесса приведения текстовой документации к заданным параметрам форматирования. Данное приложение позволяет упростить задачу ручного форматирования и значительно сокращает время на реализацию поставленной задачи.

Разработанная система представляет собой общедоступный сайт, который содержит программный модуль, позволяющий загружать текстовые файлы, производить манипуляции над текстовыми документами, сохранять изменения и скачивать отформатированные файлы. Таким образом пользователю нет необходимости скачивать и загружать установочные файлы, достаточно иметь ПК с браузером и доступом в интернет.

Программа включает в себя модули распознавания текста, своеобразную систему искусственного интеллекта по анализу данных. На первом этапе работы программы происходит преобразование исходного файла в html. Далее подключаются модули редактирования стилей документа, модули создания собственных настроек форматирования документов, модули оплаты работы системы. Система разработана гибко, с учетом возможности расширения функционала программной части, при помощи дополнительных модулей.

Программа основана на PHP фреймворке «Yii», современном и быстроразвивающемся. Для хранения информации система использует базу данных под управлением MySQL. В базе данных хранится вся необходимая информация: начальные данные, история изменений, конечные данные. Обработка файлов происходит на удаленном сервере.

Система работает в двух режимах: администратор и пользователь. Для выбора режима необходимо пройти регистрацию. В режиме «администратор» обеспечена возможность создания требований к



оформлению документов, возможен просмотр статистики по посещению, по заказам на текущий момент и историю статистики. В режиме «пользователь» обеспечена возможность загрузки файлов, выбора требований к форматированию и просмотр состояния файлов, загруженных пользователем, оплата работы системы несколькими способами.

Система имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, позволяющий быстро производить настройки форматирования, а так же функцию всплывающих инструкций доступную не только при первом использовании, но и в дальнейшем при необходимости.

Таким образом разработана система форматирования текстов документов, производящая манипуляции над текстовой документацией, разработаны структурная схема программы и структура базы данных, разработаны алгоритмы работы пользователя.

Рис. 1 – Структурная схема программы

Список использованных источников:

1. PHP5 в подлиннике/ А Костеров, Д. Котеров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 984 с.
2. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
3. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие/ И. Астахова, А. Толстобров – М: Новое знание, 2002. - 176 с.
4. What is OOXML [Электронный ресурс <http://officeopenxml.com/index.php>]
5. The Fast, Secure and Professional PHP Framework [Электронный ресурс <http://www.yiiframework.com/>]

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Русак А.Д.

Панфилёнок А.С. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является разработка автоматизированной системы управления проектом PLEXUXC под названием «Velocity Tool», которая расширяет функциональные возможности системы управления проектами JIRA, эффективно управлять рабочими процессами на проекте по разработке ERP. Система собирает информацию о задачах и создаёт на ее основе статистику, представленную в наглядном виде, а именно: в виде графиков и диаграмм, таблиц, сгруппированных и отсортированных для лучшего восприятия данных. Одной из задач разрабатываемой системы является расчет производительности труда разработчиков и тестировщиков на проекте. Данная функциональность должна стимулировать сотрудников на конкуренцию, а для менеджеров дать объективную картину по тому, в какие сроки будет закончен проект. Также производительность труда должна рассчитываться не только по отдельным сотрудникам, но и по подразделениям, а также проекту в целом.

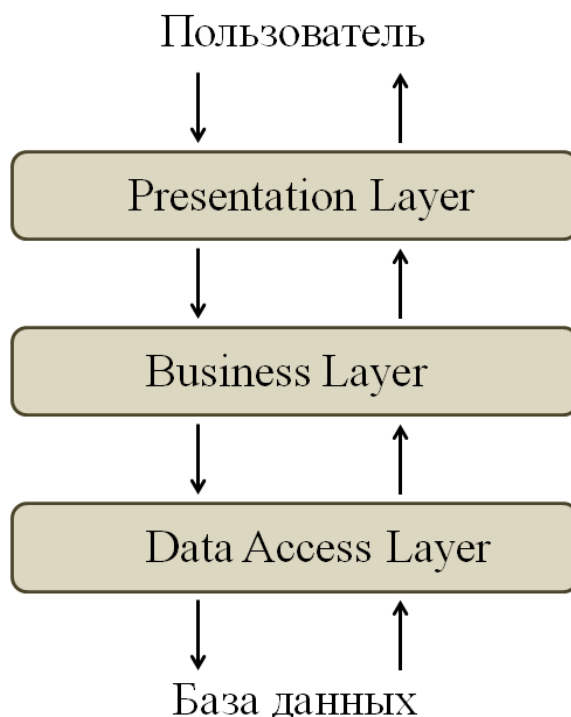


Рис. 1 – Блок-схема архитектуры приложения

Приложение написано на NodeJS с использованием языка программирования Javascript. Вся необходимая информация хранится в базе данных MongoDB, библиотекой для работы с базой данных выбрана Mongus. MongoDB является NoSQL базой данных, что позволяет очень легко сохранять различные структуры данных.

В качестве архитектуры приложения выбрана трехслойная модель. Клиентская часть реализована HTML разметкой и представляет собой слой представления (Presentation Layer), Серверная часть это слой бизнес логики (Business Logic Layer) и интерфейсов, который содержит всю логику приложения по обработке данных и является связующим звеном между двумя другими слоями, и слой доступа к данным (Data Access Layer), в котором находится логика доступа к данным приложения из базы данных.

Приложение предусматривает работу пользователя и администратора. Пользователь может просматривать производительность других сотрудников и свою собственную. Также доступна информация по подразделениям, различным командам, эпикам и т.д. Администратор управляет хранимой информацией и запускает обновление базы данных и системы управления проектами JIRA. При анализе данных все зависимости выводятся на экран в виде графиков.

Для быстрого обучения пользователя работы с комплексом разработаны блок-схемы алгоритмов работы пользователя, а также – сценарии информационного взаимодействия пользователей и ПК. Данные материалы содержат подробную информацию по эксплуатации комплекса в виде блок-схем и графических изображений с пояснительным текстом.

Актуальность работы определяется тем, что разрабатываемый комплекс помогает обработать и проанализировать производительность сотрудников, конечные сроки сдачи проекта, размер работ, которые были сделаны и которые предстоит сделать.

Таким образом, в ходе работы создана автоматизированная система управления проектом PLEXUXC, включающая в себя веб-приложение, реализованное в среде разработки WebStorm на языке Javascript на сервере NodeJS, и базу данных MongoDB.

Список использованных источников:

1. Трехслойная архитектура [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.realcoding.net/article/view/1931>

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рыков А.Н.

Савченко В.В. – кандидат технических наук

Целью работы является изучение функциональных возможностей вспомогательных систем активной безопасности или систем-ассистентов водителя (системы помощи водителю, превентивные системы безопасности), выявление и обоснование направления перспективного прикладного исследования.

Проблема дорожной аварийности является общемировой социально-экономической проблемой, которая еще далеко от решения, а общая ситуация продолжает усложняться. Об этом свидетельствуют как ежедневные факты реальной жизни, так и все увеличивающееся внимание к этой проблеме со стороны самых различных государственных и негосударственных органов и организаций. Согласно этим материалам в мире в последние годы в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) ежегодно погибают около 1,2 млн. человек и 20 – 50 млн. человек получают травмы. В настоящее время в мире от ДТП ежедневно погибает более 3 тыс. человек. Более 90% случаев смерти в результате ДТП происходит в странах с низким и средним уровнем доходов, на долю которых приходится менее половины автотранспортных средств. Такой уровень дорожного травматизма очень дорого обходится экономике, в большинстве стран потери составляют 1% – 3% от внутреннего валового продукта. Согласно прогнозам в период между 2000 и 2020 г. смертность от ДТП снизится примерно на 30% в странах с высоким доходом на душу населения и существенно увеличится в странах с низким и средним доходом [1].

Уровень дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь и Российской Федерации по-прежнему остается достаточно высоким, потери в ДТП составляют около 2% от внутреннего валового продукта. По сравнению со странами с развитой автомобилизацией уровень аварийности в Республике Беларусь характеризуется: высокой тяжестью последствий (количество погибших из 100 пострадавших в ДТП), в Республике Беларусь данный показатель находится в пределах 17 – 18 и превышает аналогичный показатель западно-европейских стран от 3 до 10 раз; одним из самых высоких уровней риска населения погибнуть в ДТП (по числу погибших в ДТП на 100 тысяч жителей) [1].

Системы ассистенты водителя уже нашли массовое применение, например в Германии, на новых легковых автомобилях [2]: адаптивный круиз-контроль (ACC/ACC Stop&Go) и система распознавания дорожных знаков устанавливается ориентировочно на 4% выпускаемых автомобилей (данные за 2013 год), система помощи движению по полосе на 10%–11% выпускаемых автомобилей, системы интеллектуального управления фарами и обнаружения сонливости на 20%–23% выпускаемых автомобилей (рис. 1).



Рис. 1 Присутствие систем помощи водителю в новых легковых автомобилях [2].

Для снижения ущерба от последствий ДТП многие крупные автопроизводители сконцентрировали свое внимание на разработке превентивных систем безопасности. Превентивная система безопасности призвана избежать столкновения, а в случае ДТП - уменьшить тяжесть аварии.

В зависимости от конструкции конкретной системы безопасности в ней могут быть реализованы следующие функции [3]: предупреждение водителя об опасности столкновения; подготовка тормозной системы к экстренному торможению; активация отдельных устройств пассивной безопасности; частичное или полное автоматическое торможение.

Для реализации данных функций в превентивных системах безопасности используются технологии адаптивного круиз-контроля, системы динамической стабилизации, системы пассивной безопасности. Таким образом, превентивная система безопасности это, своего рода, эффективный симбиоз систем активной и пассивной безопасности.

Общими структурными элементами всех систем являются комплекс датчиков (сенсорика) различных типов и функций, специализированные вычислители (как правило многоядерные), программных средств и средств взаимодействия с управляющими системами автомобиля.

В настоящее время превентивные системы безопасности достаточно широко распространены и активно внедряются на легковые автомобили. Наиболее известными превентивными системами безопасности являются [3]:

- Pre-Sense Front, Pre-Sense Front Plus и Pre-Sense Rear от Audi;
- Pre-Safe и Pre-Safe Brake от Mercedes-Benz;
- Collision Mitigation Braking System, CMBS от Honda;
- Collision Warning with Brake Support и Forward Alert от Ford;
- Forward Collision Mitigation, FCM от Mitsubishi;
- Pre-Collision System, PCS от Toyota;
- Front Assist и City Emergency Brake от Volkswagen;
- Collision Warning with Auto Brake и City Safety от Volvo;

Но автомобиль не всегда может заранее предусмотреть различные варианты развития непредвиденной ситуации. Это может произойти из-за недостатка информации и состоянии самого дорожного полотна, окружающих объектов, а также других автомобилей. Ключом к решению этой проблемы является постоянный обмен информацией всех участников дорожного движения, а также объектов дорожной инфраструктуры. В 2014 году в Нидерландах открыли первый участок интерактивный участок дороги «Smart Highway». На отрезок дороги, длиной в 500 метров, нанесли специализированную люминесцентную разметку, предупреждающую водителя о температуре и состоянии дорожного покрытия. Представляется, что в перспективе, появится возможность объединить такие понятия, как «Smart Car» и «Smart Highway». Современные автомобили научились распознавать дорожные знаки и ситуацию на дороге, но только на ограниченном расстоянии от себя. Также использовать имеющиеся базы данных и системы навигации, содержащие в себе возможные схемы движения, расположение и требования известных дорожных знаков. Эффективность работы автономных бортовых систем резко повышается, если объект находится в подготовленной среде, т.е. окружающие его объекты (временные дорожные знаки и сооружения, дорожная разметка и проч.) имеют соответствующие метки, пригодные для распознавания, что позволяет использовать информацию, пригодную для ускоренной обработки автономным объектом. Таким образом объект движения (автомобиль) и подготовленная среда становятся единым комплексом. Среда, в свою очередь, может трансформироваться (управляться) в зависимости от дорожных условий, интенсивности и скорости движения. Также целесообразно заранее подготовить водителя и автомобиль к опасностям, характерным для конкретного участка. Это позволит выиграть лишнее время, которое так необходимо для принятия единственно верного решения в возникшей экстренной ситуации.

Выводы. На краткосрочную перспективу: прослеживается тенденция создания интерфейсов систем мониторинга функционального состояния водителя и разноуровневых бортовых систем безопасности автомобиля, которые взаимодействуют с интеллектуальными транспортными системами и другими транспортными средствами в автоматическом режиме. На среднесрочную перспективу: учитывая чрезвычайно высокую сложность одновременного решения всех аспектов данной проблемы, видна четкая тенденция создания автономных систем управления беспилотными транспортными средствами, в первую очередь на объектах технологического транспорта, рельсовом пассажирском транспорте. Комплексное решение задач специализированного транспорта и массовое применение специальных функций на легковом транспорте в условиях подготовки законодательства ряда стран к выходу на дороги общего пользования т.н. «беспилотников» являются первыми объективными шагами к достижению цели автономных наземных транспортных средств, появления которых на дорогах общего пользования специалисты ожидают в ближайшие 10-15 лет.

Список использованных источников:

1. Савченко В.В. Развитие методологии мониторинга функциональных состояний операторов транспортных систем «человек-машина» // Мехатроника, автоматизация, управление – 2013. – №6, С. 27-32.
2. Почти каждый четвертый новый автомобиль в Германии оснащается системой предупреждения об усталости водителя [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://btest.ru/novosti/pochti_kazhdyj_chetvertyj_novyj_avtomobil_v_germanii_osnawaetsya_sistemoj_preduprezhdeniya_ob_ustalosti_voditelya.
3. Превентивная система безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://systemsauto.ru/active/preventive_safety_system.html.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ САЙТА АКАДЕМИИ СВЯЗИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рябычина О. П.

Яшин К.Д. – к. т. н., доцент

Целью работы является разработка сайта Белорусской государственной академии связи. Важной чертой сайта академии связи является информационная открытость. Сайт академии связи предоставляет подробную информацию о сфере деятельности учебного заведения, в том числе информирует абитуриентов о специальностях, сроках и нормах подачи документов. Сайт так же является необходимым ресурсом, позволяющим упростить организацию работы академии связи. Сайт привлекает сторонних партнеров и организации для совместного сотрудничества между ними, что повышает статус и востребованность учебного заведения. Таким образом, можно выделить следующие целевые аудитории сайта академии связи: преподаватели, студенты, абитуриенты и их родители, партнеры и др).

Логотип	Англ., Бел, Рус Поиск
	Учебная неделя Расписание
Меню	
Новостной слайдер	
События	
Учебные центры	
Дополнительные ссылки	
Функциональные ссылки (наши контакты, карта сайта, вакансии, одно окно, электронные обращения)	
Баннеры	

Рис. 1 – Структурная схема главной страницы

На сайте академии связи представлена информация об учебном заведении, его работе, услугах, которые оно предоставляет, а также о работе подразделений и контактная информация о них. Информация на сайте отображает международную деятельность академии, требования при поступлении для абитуриентов, выполнение различных требований, которые представлены в нормативных и правовых актах, страницы сайта регламентирующие деятельность учебного заведения, а так же различные образовательные программы и научные работы. Таким образом, сайт является информативным, но также прост в поиске информации, так как информационная модель сайта была разработана в соответствии с критериями юзабилити: эффективность, продуктивность, удовлетворенность пользователя.

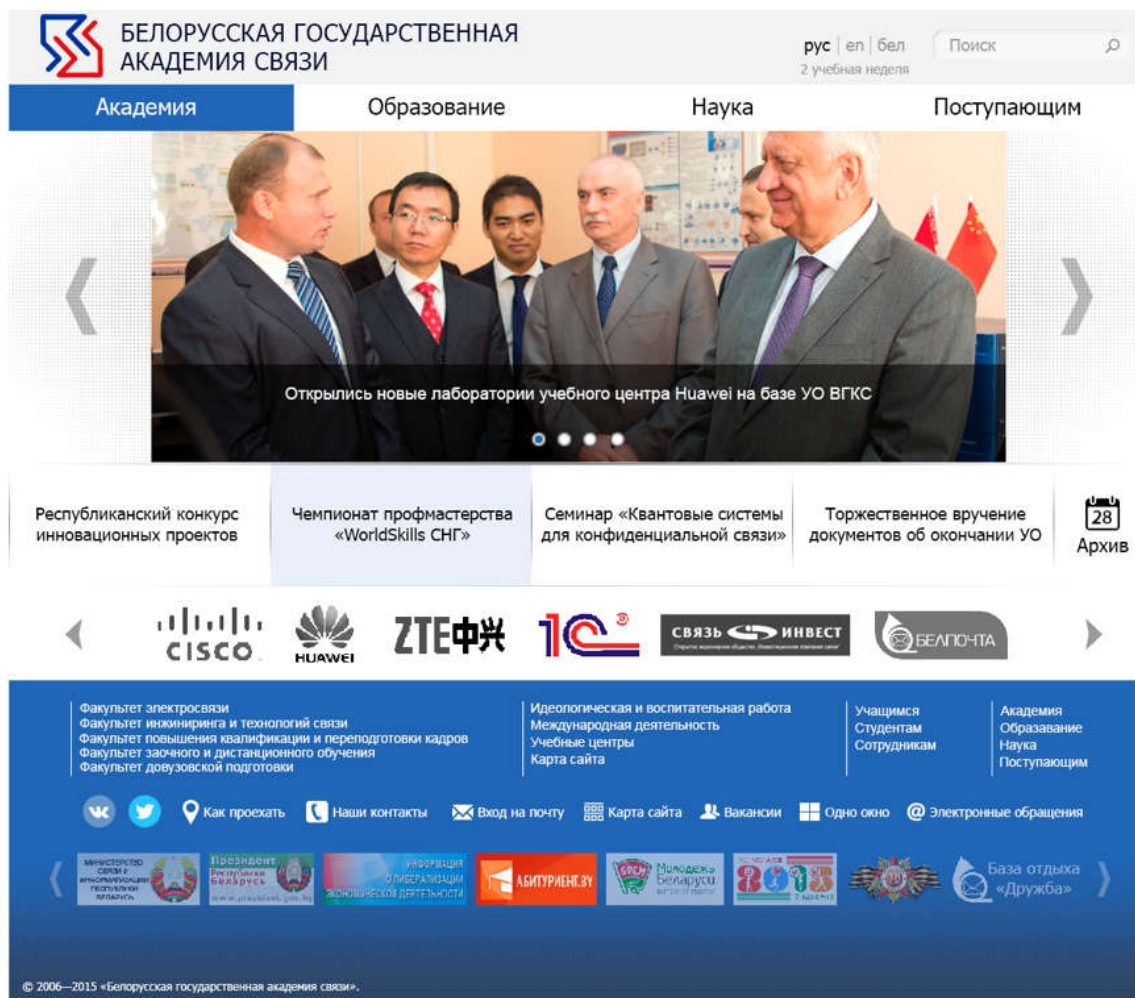


Рис. 2 – Главная страница сайта академии связи

Разработаны специальные функциональные блоки: слайдер на главной странице, блок с последними новостями, архив новостей, модуль отображения текущей учебной недели, модуль обратной связи, модуль мультиязычности. Сайт имеет адаптивную верстку, что означает оптимизированное отображение на различных устройствах при различных разрешениях. Так же были проведены дополнительные работы по оптимизации функционирования сайта.

Таким образом, сайт академии связи позволяет достичь информационной открытости учебного заведения.

Список использованных источников:

1. Никифоров О.Ю., Селезнева А.Л. Виртуальные интерактивные стенды // Гуманитарные научные исследования. 2013. № 4
2. Никифоров О.Ю., Корепина Т.А. Использование современных интернет-сервисов для работы с интеллект-картами // Современные научные исследования и инновации. 2013. № 4
3. Никифорова Е.И., Корепина Т.А., Никифоров О.Ю. Методические особенности использования web-сервисов при преподавании информатики в школе // Современная педагогика. 2014. № 1
4. Голубев О.Б., Никифоров О.Ю. Информатизация учебно-методической деятельности университета//Альманах современной науки и образования. 2012. № 6. С. 28-30
5. Никифоров, О.Ю. Проект открытой информационной системы «История философских идей»/О.Ю. Никифоров, Н.А. Ястреб//Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. - Пятигорск: Пятигорский государственный лингвистический университет. 2013. №2. -С. 68-73.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Савицкий Я.В.

Егоров В.В. – старший преподаватель

Целью работы является разработка нейронной сети для распознавания речи, которая является базисом для систем, задача которых состоит в идентификации пользователя, исполнении команд, голосового поиска и прочих, поэтому сфера её применения весьма широкая.

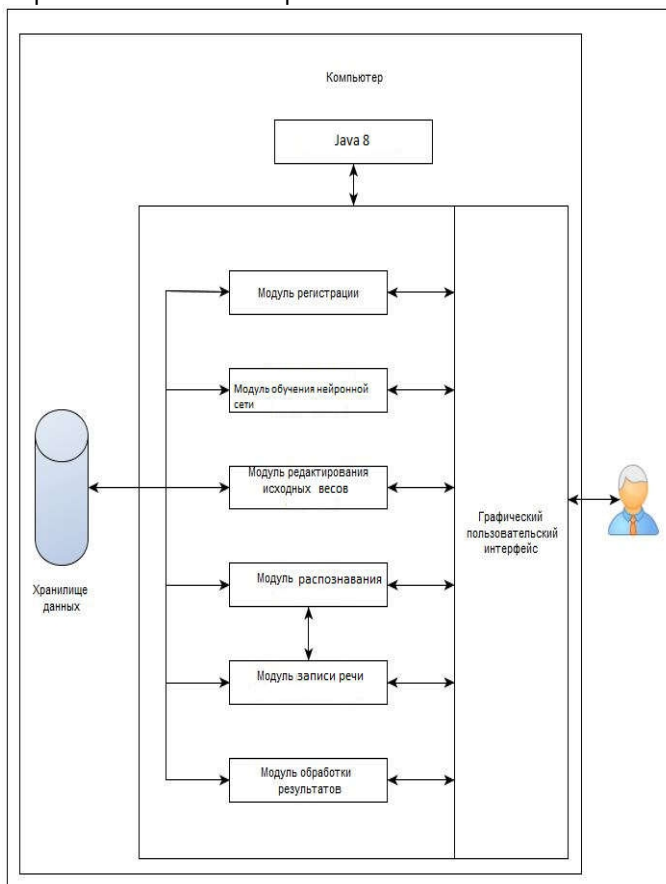


Рис.1 - Структурная схема системы

В программе реализовано распознавание речи глубокими нейронными сетями. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных», частично искаженных данных. Под термином «глубина» в данном случае понимается глубина графа вычислений модели — максимальная длина между входным и выходным узлами конкретной архитектуры. В случае, например, простой нейронной сети прямого распространения глубина соответствует количеству слоев сети. В ходе работы проанализированы функции программного комплекса, разработаны алгоритмы обучения глубокой нейронной сети с целью эффективного обучению скрытых слоев. Таким образом, был создан программный комплекс по распознаванию речи с помощью среды разработки IntelliJ Idea на языке программирования Java.

Список использованных источников:

- 1 Шупейко, И. Г. Теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы: учебно-методическое пособие к практическим видам занятий / И. Г. Шупейко. – Минск: БГУИР, 2009. – 126 с.
- 2 Хайкин, Н. М. Нейронные сети. Глубокое обучение и распознавание образов. / Н. М. Хайкин. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2012. – 20 с.

Android приложение исследование реакции человека

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сасковец А.А

Шупейко И.Г.– канд. психол. наук, доц.

Целью проекта является разработка Android приложения, в котором осуществляется исследование скорости реакции человека. Данное приложение позволяет мобильно определить скорость реакции на внешнее раздражающее воздействие, повысить скорость реакции и концентрацию внимания, а так же определить пригодность человека к определенным видам деятельности.

Опираясь на данные [2], а также на знания в области информационных технологий создан полноценный программный комплекс, который совмещает в себе функции вычисления скорости реакции на раздражитель, тренировки реакции, проверки профессиональной пригодности

Ключевым средством доступа является мобильное приложение "SLTest". В качестве языка программирования был выбран язык Java, а средой разработки – Android Studio. Программный продукт ориентирован на работу с мобильными устройствами, работающими на базе операционной системы «Android». Мобильное приложение "SLTest" позволяет пользователю получить с высокой точностью данные о его скорости реакции, потренировать реакцию в виде развлекательной игры, и получить результаты о его проф пригодности.

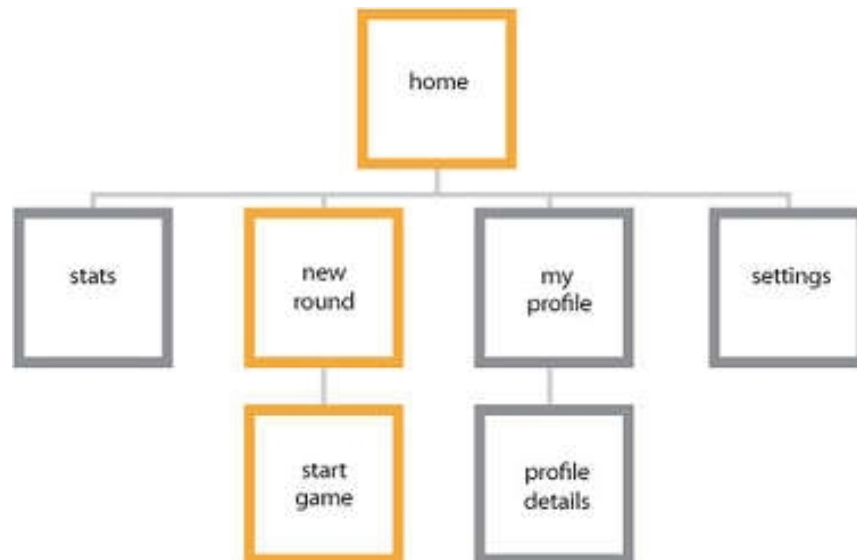


Рис. 1 – Организационная структура программы.

Приложение создано при помощи современной и быстро развивающейся среды разработки Android Studio. Данная среда разработки позволяет проверить приложение на устройствах с разным размером экрана и даже с разными версиями API, также имеет встроенную интеграцию с Github, поддержку нескольких APK с разными функциями внутри одного проекта и модуль оптимизации[1]. Разработанное приложение упрощает поиск информации, позволяя пользователю оперативно получать необходимую информацию.

Приложение разработано на языке Java. Этот язык и платформа Java обладают великолепной масштабируемостью. Можно легко создавать приложения для устройств с ограниченными ресурсами, адаптируя программное обеспечение, изначально написанное для настольных компьютеров. Возможность безопасного выполнения кода, загруженного через сеть, была изначально заложена в конструкцию Java, поэтому этот язык обеспечивает высокий уровень безопасности при работе через Интернет[2].

Система разработана гибко, с учетом возможности расширения функционала программной части при помощи дополнительных модулей.

Все данные записаны при помощи SQLite. SQLite - компактная встраиваемая реляционная база данных. «Встраиваемая» означает, что SQLite не использует парадигму клиент-сервер, то есть движок SQLite не является отдельно работающим процессом, с которым взаимодействует программа, а предоставляет библиотеку, с которой программа komponуется и движок становится составной частью программы[3].

В ходе работы реализовано Android-приложение : Исследование реакции человека, которое помогает пользователю узнать скорость своей реакции, тренировать скорость реакции, так же следить за своим прогрессом, и оценивать профессиональную пригодность в настоящее время, во избежание чрезвычайных ситуаций

Список использованных источников:

1. З. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с.
2. И.Н. Блинов, В.С. Романчик Java / И.Н. Блинов – М : Четыре четверти, 2013. — 896 с.
3. И. Астахова, А. Толстобров SQLite в примерах а задачах. / И. Астахова – М: Новое знание, 2002. - 176 с.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Севрук Р.А.

Терех И.С. – кандидат техн. наук

Целью работы является разработка мер защиты от возможных электростатических поражений и воздействия СВЧ излучения на человека при работе с технологическими установками, а также для более эффективной, длительной и безопасной работы персонала такими установками.

Работа человека со сложным оборудованием во многих случаях может привести к различным последствиям, негативно влияющим не только на само оборудование, но и на здоровье человека. Это может быть вызвано ошибками со стороны оператора, сложностью оборудования (как следствие, неспособность человека выполнить необходимые действия в критических ситуациях), опасностью оборудования (СВЧ излучении, статическое электричество, шум, вибрации) и т.д. При работе с вакуумными установками, типа Atis 500 (рисунок 1), которые предназначены для нанесения металлических покрытий методом магнетронного напыления, наиболее опасным для человека является воздействие СВЧ-излучения. Для сравнения, в этой установке для нанесения основного металлического слоя в камере устанавливаются 4 магнетрона постоянного тока. В обычной микроволновой печи, которая имеется у многих на кухне, работает всего лишь один, но он способен генерировать электромагнитные волны мощностью около 800 Вт и частотой 2450 МГц.

Последствия СВЧ-излучения проявляются: угнетением и истощением процессов нервной и эндокринной регуляции; сдвигами в обмене веществ, угнетением синтетических процессов; снижением



Рисунок 1. Вакуумная установка Atis 500

неспецифической резистентности (сопротивляемости), ослаблением иммунных процессов; снижением адаптации к факторам окружающей среды. Следствием перечисленного будут: повышение заболеваемости (общей, инфекционной, соматической), преморбидные состояния; отягощение имеющихся хронических заболеваний; функциональные расстройства в сердечно-сосудистой, кроветворной, генеративной и других системах организма; невротические расстройства; нарушение гормонального баланса, преждевременное старение организма; возможны онкогенные процессы и отдаленные последствия среди потомства, кумуляция повреждающих эффектов, ведущая к срыву механизмов адаптации. Все эти нарушения обнаруживаются при действии сверхвысоких частот.

Также при работе с технологическими установками имеет место воздействие электростатического поля. Воздействие ЭСП на человека связано с протеканием через него слабого тока. При этом электротравм не бывает. Однако вследствие рефлекторной реакции на раздражение анализаторов на коже человек отстраняется от заряженного тела, что может привести к механической травме от удара о рядом расположенные элементы конструкций, падение с высоты, испуг с возможной потерей сознания. Электростатическое поле большой напряженности способно изменять и прерывать клеточное развитие, вызывать катаракту с последующим помутнением хрусталика.

Поэтому очень важны действия по недопущению или уменьшению негативного воздействия СВЧ-излучения и электростатического поля, так как «здоровье» предприятия напрямую зависит от здоровья персонала.

Список использованных источников:

4. Михнюк Т.Ф. Охрана труда. Учебник, Мн.: « ИВЦ МинФина », 2009. – 365 с.
5. Вакуумное оборудование [Электронный ресурс <http://www.izovac.com/products/atis/>]
6. Опасное СВЧ оружие [Электронный ресурс <https://habrahabr.ru/post/239321/>]

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ИЛЛЮЗИЙ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Синица О.В.

Шупейко И.Г. – доцент, к. психол. наук

Целью работы является разработка программного комплекса, предназначенного для проведения экспериментального исследования 2-х видов иллюзий зрительного восприятия: геометрической иллюзии Мюллера-Лайера и иллюзии установки.

На экране дисплея испытуемому предъявляются два объекта, которые необходимо сравнить. В каждом опыте выполняется N предъявлений. При этом величина N задается в настройках опыта и может изменяться от 10 до 30. Параметры набора (количество стимулов и их тип) остаются неизменными в каждом опыте.

Время экспозиции в одних опытах неограниченное, в других – фиксированное и задается в настройках опыта. Во всех опытах каждый очередной стимул предъявляется через 2 - 5 с после ввода ранее считанного. Задача испытуемого в каждом случае считать с экрана предъявленный набор объектов и сравнить их между собой. При этом измеряется и регистрируется в протоколе точность сравнения.

Работа включает 2 опыта, в каждом из которых решается своя исследовательская задача.

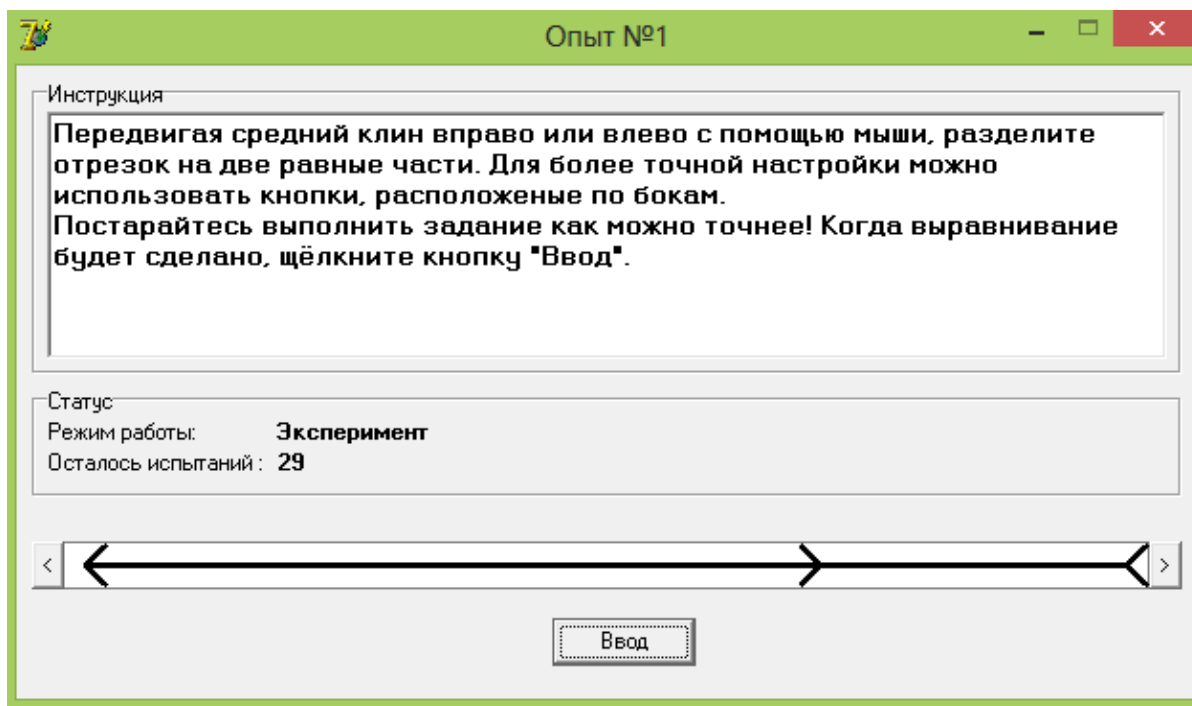


Рисунок 1 - Рабочее окно опыта 1

Программная часть комплекса по исследованию иллюзий зрительного восприятия создана с помощью среды разработки Microsoft Visual Studio 2013 на языке программирования C#.

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс использован как в исследовательских целях для изучения условий возникновения иллюзий зрительного восприятия, так и в образовательных целях в качестве лабораторной работы по дисциплине «Психология восприятия информации».

Список использованных источников:

1. Шупейко И.Г. Психология восприятия и переработки информации: лабораторный практикум - Минск: БГУИР, 2008.

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ЛИЧНОСТНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Скробкова О.А.

Иванова Е.С. – ассистент кафедры ИПиЭ

Цель работы - анализ профессионального и личностного самоопределения, их особенности и влияние друг на друга.

Тема исследования актуальна, ведь выбор будущей профессии – одно из важнейших решений, которое совершает человек в своей жизни. По подсчетам американских ученых, правильный выбор профессии в 2-2,5 раза уменьшает текучесть кадров, на 10-15% увеличивает производительность труда и в 1,5-2 раза уменьшает стоимость обучения кадрам.

Профессиональное самоопределение рассматривается как сложный динамический процесс формирования личностью системы своих основополагающих отношений к профессионально-трудоустройству, развития и самореализации духовных и физических возможностей, формирования им адекватных профессиональных намерений и планов, реалистического образа себя как профессионала.

Исследование профессионального и личностного самоопределения проводилось среди студентов 5 курса Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники специальности техническое обеспечение безопасности. В ходе обучения студенты получали знания в области информационной безопасности и проектирования систем обеспечения безопасности.

В ходе исследования были использованы три основные методики:

- опросник Л.А. Йовайши (в модификации Г.В. Резапкиной) - использовался для определения профессиональных склонностей и показал следующий результаты (рисунок 1):

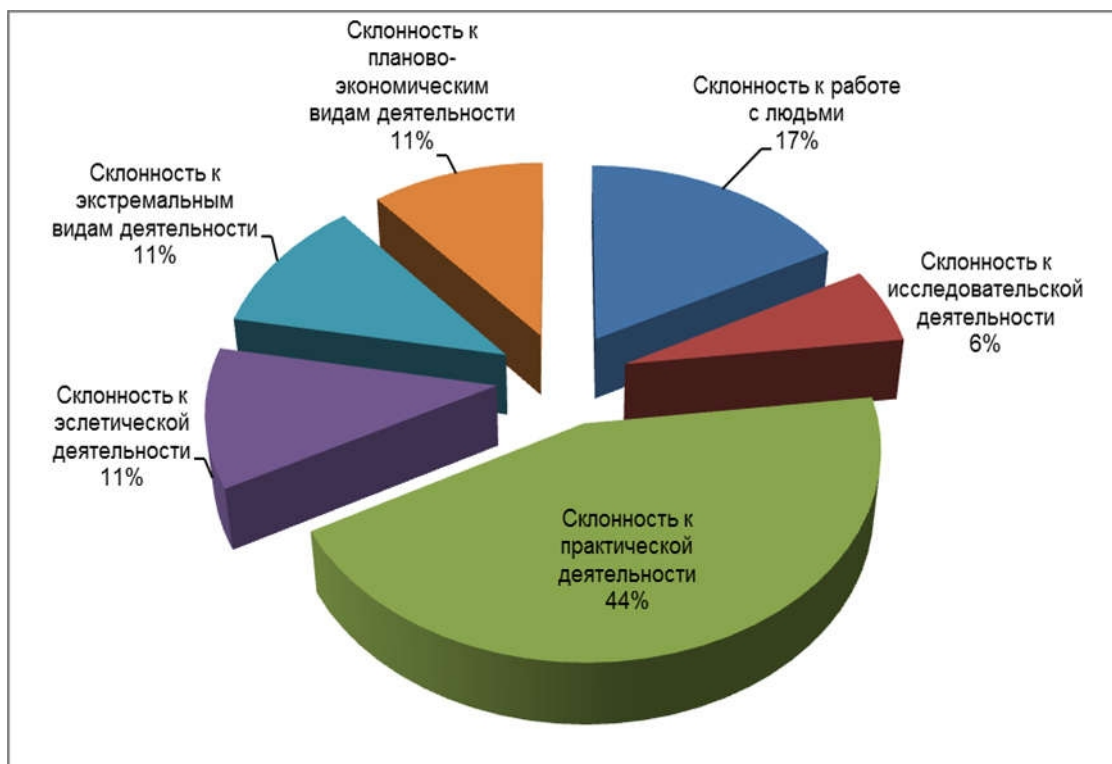


Рис. 1 – Анализ профессиональных склонностей

- тест Дж.Голланда - применялся для анализа профессионального самоопределения (рисунок 2):

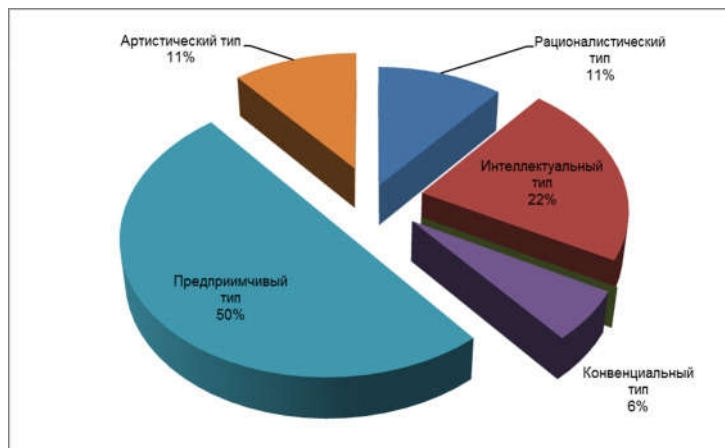


Рис. 2 – Методика профессионального самоопределения

- методика Р.В. Овчаровой «Мотивы выбора профессии» - для понимания основных мотивов, которые руководствовались при выборе профессии опрошенные респонденты (рисунок 3):

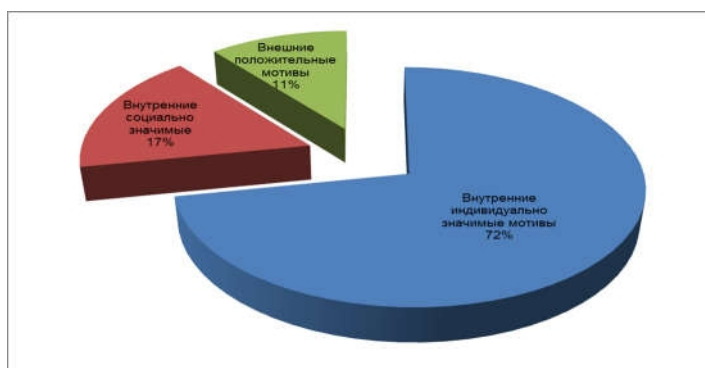


Рис. 3 – Мотивы выбора профессии

Согласно полученным данным, склонность к практической деятельности проявило 44% респондентов. Теоретически они могут вполне комфортно чувствовать себя, работая по выбранной специальности. Однако, круг профессий в этой области достаточно широк. Поэтому для проведения узкого анализа был использован тест Дж. Голланда. Выбранная респондентами профессия относится к реалистическому типу личности. Согласно полученным данным ему соответствует только 11% опрошенных. Большинство респондентов – это люди предприимчивого и интеллектуального типам.

Заключительная методика помогла понять мотивы, которыми руководствовались будущие выпускники при выборе профессии. Данные показали, что они выбирали будущую профессию по своим внутренним индивидуально значимым мотивам и рассчитывали на их развитие. Однако, на этот выбор сильно повлияли: авторитет родителей, родственников, школьных учителей и сверстников. Имело место не до конца осознанное представления о своих внутриличностных склонностях и выбираемой специальности.

Проведенные исследования показали, что практически у 90% респондентов внутриличностные характеристики не соответствуют профессиональному самоопределению. Многие респонденты оказались не в состоянии соотносить предъявляемые той или иной сферой профессиональной деятельности требования со своей индивидуальностью.

Выпускники практически не имеют представления о психологических особенностях профессионального самоопределения, а ведь этот процесс включает в себя: развитие самосознания, формирование системы ценностных ориентации, моделирование своего будущего, построение эталонов в виде идеального образа профессионала.

Безусловно, можно выработать в себе необходимые для профессиональной деятельности качества, но часто это приводит к ущемлению каких-то неповторимых склонностей и особенностей личности и характера. А несоответствие в будущем внутриличностной и профессиональной направленности может привести к быстрому эмоциональному выгоранию и даже к внутриличностному конфликту, которые отрицательно сказываются как на психологическом комфорте, так и физическом здоровье человека.

Список использованных источников:

1. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. пособие для вузов. - М.: Академия, 2004. – 304 с.
2. Митина Л.М., Брендакова Л.В., Вачков И.В. и др. Психологическое сопровождение выбора профессии: Научно - методическое пособие / под ред. Митиной Л.М.. М.: Библиотека психолога, 2013. – 181 с.
3. Тутубалина Н.В. Твоя будущая профессия: Сборник тестов по профориентации. – М.: Библиотека выпускника, 2015. – 288 с.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА DJANGO

Целью работы является разработка интерактивного веб-приложения с использованием фреймворка Django. Данное приложение позволяет: публиковать новостные записи на различные темы, комментировать записи, осуществлять публикацию новостных записей в социальные сети, отмечать наиболее интересные записи, регистрировать и проводить модерацию пользователей, модерировать публикуемый контент и пользовательские записи. Данный проект является легковесным аналогом других систем контроля содержимого.

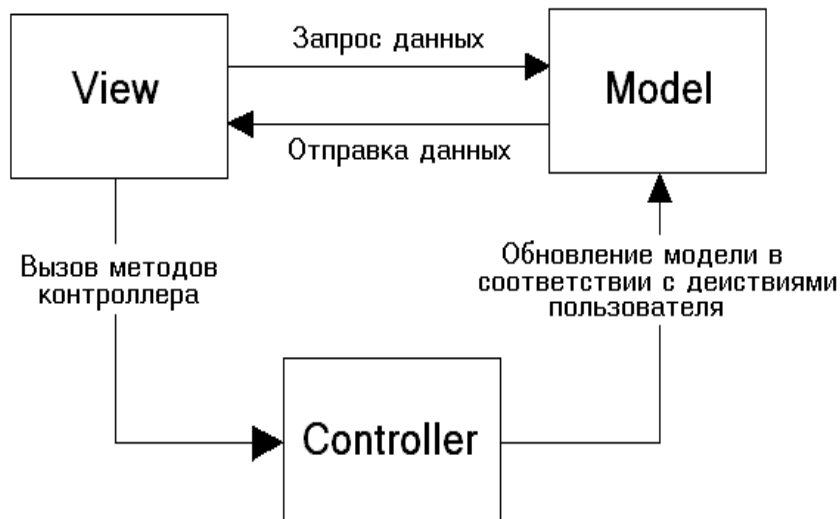


Рисунок 1- MVC паттерн.

Интерфейс приложения выполнен с использованием CSS-фреймворка Foundation. Данный фреймворк используется для упрощения работы с версткой страниц, быстроты разработки и исключения максимально возможного числа ошибок верстки (проблемы совместимости различных версий браузеров и т. д.). CSS-библиотеки обычно имеют вид внешнего css-файла, который «подключается» к проекту в заголовке веб-страницы. Логика веб-приложения выполнена с использованием веб-фреймворка Django – свободного программного каркаса для веб-приложений на языке Python, использующий шаблон проектирования MVC.

Сайт на Django строится из одного или нескольких приложений, которые рекомендуется делать отчуждаемыми и подключаемыми. Это одно из существенных архитектурных отличий этого каркаса от некоторых других. Обработчики URL в Django конфигурируются явно при помощи регулярных выражений, а не выводятся автоматически из структуры моделей контроллеров. Для работы с базой данных Django использует собственный ORM (Object Relation Model), в котором модель данных описывается классами Python, и по ней генерируется схема базы данных. Архитектура Django похожа на паттерн «Модель-Представление-Контроллер» (MVC). Контроллер классической модели MVC примерно соответствует уровню, который в Django называется Представление (англ. View), а презентационная логика Представления реализуется в Django уровнем Шаблонов (англ. Template). Из-за этого уровневую архитектуру Django часто называют «Модель-Шаблон-Представление» (MTV).

Первоначальная разработка Django, как средства для работы новостных ресурсов, достаточно сильно отразилась на его архитектуре: он предоставляет ряд средств, которые помогают в быстрой разработке веб-сайтов информационного характера. В Django есть встроенное приложение для управления содержимым, которое можно включить в любой сайт, сделанный на Django, и которое может управлять сразу несколькими сайтами на одном сервере. Для хранения данных используется компактная встраиваемая реляционная база данных SQLite. С использованием данных инструментов, получаем быстрое и легко настраиваемое веб-приложение для работы с публикацией новостей.

Список использованных источников:

1. Django Framework Project [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.djangoproject.com/>.
2. SQLite [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sqlite.org/>.
3. Model-View-Controller [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИИ В ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСАХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Телего А.В.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Совершенствование браузеров и мобильных процессоров позволяет эффективно использовать технологии анимации в интерфейсах. Использование анимации улучшает эргономические характеристики интерфейса.

Для эффективного функционирования интерфейса необходимы микровзаимодействия — т.е. небольшие визуальные улучшения (например — анимация, звук и др.), направленные на повышение эффективности взаимодействия с пользователем. Они могут быть связаны с завершением операции, выбором элемента или вызовом всплывающего сообщения. Эти взаимодействия малозаметны, но они являются отличительной чертой продукта и акцентируют внимание на нужном элементе. При помощи микро-анимации пользователю проще понять иерархическую структуру интерфейса, поскольку он видит элементы в контексте. Это создает фокус. Пользователь понимает каждую операцию, потому что напрямую видит, как она происходит. Микровзаимодействия могут быть использованы в качестве сигнала, чтобы побудить пользователя к действию во время выполнения задачи — например, при регулировании настроек — и создают маленький кусочек контента, например, всплывающее сообщение. Приложения эффективными микровзаимодействиями характеризуются пользователями как более простые, интересные и увлекательные.

Цель — оценка степени эргономичности интерфейса, как с анимацией, так и в ее отсутствие.

Для оценки эргономичности цифрового интерфейса был использован критерий времени, затрачиваемого на выполнение задачи, поставленной перед испытуемым (например, процедуры совершения покупки на сайте). Повышение эргономичности интерфейса веб-сайта приводит к увеличению скорости принятия решения и снижению числа ошибок при работе с ним. Это формирует хороший пользовательский опыт, что хорошо сказывается на экономическом аспекте. Было выполнено экспериментальное исследование процедуры совершения пользователем покупки на сайте. Объектом исследования являлся среднестатистический пользователь интернет-магазина. Перед испытуемыми была поставлена задача совершения покупки при помощи сайта в двух случаях: 1) в условиях присутствия анимации на сайте и 2) в отсутствие анимации. Анализ результатов исследований позволил установить, что в случае использования анимации на сайте, затраты времени на решение поставленной задачи были существенно меньше, чем в случае отсутствия анимации на сайте. В среднем испытуемые затрачивали от 30 с до 1 мин на поиск корзины, после добавления туда товара, на сайте без использования анимации. Тогда как в опыте с использованием анимации, время значительно сократилось, в среднем около 1 с. Результаты представлены на рисунке 1.

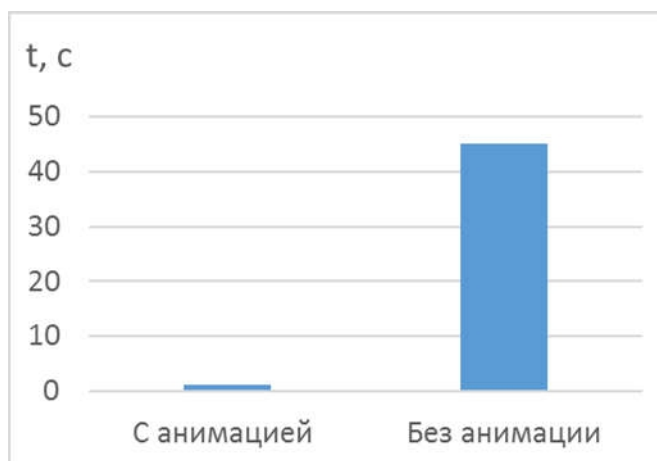


Рисунок 1 — Результаты исследований

Таким образом, результаты исследования указывают на повышение эргономичности сайта для продаж путем применения анимации, которое позволяет пользователю быстрее находить необходимую информацию на экране. Это способствует повышению эффективности взаимодействия пользователя с цифровым интерфейсом.

Список использованных источников:

1. Концаренко Ф. [Электронный ресурс]/ Ф. Концаренко // Режим доступа : URL : <https://vc.ru/p/ui-no-disney>
2. Amit Dalot [Электронный ресурс]/ Amit Dalot// Режим доступа: URL : <https://www.smashingmagazine.com/2015/05/functional-ux-design-animations/>

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ИНВЕНТАРЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Цеханович М.В.

Казак Т.В. - профессор, д-р психол. наук

Целью работы является разработка автоматизированной информационно-производственной системы учета инвентаря, которая позволяет хранить большое количество данных об инвентаре, непосредственно используемых на предприятии. Данная система позволяет добавлять, редактировать, изменять записи, проверять корректность введенных данных. Обеспечивает уменьшение затрат ручного ведения базы, нагрузку на человека, обеспечивающего ведение данной базы.

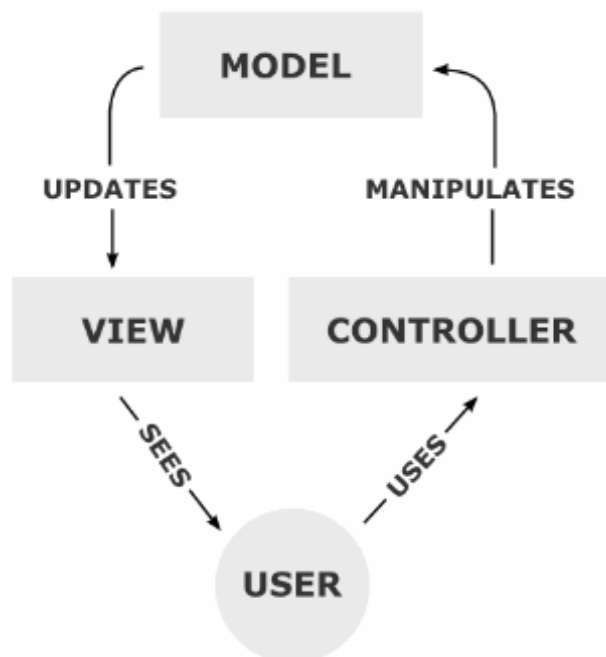


Рисунок 1 - Шаблон проектирования

Интерфейс разработан с помощью JavaScript фреймворка - Ext JS (Sencha Ext JS). Для работы системы был разработан веб-сервер на объектно-ориентированном языке программирования Java.

Для разработки системы используется MVC (Model-View-Controller) схема. Данная схема подразумевает использование нескольких шаблонов проектирования, с помощью которых модель приложения, пользовательский интерфейс и взаимодействие с пользователем разделены на три отдельных компонента таким образом, чтобы модификация одного компонента минимально оказывала влияние на остальные.

Основная цель такой схемы состоит в отделении бизнес-логики (модели) от ее визуализации (представления, вида). При таком разделении повышается возможность повторного использования (методология, применяемая для сокращения трудозатрат при разработке сложных систем.)

Для хранения данных используется база данных MySQL. К основным плюсам MySQL можно отнести высокую скорость работы, быстроту обработки данных и оптимальную надежность. Так же СУБД распространяется бесплатно и представляет собой программное обеспечение с открытым кодом, поэтому можно изменять и модифицировать код.

Таким образом, в ходе работы создана автоматизированная информационно-производственная система учета инвентаря. Система написана с помощью фреймворка JavaScript Ext JS, Java, с использованием СУБД MySQL.

Список использованных источников:

1. Model-View-Controller [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>.
2. Повторное использование кода [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Повторное_использование_кода.
3. MySQL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mysql.com>.

Анализ особенностей распространения Ultra HD в РБ.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шабанец М.Р., Дубовик Д.С.

Гончарик Е.В. - магистр техн. наук, ассистент кафедры ИГиЭ

Цель исследования: сравнительный анализ протоколов разрешения экрана Ultra HD и FULL HD, возможность внедрения Ultra HD в Республике Беларусь.

Ultra HD — это разрешение экрана сверхвысокой точности, соответствующий стандарту Rec. 2020, приходящий на смену стандарту Rec. 709 (FULL HD), так же известный под названием 4k. В последнее время Ultra HD стало одним из самых популярных трендов на рынке. Ещё в 2013 году Samsung и LG, начали выпускать модели телевизоров с таким разрешением. Однако все такие модели использовали интерфейс для передачи изображения HDMI версии 1.4, на тот момент последней из существующих. По своим характеристикам HDMI 1.4 не способен эффективно передавать видеoinформацию, которая предназначена по стандарту Rec. 2020. Отсюда можно сделать вывод, что стандарт, регламентирующий качество Ultra HD изображения на данных моделях не выполнялся. Некоторое время спустя была выпущена новая спецификация для HDMI версии 2.0, с помощью которой стало возможно полноценно реализовать стандарт Ultra HD в новых моделях телевизоров.

Новый стандарт Rec. 2020 подразумевает следующие характеристики изображения [1]: разрешение 3840 x 2160 (4K) или 7680 x 4320 (8K) пикселей; 10/12-битная глубина цвета на каждый канал; цветовая субдискретизация 4:2:0, 4:2:2 или 4:4:4; прогрессивная развертка 60—120 кадров в секунду; широкий цветовой охват Rec. 2020 (75,8% от пространства CIE 1931).

Сравним это с значениями нынешнего FULL HD (Rec. 709): разрешение 1280 x 720 (HD) или 1920 x 1080 (FULL HD) пикселей; 8-битная глубина цвета на каждый канал; цветовая субдискретизация 4:2:0; прогрессивная развертка до 60 кадров в секунду; цветовой охват Rec. 709 (35,9% от пространства CIE 1931). Данные вышеперечисленных стандартов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметры	Единица измерения	Ultra HD Rec. 2020	FULL HD Rec. 709
Разрешение	пиксель	3840 x 2160 (4K); 7680 x 4320 (8K)	1280 x 720 (HD); 1920 x 1080 (FULL HD)
Глубина цвета на каждый канал	бит	10/12	8
Цветовая субдискретизация	соотношение между тремя частями X:a:b	4:2:0, 4:2:2 4:4:4	4:2:0
Прогрессивная развертка	кадров в секунду	60—120	до 60
Цветовой охват	% от пространства CIE 1931	широкий Rec. 2020 (75,8%).	Rec. 709 (35,9%)

Цветовая субдискретизация является важным способом снижения скорости цифрового потока видеоданных (цифровое сжатие видеoinформации). Структура дискретизации сигнала обозначается как соотношение между тремя частями X:a:b (например, 4:2:2), описывающими число выборок яркостных и цветоразностных сигналов. На практике кодирование изображений осуществляется уменьшением разрешения в цветоразностных каналах при сохранении разрешения в канале яркости.

Сравнив характеристики, можно сделать вывод о том, что Ultra HD значительно выше по своим характеристикам чем FULL HD. Однако необходимо задуматься о наличии необходимого контента для воспроизведения его на таких телевизорах. С 2016 года Российский оператор спутникового телевидения "Триколор" запустил трансляцию Ultra HD каналов, которые доступны и для абонентов Минска и области. Специалисты спутникового телевидения компании "Domica" провели тестирование нового ресивера компании "Триколор", стоимостью 1000 Евро, в связке с панелью Samsung 4K Ultra HD [2]. По результатам тестирования было выявлено что только одна передача про природу транслируемая на этом канале отличалась по качеству от обычных HDTV телеканалов, остальные передачи по качеству изображения не отличались от HD каналов из той же сетки "Триколор". Контент Ultra HD достаточно дорог и даже крупные телевизионные компании не закупают его в больших количествах. В данный момент в Республики Беларусь существует техническая возможность использования такого формата как Ultra HD, однако, это очень дорого. Если Ultra HD все таки получит будущее, то ресиверы и телевизоры резко подешевеют и по качеству и возможностям будут лучше чем предыдущие модели.

Список использованных источников:

1. <http://compua.com.ua/standard-rec-2020-4k-uhd-description.html>
2. <http://www.domica.ru/дополнительно/статьи/109-спутниковые-ресиверы-ultra-hd>

Проектировка системы видеонаблюдения в здании общежития жилого типа

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск Республика Беларусь

Шапошников Д.А

Яшин К.Д – канд. техн. наук, доц., зав.каф...;
Серенков В.Ю. – ст. преп.

Целью работы является проектирование системы видеонаблюдения в здании общежития.

В основу системы взято IP видеонаблюдение. Для построения системы видеонаблюдения основанной на ip камерах необходимо учесть следующее:[1] камер видеонаблюдения в систему можно подключить сколь угодно много, но пропускная способность сети все-таки ограничена, поэтому немаловажное значение будет иметь формат записи видео. В серверах систем ip видеонаблюдения обязательно надо учесть скорость записи на жесткий диск (HDD). В среднем скорость записи на составляет 50-70 Mb/s, так что если камер много, диск может просто не справиться, потому для увеличения скорости необходимо сделать RAID-массив, желательно 5-ого уровня, скорость записи возрастет в 5 раз и возможные сбои будут предотвращены. Использована технология питания ip камер по витой паре PoE, это когда питание и информация передаются по одному кабелю. Задействованы специальные коммутаторы с питанием PoE, к этим портам можно подключать камеры по технологии PoE и устройства которые требуют питания по этой технологии.



Рисунок 1

Схема системы ip видеонаблюдения представлена на рисунке 1. Проектировка чертежей ведется в программе AutoCad.

Используемая литература:

[1] Руководство по эксплуатации Avigilon Control Center 5 System Integration Guide

ВЛИЯНИЕ КОНФЛИКТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шнейдер В.В.

Иванова Е.С. – ассистент кафедры ИПиЭ

Целью работы является изучение конфликтов и их влияние на функционирование организации.

Причинами конфликта могут быть: социальный статус, материальные или духовные ценности, моральное и нравственное достоинство. Данные противоречия часто сопровождаются эмоциональными аффектами: обидой, гневом, презрением, возмущением, негодованием и страхом. Эмоции - отличный толчок, чтобы начать битву и зародить противоборство.

Многие авторы, работающие в рамках научного управления, в своих трудах разделяли концепцию бюрократии по Веберу и полностью передают данное отношение, утверждая, что добиться эффективной работы организации можно при помощи создания рациональной организационной структуры управления. Для чего необходимо: четко ставить задачи и разрабатывать правила взаимодействия между должностными лицами. По их мнению данные механизмы устраняют условия, которые могут поспособствовать появлению конфликта.

О необходимости избегать конфликтов говорили и авторы школы «человеческих отношений». Они допускали, что цели отдельной личности и организации не всегда совпадают и поэтому конфликты могут возникать между штабным и линейным персоналом, между возможностями и полномочиями одного сотрудника и различными группами руководителей. С их точки зрения конфликт - это не только плохое управление организацией, но и признак ее неэффективности, поэтому из возникновения необходимо предотвратить при помощи создания хороших взаимоотношений и комфортного микроклимата внутри коллектива.

Однако, современная практика показала и доказала обратное. В организациях даже с самым эффективным управлением конфликты все равно возникают и пугаться этого не нужно, ведь они имеют и положительную сторону.

Конфликты открывают альтернативы и проблемы, выявляют разные точки зрения, предоставляют дополнительную информацию, помогают группе работать более слаженно и дают возможность поделиться своими мыслями. Обсуждение разнообразных точек зрения обычно проходит до фактического исполнения проекта, поэтому возникший конфликт может способствовать своевременной корректировке общей стратегий его развития.

Безусловно, утверждать, что конфликт всегда положителен – не стоит, но в некоторых случаях он может привести к достижению поставленных организацией целей и удовлетворению потребностей каждой отдельной личности, поэтому в некоторых вариантах его возникновение даже желательно.

Таким образом, можно разделить конфликт на: дисфункциональный и функциональный. В первом случае он ведет к снижению: личной удовлетворенности, группового сотрудничества и эффективности работы организации, во втором - к их увеличению.

В настоящее время практика показывает, что руководители разных уровней не всегда обладают достаточными знаниями о конфликтах, их негативных и позитивных составляющих, о путях разрешения. А некомпетентность в этой сфере приводит к снижению эффективности работы всей организации и создаёт неблагоприятный социально-психологический микроклимат.

Социально-психологический климат - это психологический настрой в группе или коллективе, который показывает: взаимоотношения между коллегами, характер общественного настроения, условия труда и его особенности, а также профессионализм управления.

Благоприятный климат подразумевает: радость от общения, доверие, оптимизм, комфорт, взаимную поддержку, симпатию, открытость, защиту и безопасность. Он даёт возможность мыслить, творить и понимать, что за небольшую ошибку не будет жёсткого наказания. Неблагоприятный вносит скуку, пессимизм, страх непонимание, враждебность и недоверие, является причиной возникновения стресса в процессе групповой или коллективной деятельности.

В благоприятном климате люди стремятся развиваться, вкладывать свои силы в совместный продукт, в неблагоприятном наоборот - не желают работать на благо коллектива и предприятия.

Можно с уверенностью сказать, что эффективность общей деятельности организации зависит от более сбалансированной реализации личностных и групповых возможностей и от создания, в том числе руководителем, благоприятного, уникального для каждой конкретной организации, психологического микроклимата, которые продуктивно влияют на общие результаты работы и вдохновляет людей на достижение новых профессиональных высот.

Список использованных источников:

1. Зигерт В. Руководить без конфликтов / В. Зигерт, Л. Ланг. - М.: Экономика, 1990. – 337 с.
2. Гришина Н. В. Психология конфликта / Н. В. Гришина – М.: Питер, 2008. – 544 с.

ANDROID-СПРАВОЧНИК ОНЛАЙН ИГРЫ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шувагин Е.О.

Панфиленок А.С. - магистр техн. наук, ассистент

Целью работы является разработка мобильного приложения для операционной системы Android, в котором будут собраны и представлены в удобной форме вся актуальная информация об онлайн игре «Dota2». А также будет предоставлен весь необходимый функционал, для управления и работы с предоставленным предложением.

Разработанная система представляет собой мобильное приложение для операционной системы



Android. Мобильное приложение подскажет какие предметы и герои представлены в игре. Пользователь получает возможность просматривать основные характеристики героев и подробное описание каждого предмета, а также добавлять в закладки понравившиеся страницы. А также просматривать героев по категориям. Все это в совокупности поможет пользователям удобно использовать данное приложение прямо во время игры за незнакомого героя. Вся информация вносится разработчиком приложения, что обеспечивает достоверность информации и автономность самой системы.

Система разработана гибко, с учетом возможности расширения функционала программной части при помощи дополнительных модулей.

Рис. 1 – Структурная схема программы

Программная часть системы представляет собой приложение для мобильного устройства на базе ОС Android. Приложение создано при помощи современной среды разработки Android Studio. Данная среда разработки позволяет проверить приложение на устройствах с разным размером экрана и даже с разными версиями API, также имеет встроенную интеграцию с Github, поддержку нескольких APK с разными функциями внутри одного проекта и модуль оптимизации.

Все данные о героях записаны при помощи SQLite. SQLite - компактная встраиваемая реляционная база данных. «Встраиваемая» означает, что SQLite не использует парадигму клиент-сервер, то есть движок SQLite не является отдельно работающим процессом, с которым взаимодействует программа, а предоставляет библиотеку, с которой программа компонуется и движок становится составной частью программы.

Приложение было разработано на языке Java. Этот язык и платформа Java обладают великолепной масштабируемостью. Можно легко создавать приложения для устройств с ограниченными ресурсами, адаптируя программное обеспечение, изначально написанное для настольных компьютеров. Возможность безопасного выполнения кода, загруженного через сеть, была изначально заложена в конструкцию Java, поэтому этот язык обеспечивает высокий уровень безопасности при работе через Интернет.

Система имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, выполненный по всем канонам «материального» дизайна, рекомендованного компанией Google.

Список использованных источников:

1. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
2. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с.
3. SQLite в примерах а задачах. Учебное пособие/ И. Астахова, А. Толстобров – М: Новое знание, 2002. - 176 с.
4. The Fast, Secure and Professional Java [Электронный ресурс <http://www.yiiframework.com>]

ОЦЕНКА ОБЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ СТАБИЛОМЕТРИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Щербина Н.В., Ковалевич О.В.

Яшин К.Д. – кандидат техн. наук, доцент
Савченко В.В. – кандидат техн. наук

Функциональное состояние человека – понятие, которое вводится для характеристики состояния организма с функциями, которые субъект выполняет в процессе трудовой деятельности.

Цель работы – обзор стабилметрического исследования, как метода оценки общего функционального состояния человека. Как известно, стабилметрия – один из базовых методов клинического и фундаментального научного направления известного как постурология, которая занимается изучением процессов сохранения, управления и регуляции баланса тела при его различных положениях и выполнении движений в норме и патологии. Для исследований используется специализированный прибор для регистрации колебаний общего центра масс тела – стабилметрическая платформа или стабилметр (иногда, стаблогограф). Стабилметрическая платформа состоит из основной плиты, на которую и встает пациент, и фиксированных к ней силоизмерительных датчиков, которые являются одновременно и элементами опоры. Усилие, приходящееся на каждый датчик, позволяет вычислять проекцию общего центра масс тела на плоскость опоры [1].

Стабилметрию разделяют на статическую и динамическую. Статическая представлена тестами на равновесие. Проводят исследования на платформе с открытыми и закрытыми глазами, а также с использованием между платформой и стопой обследуемого различных предметов, уменьшающих устойчивость (ролики, пирамиды и др.). Динамическая стабилметрия исследует основную стойку в изменяющихся внешних условиях (перемещение и наклоны платформы, движение окружающего пациента пространства) [1]. При проведении исследовании используется ряд тестов. Тест Ромберга используется для качественного определения изменения проприорецепции (ощущение положения частей собственного тела относительно друг друга.). При исследовании исключается влияние зрительного анализатора. Пациент сохраняет вертикальное положение за счет проприорецепции. При физиологической регуляции основной стойки величина колебаний тела человека меньше порога, воспринимаемого вестибулярным аппаратом [2]. Традиционный клинический тест Ромберга используется для дифференциальной диагностики сенсорной и мозжечковой атаксии. В отличие от сенсорной атаксии мозжечковая может быть компенсирована и таким образом не приводит к потере баланса в положении «глаза закрыты».

Классическая оптокинетическая проба – метод исследования функции зрительно-вестибулярного анализатора, основанный на изучении характера нистагма, возникающего при фиксации взгляда на непрерывно перемещающихся предметах. Стабилметрическая оптокинетическая проба – модификация, когда во время чередования контрастных полос производится синхронно регистрация стаблогограмм, т.е. реакции сенсорно-двигательной системы на визуальную стимуляцию [1]. Кроме различного вида тестов на зрительную стимуляцию, существуют тесты на частичное снижение проприорецептивного чувства. Для этого на стабилметрическую платформу кладется коврик из мягкой пенистой резины или полимера с аналогичными свойствами. При стоянии на такой опорной поверхности снижается импульсация от механорецепторов давления на подошвенной поверхности стоп, которые имеют существенное значение для коррекции колебаний тела. Стояние на мягком коврике изменяет условия работы механорецепторов подошвы стоп и суставных рецепторов, но не влияет на работу рецепторов мышц [3]. Пробы с поворотом головы. В данный тест входит комплекс рефлекторных реакций, с включением шейно-тонического рефлекса, вестибулярного аппарата, проприорецепции зрительного анализатора (исследование проводится с открытыми и закрытыми глазами).

Стабилметрию, как метод исследования общего функционального состояния человека, актуально применять в силу следующих факторов [1]: используемый двигательный тест, основная стойка, включает действие многих систем организма (опорно-двигательной, нервной, вестибулярной, зрительной, проприорецептивной и других); исследование занимает относительно мало времени (от нескольких секунд до минуты); не требует монтажа датчиков на теле испытуемого (за исключением специальных методик); получаемые параметры очень чувствительны и обладают как диагностической, так и прогностической ценностью.

В работе представлены результаты исследования экспериментального образца компьютерного устройства для реабилитации больных с двигательными нарушениями на основе стабилплатформы, разработанного и изготовленного в Объединенном институте машиностроения НАН Беларуси.

Методика проведения исследования. В состав программного обеспечения входит медицинская база данных и комплекс программ стабилметрических исследований. Комплекс программ включает в себя набор программ для тестирования и тренинга способности человека произвольно управлять позой своего тела: «Равновесие», «Реакция», «Воспроизведение», «Ритм». Сначала выполняется регистрация пациента в базе данных. Потом происходит выбор пациента из базы данных и выбирается нужный тест для тестирования и тренинга. При выборе теста задаются дополнительные условия его проведения (глаза открыты / закрыты, модальность стимула, время тестирования).

Результаты исследования. Группу тестируемых составили 27 здоровых лиц из числа студентов БГУИР. Средний возраст составил 20,5 лет (20–22 года). Мужчин – 24 человека, женщин – 3. Исследования осуществлялись посредством тестов «Равновесие», «Реакция», «Воспроизведение» и «Ритм» с использованием зрительной биологической обратной связи по положению центра тяжести тестируемого относительно состояния равновесия. Экспозиция на стабилометрической платформе составляла 30 с.

Тест «Равновесие» предназначен для тестирования и тренинга функции равновесия с использованием зрительной и/или акустической биологической обратной связи по положению его центра тяжести тела относительно состояния равновесия. Расчетные показатели эффективности равновесия E на первом этапе в контрольной группе при прохождении теста «Равновесие» в среднем составили от 0,1 до 0,74 (рисунок 1, а), а по завершении тестирования после трех проб однократного сеанса от 0,7 до 0,93 (рисунок 1, б).

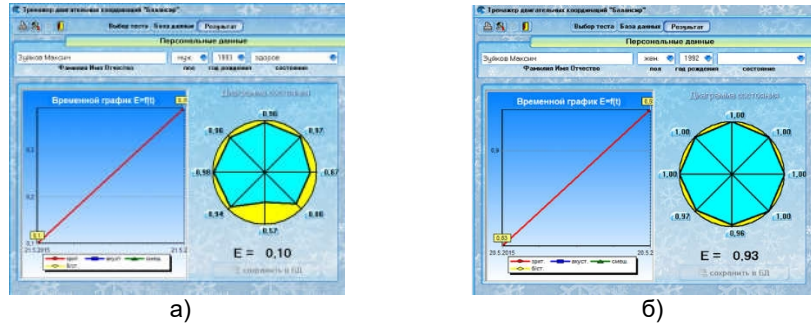


Рисунок 1 – Проба теста «Равновесие»

Тест «Реакция» предназначен для тестирования и тренинга навыка быстрого реагирования на внешние стимулы изменением положения центра тяжести своего тела в заданных направлениях. При выполнении теста «Реакция» показатель двигательной реакции E на первом этапе в среднем составил от 1,7 до 3,16 (рисунок 2, а). По завершении тестирования после трех проб однократного сеанса от 0,7 до 0,93 (рисунок 2, б).

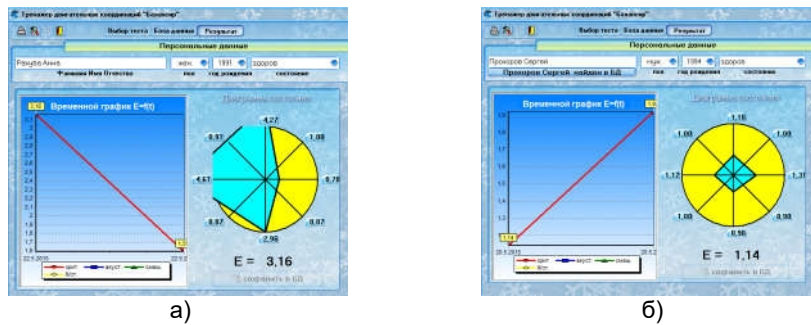


Рисунок 2 – Проба теста «Реакция»

Тест типа «Воспроизведение» предназначен для тестирования и тренинга координации способностей человека при воспроизведении им в вертикальной позе определенным образом структурированных двигательных актов. При выполнении теста «Воспроизведение» показатель координации движений E на первом этапе в среднем составил от 0,47 до 0,93. По завершении тестирования после трех проб однократного сеанса от 0,9 до 1. Тест «Ритм» предназначен для тестирования и тренинга координационных способностей человека при синхронизации движений опорно-двигательного аппарата с предъявляемой ритмической последовательностью сигналов. При выполнении теста «Ритм» показатель координации движений E на первом этапе в среднем составил от 0,24 до 0,8. После трех проб однократного сеанса от 0,86 до 1.

Закключение. Расчетные показатели эффективности поддержания равновесия, координации движений и двигательной реакции приближались к оптимальму после кратковременного обучения у здоровых лиц. У всех тестируемых из контрольной группы наблюдалась возрастание расчетных показателей по мере увеличения числа попыток. Проведенное исследование показало возможность в течении сравнительно короткого периода с использованием компьютерной стабилометрической платформы существенно повысить устойчивость вертикальной позы и координацию движений.

Авторы благодарят Дубовского В.А. за оказание помощи при проведении исследования.

Список использованных источников:

4. Скворцов, Д. В. Стабилометрическое исследование : краткое руководство / Д. В. Скворцов. – М.: Маска, 2010. – 176 с.
5. Гурфинкель В. С. Регуляция позы человека. / В. С. Гурфинкель, Я. М. Коц, М. Л. Шик. – М.: Наука, 1965. – 256 с.
6. Chiang, J.H., Ge Wu. The influence of foam surfaces on biomechanical variables contributing to postural control // Gait Posture. – 1997. – Vol.5, N3. – P.238–245.

БАНКОВСКИЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ: СИСТЕМА SAP

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Юрчак А. В.

Яшин К.Д. – к-т техн. наук, доцент
Осипович В.С. - к-т техн. наук, доцент

Целью работы является разработка электронного документооборота посредством системы для управления финансовым документооборотом в отраслевом продукте SAP for Banking для банковской и внутрихозяйственной деятельности. Целью разработки электронного документооборота является сокращение затрат и повышение эффективности движения финансовых документов для бизнес-процессов банка, а также автоматизация технологических процессов работы с документами, включая поддержку единого информационно-документационного пространства в организации.

Разработка документооборота велась на технологической платформе SAP NetWeaver с использованием модуля SAP Records & Case Management в клиентском приложении SAP GUI на языке программирования ABAP с расширением ABAP Objects. Для хранения информации система использует сервер приложений SAP, а также базу данных DB2.

SAP Records Management – стандартное решение для электронной обработки дел (подшивок документов, записей). Модуль предоставляет быстрый и защищенный доступ к хранящимся документам; ввод документов, подшивающихся в дело, заметок прямо в запись, при необходимости с использованием шаблонов; занесение внутрибанковских документов в запись; подключение других электронных элементов: бизнес-объектов, транзакций, отчетов.

SAP Records Management располагает бизнес-сервисами, которые позволяют эффективно обрабатывать бизнес-процессы.

Модуль содержит объекты и инструменты, которые позволяют создавать индивидуальные клиентские решения. Таким образом, решаются проблемы в следующих областях: управление документами, управление записями, обработка операций, интеграция документов приложений.

SAP Case Management - это компонент для обработки непредвиденных случаев (жалоба клиента или несвоевременная поставка). Система отображает на экране общее описание всей информации, относящейся к случаю, и предоставляет электронное перемещение случаев к другим пользователям. Модуль обеспечивает обработку бизнес-процессов. В отличие от записей, операции содержат узлы и шаги обработки для документации.

Реализация электронного документооборота с использованием Records and Case Management осуществляется на основании описаний моделей бизнес-процессов с элементами документооборота путем: настройки системы Records and Case Management под требования бизнеса, при необходимости доработки системы на основании функциональных спецификаций, функционального, интеграционного тестирования бизнес-процессов с учетом движения документов.

Таким образом, в ходе работы реализован электронный финансовый документооборот бизнес-процессов в системе SAP с использованием модуля SAP Records and Case Management для эффективного выполнения производственных процессов в организации.

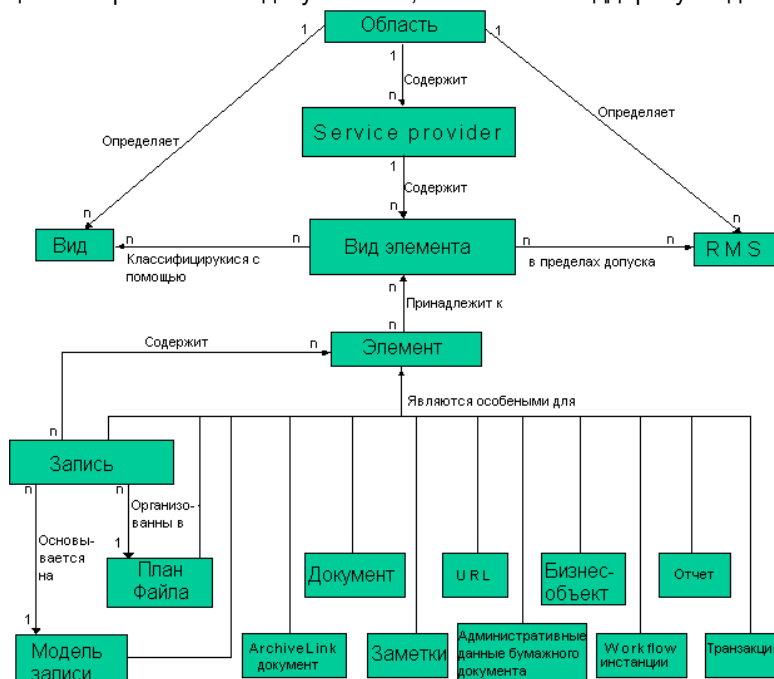


Рис. 1 – Архитектура модуля SAP Records Management

Список использованных источников:

1. Practical Workflow for SAP / SAP AG. – Bonn, Germany, 2002.
2. ABAP Development for SAP Business Workflow / SAP A.G. – Bonn, Germany, 2011.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ WORKFLOW В УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Якимчик С.В.

Киринович И.Ф. – доцент, к.ф-м.н

Целью работы является анализ технологии Workflow, обеспечивающей механизм моделирования и реализации бизнес-процесса как последовательности операций, управляющих взаимодействием персонала, а также выполнения бизнес-функции предприятия. Технология Workflow, как одна из парадигм программирования, наряду с процедурным и объектно-ориентированным подходами, позволяет визуализировать процессы, используя набор предопределенных функциональных блоков (Activity), не прибегая к конкретной программной реализации.

Важнейшей особенностью технологии Workflow является поддержка управления процессами: как выполнение автоматизированных операций (выполняемые средствами информационных систем), так и выполняемых вручную.

Кроме этого, особенности применения технологии Workflow для управления бизнес-процессами заключаются в следующем:

1. Внутренняя реализация бизнес-процесса часто изменяется. Например, для большого количества клиентов, использующих различные программные продукты, выполняются десятки различных процессов. Технология Workflow позволяет объединить все программные продукты в одно ядро системы.

2. Бизнес-процесс может иметь долгосрочный срок выполнения. Для предотвращения сбоев либо перегрузки сервера, технология Workflow обеспечивает корректное возобновление процессов и продолжение их выполнения.

3. При необходимости изменения работающего процесса. Технология Workflow позволяет пользователю изменить бизнес-процесс без вмешательства программиста. Для этого используется визуальная среда Designer, которая максимально упрощает и облегчает редактирование процессов пользователю (бизнес-аналитику или технологу предприятия), что упрощает работу программистов и экономит время сотрудников предприятия.

В рамках функционирования предприятия технология Workflow обеспечивает контроль над производительностью выполнения процессов, связанных с обработкой информации. Каждый сотрудник предприятия, применяющий технологию Workflow, имеет возможность наглядно представить контекст каждой функции, видеть перечень функций, необходимых для выполнения, и организовать свою работу. Технология Workflow обеспечивает быстроту, гибкость и комфортность в работе. Автоматизация рабочих процессов предоставляет в распоряжение аналитиков предприятия статистику для анализа рабочих нагрузок, затрат, периодов пиковой нагрузки и многих других аспектов деятельности. Специальные инструментальные средства позволяют моделировать процедуры и возможные сценарии их выполнения с высокой степенью детализации и точности, при этом доступ к данным о выполнении процессов требует минимальных затрат.

Технология Workflow важна для управленцев всех уровней, обеспечивая эффективный контроль работы не только отдельно взятого подразделения, но и всего предприятия в целом. Менеджер получает возможность планировать взаимодействие исполнителей и возможность возложить на систему функции распределения заданий, контроля их исполнения, рассылки уведомлений о выполнении и выдачи статистических данных об эффективности функционирующей процедуры.

Следует отметить, что время, затраченное на автоматизацию бизнес-процессов с применением технологии Workflow, в семь раз меньше суммарного времени, затраченного на их ручное создание.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение технологии Workflow позволяет связать воедино предприятие, людей и процессы, делая управление рабочими процессами гибкими, эффективными и конкурентоспособными.

Список использованных источников:

1. Громов А. Управление бизнес-процессами на основе технологии Workflow/ А. Громов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.osp.ru>.
2. Joosten S., Aussems G., Duitshof M., Huffmeijer R., Mulder E. WA-12 an Empirical Study about the Practice of Workflow Management/University of Twente Centre for Teleinformatics and Information Technology — 2004. С.384.