

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

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

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

(г. Минск, 13–17 апреля 2015 года)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Минск БГУИР 2015

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

Ответственный секретарь

Тарасова Е.В. – методист 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

Подоляк А. А. – студентка гр. 410101

Янкович Т.Ю. – студент гр. 473904

Шункевич Д.В. – аспирант каф. ИИТ

Евдокименко А.И. – студент гр. 253504

Чубан А.А. – студент гр. 063102

Бойправ О.В. – аспирантка каф. ЗИ

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

Лисовская Д.А. – председатель профкома студентов

СОДЕРЖАНИЕ

Электронная техника и технология	4
Инженерная психология и эргономика	37
Экологическая безопасность	111
Инженерная графика	169
Иностранные языки №1	186
Химия	
Проектирование информационно-компьютерных систем	

Библиотека БГУИР

Секция
«Электронная техника и технология»

Библиотека БГУИР

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ЧАСТОТ И МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В МОДУЛЯХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

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

Бержанин Д. А.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Одним из важнейших показателей надежности устройства, определяемого на этапе проектирования, является вибропрочность. Поэтому на этапе проектирования необходим анализ свободных механических колебаний, который проводится с целью определения собственных частот и форм колебаний элементов конструкции.

В правильно сконструированной аппаратуре собственная частота конструкции не должна находиться в спектре частот внешних воздействий. Хотя любая конструкция обладает несколькими значениями собственных частот, однако расчет выполняется только для низших значений, поскольку деформации конструкций в этом случае будут максимальными. Если низшее значение собственной частоты входит в диапазон внешних воздействий, то конструкцию дорабатывают с целью увеличения и выхода из спектра частот внешних воздействий. Поэтому на этапе проектирования необходим анализ свободных механических колебаний, который проводится с целью определения собственных частот и форм колебаний элементов конструкции. Расчет свободных механических колебаний проводится без учета динамических нагрузок, но является первым и обязательным шагом при решении более сложных динамических задач.

В качестве программы, позволяющей применить метод конечных элементов для поиска и анализа значений собственных частот и форм волн, выбран пакет ANSYS. Методика анализа колебаний включает: создание геометрической модели, задание свойств материалов и граничных условий, настройка опций расчета, выбор варианта закрепления конструкции (при необходимости), просмотр и анализ результатов.

Дифференциальное уравнение свободных колебаний является частным случаем общего уравнения движения [1]:

$$[M]\{\ddot{x}\} + [K]\{x\} = 0,$$

где M – масса, K – коэффициент упругости.

При расчете свободных колебаний закрепление конструкции не является обязательным условием расчета, как в задачах статики; форма свободных колебаний вычисляется в относительных единицах и не позволяет определить абсолютные смещения.

В данном анализе объекты, напрямую не влияющие на прочность устройства и имеющие незначительные массы, представлены условно. Платы печатные с элементной базой также изображены условно, так как их массовые характеристики не оказывают значительного влияния на расчет; их физические свойства, необходимые для расчета, усреднены.

В анализе свободных вибраций не задаются конструкционные и тепловые нагрузки, которые могут быть учтены только как предварительные, в данном анализе расчет ведется при температуре 22 °С.

В заданном диапазоне частот (от 0 до 150 Гц) при анализе было выявлено 6 резонансных частот. Три первых выявленных резонансных частоты очень близки к 0 Гц. Это частоты, соответствующие жесткому движению конструкции – нулевые значения колебаний со смещением положения сборки. В итоге резонансы устройства: 30,1 Гц, 81,8 Гц, 97,6 Гц. В отличие от статического линейного анализа при расчете свободных вибраций предотвращение жесткого движения тел не является обязательным условием [2].

Рассмотрим возникающие напряжения в наиболее ответственных местах конструкции. Это места соединения несущих пластин, места крепления материнской платы к корпусу и крепления лючков к задней крышке устройства. Расчетные параметры – напряжения, деформации – вычисляются относительными, поскольку не задается возбуждение конструкции внешними силами. Первый ответственный тип соединений (рис. 1) в рассматриваемом устройстве – места соединения пластин (потайные винты М3х12 в местах контакта с пластиной корпуса).

По результатам моделирования видно, что между резонансной частотой и напряжением нет функциональной зависимости. Так на резонансной частоте 30,1 Гц максимальная нагрузка приходится на винт и составляет $120 \cdot 10^9$ Па, на частоте 81,8 Гц – $69 \cdot 10^9$ Па, на частоте 97,6 Гц – $160 \cdot 10^9$ Па.

Второй ответственный тип соединений (рис. 2) – места крепления материнской платы (потайные винты М3х10 в местах контакта с пластиной корпуса). Результат моделирования позволяет сделать вывод, что напряжения, возникающие в конструкции, возрастают с увеличением резонансной частоты. Так на резонансной частоте 30,1 Гц максимальная нагрузка приходится на винт и составляет $15 \cdot 10^9$ Па, на частоте 81,8 Гц – на винт и составляет $16 \cdot 10^9$ Па, на частоте 97,6 Гц максимум нагрузки приходится на кромку крепежного отверстия и составляет $67 \cdot 10^9$ Па.

Третий ответственный тип соединений (рис. 3) – места крепления лючков к корпусу (потайные винты М2,5х4 в местах контакта с запрессованными втулками KF2-M2,5).



Рис. 1 – Контакт «винт М3х12 – пластина корпуса» на резонансной частоте 30,1 Гц

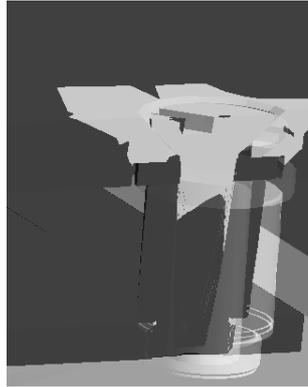


Рис. 2 – Контакт «винт М3х10 – пластина корпуса» на резонансной частоте 30,1 Гц

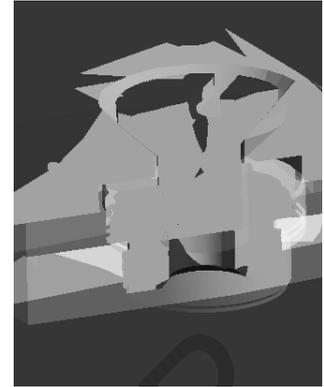


Рис. 3 – Контакт «винт М2,5х4 – втулка» на резонансной частоте 30,1 Гц

Так на резонансной частоте 30,1 Гц максимальная нагрузка приходится на втулку и составляет $49 \cdot 10^9$ Па, при этом нагрузка на кромку отверстия составляет $15 \cdot 10^9$ Па; на частоте 81,8 Гц максимальная нагрузка приходится на втулку и составляет $170 \cdot 10^9$ Па, при этом нагрузка на кромку отверстия фактически равна максимальной нагрузке на узел и составляет $140 \cdot 10^9$ Па; на частоте 97,6 Гц максимальная нагрузка приходится на втулку и составляет $150 \cdot 10^9$ Па.

Гистограммы распределения напряжений по типам соединений и резонансным частотам (в условных единицах) выглядит следующим образом (рис. 4, 5):

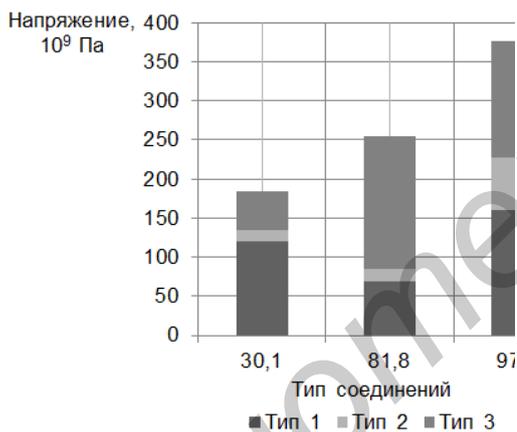


Рис. 4 – Гистограмма распределения напряжений по типам соединений

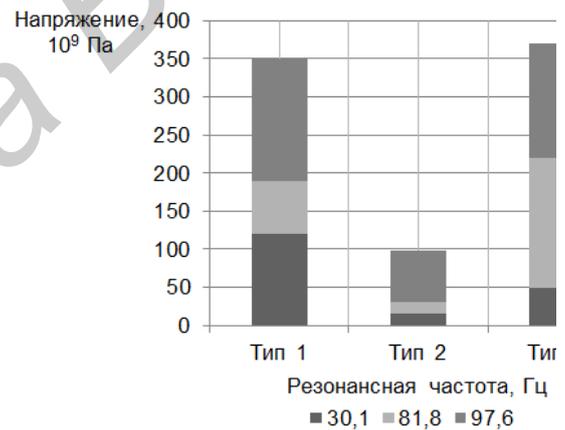


Рис. 5 – Гистограмма распределения напряжений по резонансным частотам

Для предотвращения отвинчивания крепежных элементов в конструкции мобильной системы необходимо для первого типа соединений использовать анаэробный фиксатор, для второго типа соединений – увеличить количество соединений для крепления материнской платы. Для повышения надежности резьбовых соединений третьего типа необходимо использовать анаэробный фиксатор, а также снизить массу самих люков с целью уменьшения нагрузок на крепежные элементы.

Выводы:

1. Гистограмма распределения напряжений по типам соединений позволяют наглядно определить наиболее уязвимый для вибраций тип соединений – тип 3 (места крепления люков к корпусу (потайные винты в местах контакта с запрессованными втулками)).
2. Для трех наиболее значимых типов соединений мобильной электронной системы, соответственно и для всего устройства, максимальные напряжения наблюдается на частоте 97,6 Гц.
3. Моделирование подтвердило закладываемые риски и показало места, в которых нужно повысить надежность узлов не конструктивными способами. Единственным необходимым решением по корректировке конструктива является увеличение крепежных отверстий под материнскую плату.

Список использованных источников:

1. Kent, L. L. Ansys Workbench Tutorial / L.L. Kent. Arlington: University of Texas, 2005. – 76 p.
2. Бержанин, Д. А. Моделирование собственной резонансной частоты мобильной электронной системы / Д. А. Бержанин Д. А. // 7-ая Международная научно-техническая конференция «Приборостроение - 2014» / БНТУ. – Минск, 2014. – С. 254–256.

Влияние нестационарного электролиза на защитные и электрические свойства электрохимических паяемых бессвинцовых покрытий на основе олова

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

Василец В.К., Кузьмар И.И.

Хмыль А.А. – д-р. техн. наук, профессор

Проблема повышения надёжности изделий электронной техники и их конкурентоспособности решается в настоящее время путём создания новых эффективных технологий, характеризующихся высокой производительностью, низкой энергоёмкостью, безотходностью, обеспечивающих отличное качество изготавливаемых изделий. Среди специальных бессвинцовых электрохимических систем металлизации, обеспечивающих высокое качество и надёжность контактным паяным соединениям, выделяются покрытия сплавом олово-висмут.

В рамках работы над диссертацией проведено исследование влияния нестационарных режимов электролиза на защитные и электрические свойства сплава олово-висмут, полученного из электролита следующего состава: сульфат олова SnSO_4 – 45-55 г/л; висмут азотнокислый $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ – 1,3-1,5 г/л; кислота серная H_2SO_4 – 110-140 г/л; неонал АФ-9-10 – 2-8 г/л; антиоксидантная добавка ЦКН-32 – 2 г/л. Температура электролита 18-22 °С. Для осаждения использовали разработанный в БГУИР высокочастотный источник питания гальванической ванны импульсно-реверсным током ИП 24-5. Источник питания позволяет формировать в гальванической ванне импульсы тока положительной и отрицательной полярности, параметры которых задаются при помощи компьютера. Максимальный ток нагрузки источника питания ИП 24-5 составляет 5 А; частота импульсов может задаваться от 0,1 до 10000 Гц. При исследованиях амплитудная плотность тока изменялась от 0,5 до 3 А/дм², длительность импульса и паузы – от 0,1 до 1000 мс [1]

Коррозионная стойкость покрытий оценивалась по данным скоростей саморастворения покрытий, нанесенных на латунные подложки и имеющих толщину 6,0 мкм [2]. Скорость саморастворения металла измеряли гравиметрическим методом. Образец с осажденным покрытием промывали в дистиллированной воде, тщательно высушивали, а затем взвешивали. После чего помещали его в агрессивную среду (раствор NaCl 30 г/л) на 96 часов. Затем образец извлекали из раствора, промывали дистиллированной водой, тщательно высушивали и снова взвешивали. Рассчитывали изменение массы образца за время его нахождения в растворе при потенциале саморастворения. Ток саморастворения:

$$i_c = \frac{\Delta m}{S \times t}$$

где Δm – изменение массы электрода, г;
 t – время нахождения металла в растворе, с;
 S – видимая поверхность металла, см².

Контроль контактного электрического сопротивления проводится согласно ГОСТ 9.302–88 по методу вольтамперометрии, основанному на измерении контактного электрического сопротивления точечного контакта металлического образца с контролируемым покрытием и эталонного электрода. Материал эталонного электрода – латунь, форма рабочей поверхности – сфера радиусом 1,5 мм. Измерения осуществляется по трехзондовой четырехпроводной схеме с использованием двух токовых и двух потенциальных проводников. Сила тока через исследуемый контакт составляла 50 мА, а напряжение источника питания при раскрытых зажимах – 20 мВ. Контактное сопротивление R_k вычисляется по формуле:

$$R_k = \frac{U}{I},$$

где U – напряжения между потенциальными проводниками;
 I – ток, протекающий по токовым проводникам.

На рисунке 1 приведены результаты исследования влияния режима электролиза на коррозионную стойкость и контактное электросопротивление покрытий сплавом олово-висмут.

Исследования показали, что электроосаждение в нестационарных условиях электролиза позволяет сформировать блестящие покрытия с низкой пористостью и стабильным контактным электросопротивлением. Очевидно преимущество импульсного тока, при котором ток саморастворения и относительное контактное электросопротивление уменьшается с ростом средней плотности тока.

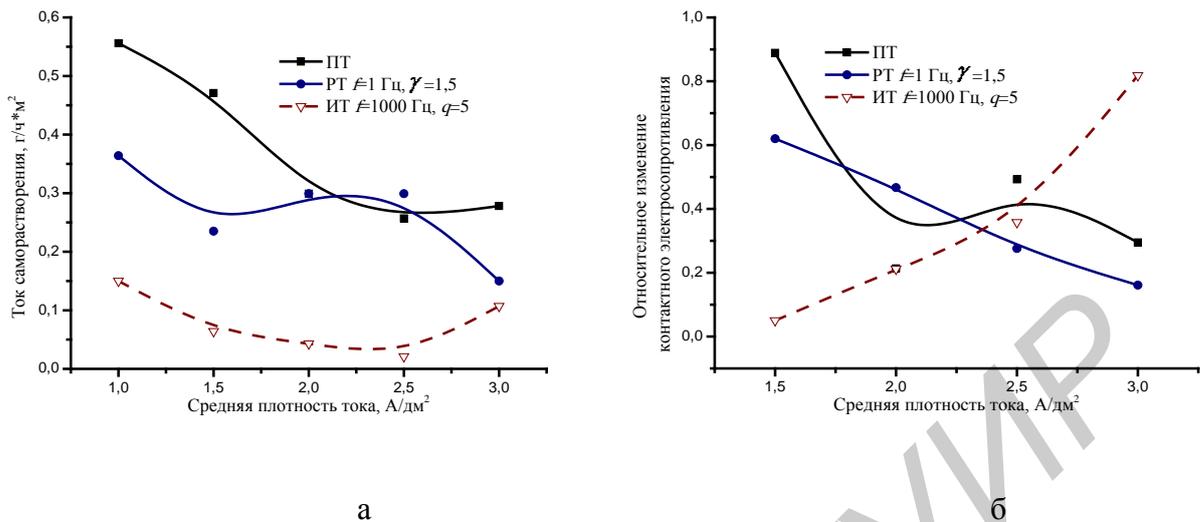


Рис. 1 – Зависимости влияния режима электролиза на коррозионную стойкость (а) и контактное электросопротивление (б) покрытий сплавом олово-висмут

Список использованных источников:

1. Гиро А.М., Глушков А.А., Влохович Н.А. Программно-управляемый источник импульсного тока с высоким выходным напряжением // Материалы докладов IV РНТС «Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их замещающих покрытий», 4-5 декабря 2014 г., БГТУ, Минск, Беларусь. - Минск: БГТУ, 2014. – С. 37-40.
2. ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001, ИСО 11845:1995) Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОФИЛЕЙ НА МИНИКОМПЬЮТЕРЕ RASPBERRY PI

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

Горбачевский А.С.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Предложена структура автоматизированной системы контроля температурных профилей на основе микрокомпьютера RASPBERRY PI, способная решать ресурсоемкие задачи и обладающая электронными интерфейсами, которые упрощают соединение с датчиками, индикаторами и исполнительными устройствами.

Для обеспечения высокого процента выхода годных изделий необходим постоянный контроль режимов технологических процессов. Снижение трудоёмкость контроля и одновременного повышения качества изделий не представляются возможными без широкого применения компьютерной техники. Одним из возможных решений является использование миникомпьютеров. Выбор в качестве основы для управления технологическими процессами одноплатного компьютера Raspberry PI обусловлен низкой ценой и одновременно широкими техническими возможностями по сравнению с существующими аналогами. Это устройство (рисунок 1) включает в себя микропроцессор с архитектурой ARM11, 512Мб оперативной памяти, встроенный графический процессор и возможностью подключения большого числа периферийных устройств. Компьютер Raspberry PI снабжен двумя портами USB2.0, HDMI и композитным видеовыходами. Управляющая программа составляется и тестируется на стороне Raspberry PI в графической среде операционной системы Debian. Наличие входов/выходов общего назначения и распространенных шин передачи данных: SPI, I2C и UART позволяют подключить различные датчики температуры в виде термодпар.

Для контроля технологическим процессом пайки электронных модулей различными источниками нагрева разработаны две платы расширения: одна для обработки данных с термодпары и вторая для контроля процесса пайки. Благодаря этому на Raspberry PI исследованы температурные профили нагрева инфракрасных нагревателей в процессах монтажа электронных компонентов (рисунок 2).



Рис.1. – Устройство контроля на базе миникомпьютера Raspberry PI

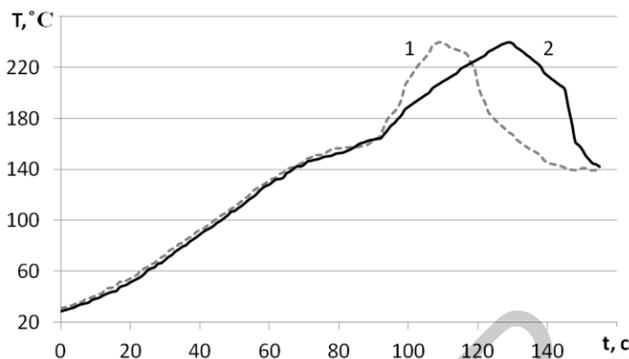


Рис. 2 – Термопрофили ИК пайки: 1 – лампа КГМ, 2 – керамический нагреватель

Скорость ИК нагрева керамическим нагревателем составила $5-6\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{c}$, а время пайки увеличилось до 48–50 с. Однако в данном случае градиент температуры по плате снизился с 80–100 до 30–50 $^{\circ}\text{C}$.

Миникомпьютеры позволяют объективно и в реальном масштабе времени с использованием современного программного обеспечения не только контролировать, но и поддерживать в заданных диапазонах необходимые технологические параметры монтажа электронных модулей.

Список использованных источников:

1. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. М.: Горячая линия - Телеком. 2009. – 608 с.
2. Ланин В.Л., Сергачев И.И. Температурно-временные профили пайки электронных модулей // Технологии в электронной промышленности. – 2012.– № 4. – С. 34–38.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПИСТОЛЕТ ДЛЯ ПАЙКИ И МЕТАЛЛИЗАЦИИ МАТЕРИАЛОВ

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

Кондратюк Р.А.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Ультразвук (УЗ) применяется для лужения и пайки деталей из керамики, феррита, алюминия и его сплавов мягкими припоями без применения флюсов. При этом окисная пленка разрушается непосредственно под расплавленным припоем, поэтому металл не успевает соединиться с кислородом воздуха и его поверхность смачивается припоем. Бесфлюсовая пайка экономична, поскольку такие операции, как флюсование и последующая очистка, требующие значительных затрат времени, исключаются. Исключение флюса при пайке в ряде случаев – необходимое условие осуществления процессов сборки микросистемных устройств. Надежность ультразвукового лужения экспериментально проверена на целом ряде материалов, в том числе на керамике, ферритах, абразивных изделиях, угольных и графитовых изделиях, стекле, рубинах.

УЗ пистолет находит применение при лужении и пайке различных выводов к конденсаторам и резисторам, проводов термопар, при сращивании алюминиевых кабелей, для припайки клемм и выводов заземления к проводам и кожухам, выполненным из алюминиевых сплавов, при пайке крепежных лепестков и отводов к стеклу, керамике, ферритам, полупроводниковым материалам.

В настоящее время широкое применение процессов УЗ пайки и металлизации наблюдается в странах Западной Европы и США. В первую очередь это связано с высокой экологичностью данных процессов, можно вести пайку с применением бессвинцовых припоев, а также не используя флюс. Применение процессов УЗ пайки позволяет сократить как временные, так и финансовые затраты в производстве изделий электроники за счет исключения некоторых операций.

Анализ существующих конструкций пистолетов выявил следующие недостатки: неэстетичный вид; трудность подвода контактов к нагревательному элементу; нагревательный элемент паяльника находится внутри жала-концентратора, что не отвечает требованию монолитности жала; слабый нагревательный элемент; отсутствие кожуха нагревательного элемента; индикатор работы в виде лампочки – непрактичен; большой зазор между колебательной системой и корпусом приводит к увеличению габаритов.

С учетом данных недостатков была разработана конструкция УЗ пистолета, которая отвечает современным представлениям о паяльной оснастке (рис. 1).

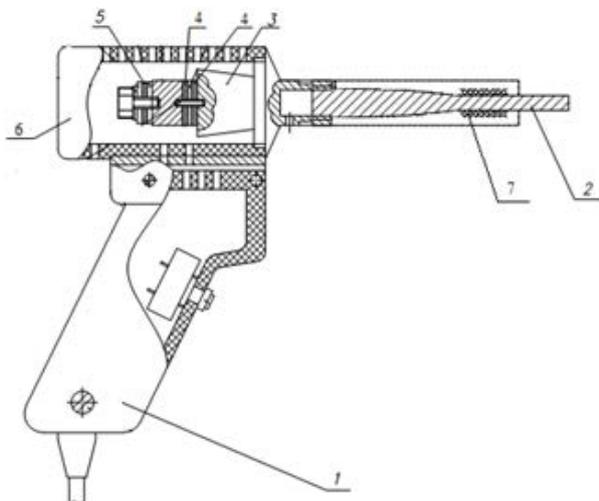


Рис. 1 – Конструкция УЗ пистолета



Рис. 2 – Внешний вид УЗ пистолета

Функционально УЗ пистолет состоит из волновода 2 с установленным нагревателем 7, к которому через акустический трансформатор 3 присоединен пакетный пьезоэлектрический преобразователь ЦТС-21 4. Пьезоэлектрический преобразователь 5 служит для обратной связи и монтируется на накладке болтом с моментом затяжки не более 100 Н·м. Волновод с излучателем монтируются в корпус 6, к которому прикреплена рукоятка 1. Для охлаждения пьезокерамических излучателей в корпусе предусмотрены вентилирующие отверстия, также возможна установка вентилятора внутрь корпуса для дополнительного охлаждения (рис. 2). Питание паяльника осуществляется от УЗ генератора, обеспечивающий режим работы в соответствии с техническими характеристиками – 800В 22кГц, 36В 50 Гц.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОПРОФИЛЕЙ ИНФРАКРАСНОГО НАГРЕВА ДЛЯ ПАЙКИ ВГА КОРПУСОВ

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

Лавор Т. Э.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Инфракрасные (ИК) источники нагрева широко применяются при ремонте электронных модулей как в мелкосерийном, так и серийном производстве. Использование ИК источников нагрева для монтажа и демонтажа многвыводных поверхностно монтируемых компонентов обусловлено возможностью точного контроля температуры пайки, в то время как для конвективных источников это проблематично.

В современных источниках ИК-нагрева вместо галогенных ламп все шире применяются мощные керамические нагреватели. Примером такого нагревателя может служить излучатель SHTS фирмы Elstein. В ребра передней черной нагревательной панели встроена электрическая нагревательная спираль. Оптимальная эффективность в зоне высоких температур достигается посредством применения специальной черной эмали, позолоченного покрытия задней части и встроенной теплоизоляции. Такой ИК-излучатель способен отдавать до 98% энергии излучения и оптимальным образом сочетает конструктивные и эксплуатационные требования к ИК-нагревателям с требованиями к энергосбережению, что дает пользователю возможность простого решения задач энергоемкого нагрева при следующих параметрах: максимальная мощность нагрева на квадратный метр — 76,8 кВт/м², рабочая температура — 860 °С, максимально допустимая температура — 900 °С, диапазон длины волн — 2–10 мкм. Основным недостатком ИК-нагрева является более высокое температурное воздействие на корпус компонента.

Для моделирования процесса ИК нагрева в Solidworks FlowSimulation заданы начальные и граничные условия. Граничными условиями являются значения интенсивности источника инфракрасного излучения, параметры излучающих поверхностей, контактные условия соприкосновения поверхностей, расстояние от

источника нагрева до области нагрева, продолжительность времени нагрева. Начальными условиями являются температура окружающей среды (25°C), значение гравитации, преобладающие газы и жидкости, давление окружающей среды, и скорость потоков. Материалом излучаемой поверхности инфракрасного нагревателя являлась керамическая глазурь с излучательной способностью $0,8 - 0,95$ в диапазоне длин волн $2 - 5$ мкм; для печатной платы – стеклотекстолит FR-4 со следующими параметрами: модуль упругости при растяжении – 21000 МПа; коэффициент Пуассона – 1100 ; коэффициент теплопроводности – $1,7$ Вт/м·К; удельная теплоёмкость – $0,9$ кДж/кг·К; плотность – 1800 кг/м³; разрушающее напряжение при растяжении 289 – МПа. В результате получены графики временной зависимости температуры для различных расстояниях от платы до нагревателя (рисунок 1).

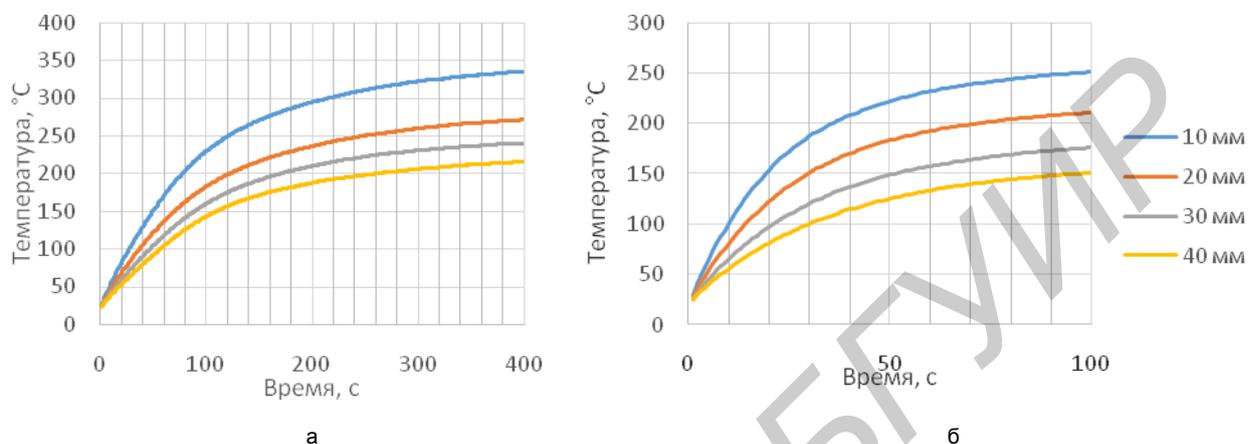


Рис. 1 – Температурно–временные зависимости нагрева печатной платы для различных расстояний между а) излучателем SHTS и печатной платой; б) галогенной лампой КГМ30/300 и печатной платой

Более равномерное во времени нагревание печатной платы обеспечивает нагреватель SHTS, что видно из рисунка 2. Более низкая скорость нагрева печатной платы излучателем SHTS сокращает вероятность получения термоудара платой и монтируемыми на ней элементами. Кроме того, проведенное моделирование процесса ИК нагрева, свидетельствует о том, что применение керамического нагревателя SHTS характеризуется более высокой равномерностью нагрева площади печатной платы (рисунок 3).

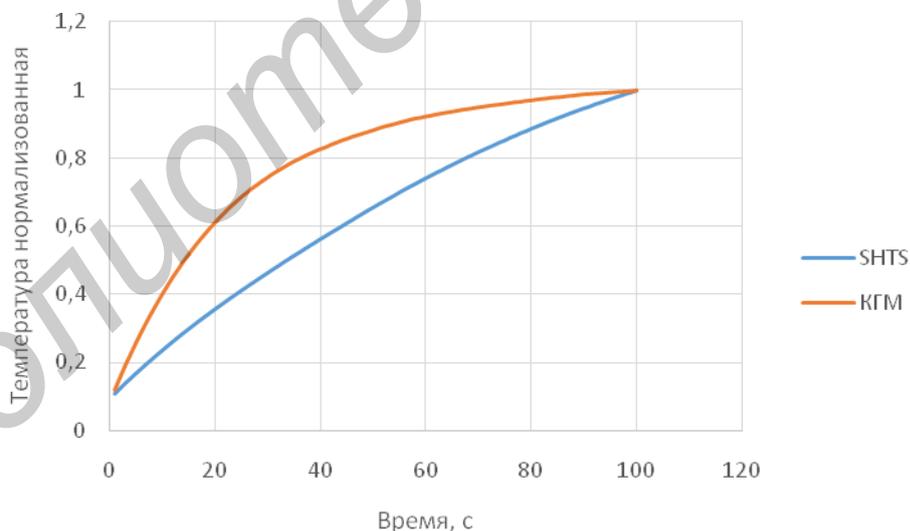


Рис. 2 – Кривые достижения температуры плавления припоя для различных типов нагревателя

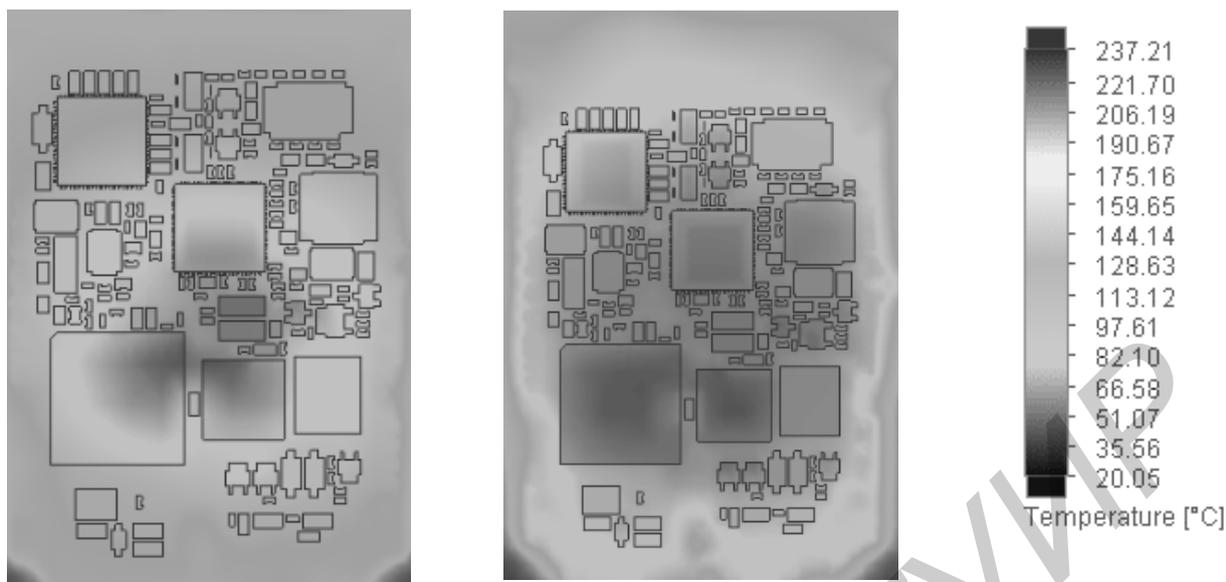


Рис. 3 – Тепловые поля ИК нагрева: а) лампой КГМ 30/300; б) нагревателем Elstein SHTS/4

В результате моделирования оптимизирован процесс инфракрасного теплообмена при монтаже μ -BGA микросхемы на многослойную печатную плату. Установлено, что нагрев многослойной печатной платы керамическим нагревателем SHTS позволяет равномерно распределить температуру по всей поверхности печатной платы и сгладить ее градиент, что предотвращает деформацию слоёв, токопроводящих дорожек и подложки самой микросхемы.

Полученные при моделировании графики нагрева печатной платы дают возможность подобрать оптимальный режим пайки BGA микросхем, а именно расстояние между платой и ИК нагревателем, обеспечивающее достижение оптимальности термопрофиля пайки, когда ИК нагреватель расположен на расстоянии 30–40 мм от печатной платы.

Список использованных источников:

1. Джуд, М. Пайка при сборке электронных модулей : справ. Пособие / М. Джуд, К. Бриндли. – М.:Издат. Дом “Технологии”, 2006. – 416 с.
2. Алямовский, А.А. SolidWorks 2007-2008 Компьютерное моделирование в инженерной практике: учеб. пособие / А. А. Алямовский, Е. В. Одинцов, А. А. Собачкин. – Петербург, 2008. – 1042 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ ИНФРАКРАСНЫХ ИСТОЧНИКОВ НАГРЕВА

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

Лаппо А. И.

Ланин В. Л. – д-р. техн. наук, профессор

Инфракрасная (ИК) пайка, зарекомендовавшая себя как обладающая рядом достоинств, такими как: высокую скорость нагрева; возможность управления термопрофилем; разница в воздействии инфракрасного излучения на металлические и неметаллические детали, сначала нагреву поддаются металлические детали и припои, в свою очередь пластмассовые корпуса греются меньше, подвергаясь меньшим термическим нагрузкам. Целью моделирования является получение распределения тепла на плате и установленных поверхностью монтируемых компонентах, подверженных ИК нагреву.

В качестве источников ИК нагрева выбраны: галогенная лампа накаливания КГМ 30/300 мощностью 300 Вт, длина волны, 0,7–1,5 мкм (ближняя ИК область спектра), и керамический ИК нагреватель типа SHTS/4 фирмы Elstein 300 Вт, длина волны, 2–10 мкм (средняя ИК область).

Моделирование распределения температуры по поверхности печатной платы выполнено в программном пакете SolidWorks 2012 [2]. Для расчета были заданы одинаковые для двух типов нагревателей исходные и граничные условия, и характеристики нагревателей для каждого в отдельности. Окружающая среда – воздух в нормальных условиях. В качестве модели использовалась 4-х слойная печатная плата,

габаритными размерами 40x40 мм, с установленными на ней компонентами в корпусах *BGA*, *QFP* и *SMD* – 0805, 1206, 1210, расстояние от нагревательных элементов до платы – 20 мм. Для керамического нагревателя было дополнительно проведено исследование распределения тепловых полей на расстояниях 10 мм и 30 мм. В результате моделирования получены температурно-временные зависимости (рис. 1) и тепловые поля на поверхности электронного модуля (рис. 2). По температурно-временным зависимостям видно, что с увеличением расстояния до платы скорость нагрева снижается в 2 раза на каждые 10 мм для ближневолновых нагревателей и в 1,5 для средневолновых.

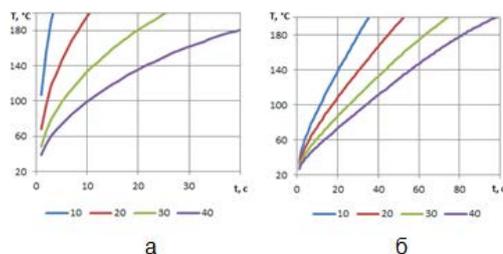


Рис. 1. Температурно-временные зависимости:
а – ИК лампа накаливания КГМ 30/300,
б – керамический ИК нагреватель *Elstein SHTS/4*

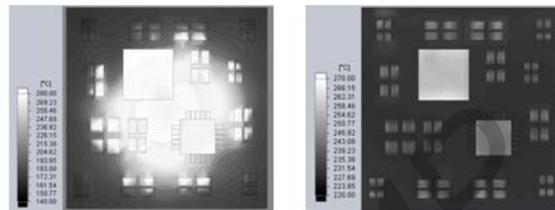


Рис. 2. Тепловые поля на поверхности электронного модуля: а – ИК лампа накаливания КГМ 30/300, б – керамический ИК нагреватель *Elstein SHTS/4*

Анализ тепловых полей (рис. 2,а) показывает, что для галогенной ИК лампы накаливания КГМ 30/300, неравномерность прогрева печатной платы составила 34-36%, основной нагрев которой сосредоточен в центре, где достигает температуры в 200–205°C, тогда как к краям не превышает 140°C. На корпусах установленных компонентах неравномерность температуры находится в диапазоне: 26–44%.

Для керамического ИК нагревателя *Elstein SHTS/4* (рис. 2,б) неравномерность нагрева печатной платы составляет 3–4%, температура установленных корпусов поверхностно монтируемых компонентов отличается от температуры печатной платы: *BGA* на 28–32°C, *QFP* – 24–26°C и *SMD* – 5–20°C.

Для галогенной ИК лампы характерна большая на 71–74% скорость нагрева в сравнении с керамическими нагревателями, что дает основание для выбора данного источника как основного нагревательного элемента в автоматизированных производственных линиях с высокой производительностью.

Применение керамических ИК источников среднего диапазона оптимально в ИК системах, предназначенных для ремонта изделий с *SMD* компонентами, поскольку для них характерна высокая равномерность нагрева поверхности изделия во время проведения монтажных работ, а за счет увеличения времени нагрева снижаются термические напряжения в объеме компонентов изделия.

ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

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

Терпиловская Ю.Г.

Бондарик В.М. – канд. техн. наук, доцент

Исследованию гемостаза в последние годы уделяется большое внимание. Обширное количество параметров, участвующих в установлении диагноза и оценке работы систем, предоставляет широкий выбор направлений диагностирования и последующего лечения. Многообразие методов оценки повышает риск, решением проблем подобного рода является использование компьютерных технологий, таких как экспертные системы

Экспертная система – система, объединяющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в такой форме, что система может осуществить разумное решение поставленной задачи. Для разработки подобной системы можно использовать нечеткую логику, преимуществом которой является использование правил «если...то». Примером использования нечеткой логики служит пакет прикладных программ *Fuzzy Logic Toolbox*, входящих в состав среды *MatLab*.

На вход экспертной системы поступают нечеткие данные, смутные утверждения, которые могут быть сформулированы простыми словами. После произведенных расчетов, пользователь получает заключение, на основании которого может произвести дальнейший анализ исходных данных.

Связь инструмента с *GUI* позволяет создавать удобные программные приложения, при помощи которых можно разграничить доступность изменений внутренней структуры разрабатываемого продукта при помощи решений дизайнера. Так обычный пользователь будет видеть перед собой только окна для ввода информации, и только опытный пользователь сможет изменить внутреннюю структуру и правила, на которых основывается принятие решения программой.

Исходные коды на языке С автономной машины нечеткого логического вывода позволяют загружать FIS-файл и файл исходных данных, а также выполнять нечеткий логический вывод. Кроме того, машина нечеткого логического вывода может быть встроена во внешние модули.

При разработке прототипа экспертной системы в отношении гемостаза были выбраны следующие лингвистические переменные: активированное частичное тромбластиновое время (АЧТВ) и протромбиновое время (ПТВ). Для каждого из признаков были сформированы функции принадлежности, которые наглядно отражают промежутки значений данных параметров, являющиеся нормой или отклонением для работы системы гемостаза.

Для АЧТВ нормой является отрезок [55 65], для ПТВ – отрезок [15 25]. Затем все используемые параметры объединили при помощи словесных условий «Если..., то...». Для этого сформирована база данных, в которой описывается принадлежность каждого из параметров к установлению определенного результата, в данном случае – предварительного диагноза. В случае только двух параметров, всю информацию легко представить в виде таблицы 1

На основании информации, представленной в таблице 1, легко составить правила, например: «Если значение АЧТВ более 62 с, а ПТВ в норме (19-20 с), то возможный диагноз – гемофилия».

Разработанный ранее прототип позволяет с достаточной точностью определить один из семи внесенных в базу знаний программы диагнозов – такой анализ не представляет особой сложности. Поэтому в разработке полноценного приложения учитываются такие параметры как: активированное частичное тромбластиновое время, протромбиновое время, активность протромбинового комплекса (по Квику), международное нормализованное отношение (МНО) и фибриноген по Клаусу. Перечисленный список показателей входит в стандартный набор анализа для получения коагулограммы.

Предложенная экспертная система позволит упростить и ускорить работу врача-специалиста по определению предполагаемого диагноза и выбору схемы лечения пациента. Для дальнейшего совершенствования медицинской экспертной системы необходимо обучение нейронных сетей на реальных клинических данных и использование опыта экспертов в этой области. Рекомендуется так же дальнейшее расширение перечня используемых показателей, соответственно расширение списка устанавливаемых диагнозов, для своевременного установления диагноза, либо своевременного повышения контроля в случае высокой вероятности развития той или иной болезни.

С помощью нейросетевых технологий (экспертных систем), возможно проведение поэтапного анализа с присваиванием весовых коэффициентов параметрам гемостаза. По результатам обучения нейронных сетей возможна настройка на конкретную патологию системы гемостаза, разделение стадий патологии и исходов заболевания. Возможна организация одновременного анализа группы пациентов по всем исследуемым показателям, без расчета статистических показателей, для оценки принадлежности результатов анализа к тому или иному классу.

Список использованных источников:

1. Долгов, В. В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза / В. В. Долгов, П. В. Свирин – Тверь, 2005. – 227 с.
 2. Берковский, А. Л. Лабораторные методы исследования системы гемостаза и диагностика нарушений гемокоагуляции: учебное пособие / А. Л. Берковский, А. А. Козлов, Т. М. Простакова. – Москва, 2009. – 60 с.
 3. Бирюков, С. В. Генераторы и формователи импульсов на микросхемах КМОП / С. А. Бирюков. – Москва, 1990. – 128 с.
 4. Терпиловская, Ю. Г. Оценка работы системы гемостаза с применением нечеткой логики [Текст] / Ю. Г. Терпиловская, А. А. Ушакова, В. М. Бондарик // Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сб. науч. ст. – Минск: БГУИР, 2014 – 424 с.
- Sivanandam, S. N. Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB [Текст] / S. N. Sivanandam, S. Sumathi, S. N. Deeba – Berlin: Springer, 2007. – 441 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ

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

Высоцкий О.П.

Давыдов М. В. – канд. техн. наук, доцент

В целях автоматизации процесса распознавания патологической активности деятельности мозга применён метод обработки электроэнцефалограммы с применением непрерывного вейвлет-преобразования, реализованный в виде компьютерного алгоритма.

Существует ряд заболеваний головного мозга (болезнь Альцгеймера, эпилепсия и другие), которые нуждаются в безотлагательном лечении. Для эффективного лечения необходимо диагностировать протекание патологического процесса, желательнее, на ранней его стадии. Один из методов диагностики заболеваний головного мозга является электроэнцефалография (ЭЭГ) - метод исследования деятельности головного мозга, основанный на суммарной регистрации биоэлектрической активности отдельных его зон и областей. При ручном анализе ЭЭГ специалист просматривает полученный сигнал и ищет патологические паттерны –

локализованные участки сигнала, свидетельствующие о наличии патологической активности. Просмотр сигнала ЭЭГ вручную – длительный процесс. В целях ускорения диагностики, а также для более глубокого анализа ЭЭГ, необходима автоматизация нахождения патологических паттернов. Для автоматизации анализа ЭЭГ был разработан метод обработки электроэнцефалограммы с применением непрерывного вейвлет-преобразования. Целью работы является создание более совершенного способа диагностики заболеваний головного мозга по сравнению с теми, которые применяются в современной медицине.

Разработанный метод включает в себя следующие этапы:

1. Непрерывное вейвлет-преобразование электроэнцефалограммы. Вейвлет-преобразование осуществляется по формуле:

$$W(a, b) = |a|^{-\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) dt$$

где $x(t)$ — анализируемые данные ЭЭГ, зависящие от времени t ; $\psi(t)$ – вейвлет; a и b — параметры масштаба и времени для вейвлет-преобразования; $a, b \in \mathbb{R}$, $a > 0$.

В качестве $\psi(t)$ используется симлет 4-го порядка, показанный на рисунке 1. Результатом преобразования одномерного сигнала является функция двух переменных (по масштабу и по времени) — вейвлетограмма сигнала, отображаемая как поверхность в трехмерном пространстве. На рисунках 2 и 3 показаны анализируемый сигнал и его непрерывное вейвлет-преобразование.

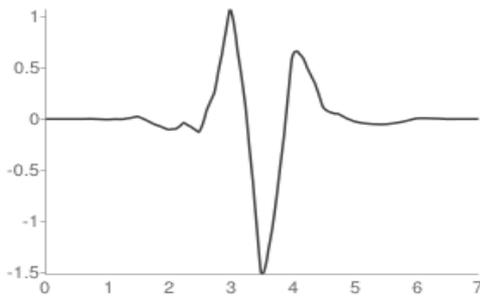


Рис. 1 – Симлет 4-ого порядка

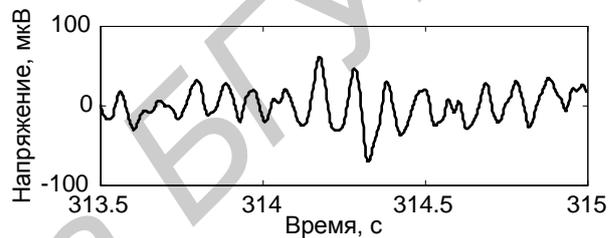


Рис. 2 – Анализируемый сигнал $x(t)$

2. Вычисление коррелограммы из вейвлетограммы. Вычисление производится по формуле

$$K(t) = \sum_{\substack{i=0 \\ i+=\Delta a}}^a \sum_{\substack{j=0 \\ j+=\Delta h}}^h W^2(i, t+j) V(i, j)$$

где $V(x, y)$ - корреляционная функция; число масштабов вейвлетограммы; h – ширина окна расчёта; Δa - значение шага по масштабам; Δh - значение шага по времени.

Выбранная корреляционная функция показана на рисунке 4. В итоге получаем одномерный сигнал – коррелограмму (Рисунок 5).

3. Сравнение коррелограммы с пороговым значением $K_{\text{нор}}$. $K_{\text{нор}}$ выбирается таким образом, чтобы при $K(t)$ больше $K_{\text{нор}}$ в ЭЭГ присутствует патологический активность, а при $K(t)$ меньше $K_{\text{нор}}$ – сигнал соответствует норме.

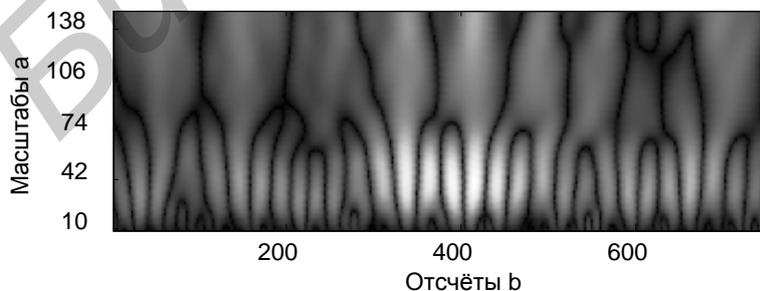


Рис. 3 – Вейвлетограмма $W(a, b)$

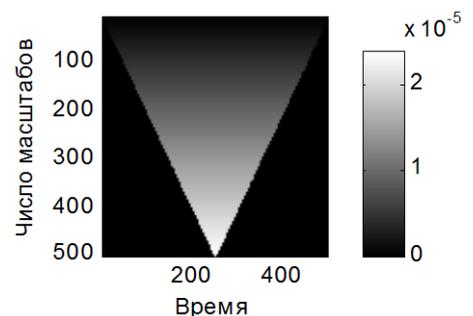


Рис. 4 – Корреляционная функция $V(x, y)$

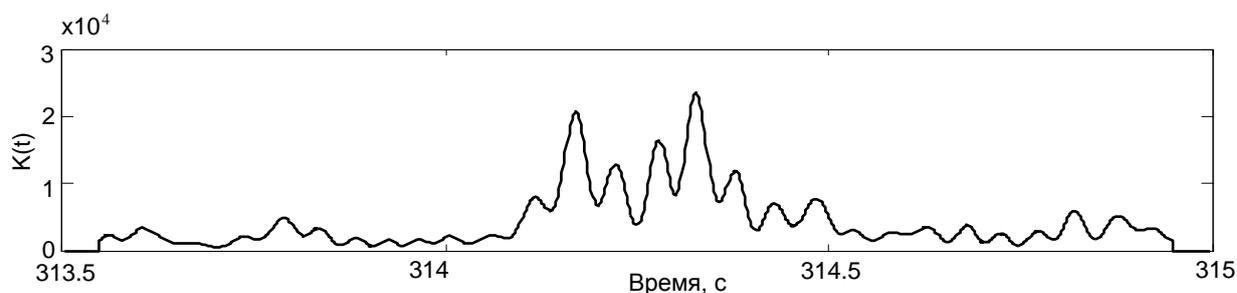


Рис. 5 – Коррелограмма $K(t)$

$$D(t) = \begin{cases} 0, & K(t) < K_{\text{нор}} \\ 1, & K(t) \geq K_{\text{нор}} \end{cases}$$

Таким образом пороговая функция $D(t)$ соответствует нормальному сигналу при нулевом значении и патологической активности при единичном значении.

Для реализации данного метода была написана программа в среде MATLAB, которая позволила применить его в экспериментальных исследованиях. В результате этих исследований доказана возможность выявления данным методом таких патологических паттернов, как «спайк» и «острая волна», которые свидетельствуют о наличии эпилептической активности головного мозга. Компьютерная обработка ЭЭГ таким способом позволит автоматизировать процесс диагностики, освободит специалиста от рутинного труда, ускорит процесс получения результатов исследования. Применение данного метода в масштабе реального времени даст возможность использования в терапии биологической обратной связи. При снятии ЭЭГ пациенту посредством визуализации показывают патологическую активность его головного мозга для того, чтобы он волевым усилием стремился к нормализации деятельности своего мозга.

Список использованных источников:

1. Короновский А.А. Непрерывный вейвлетный анализ и его приложения / А. А. Короновский, А. Е. Храмов. // М.: Физматлит, 2003. — 176 с.
2. Добеши И.Р. Десять лекций по вейвлетам / И. Добеши. // Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. — 464 с.
3. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / В.В. Гнездицкий // М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 624 с.

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ БОЛЬНОГО

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

Кружаева Т.С.

Холенков В. Ф. – ст. преподаватель

В последнее время внимание ученых привлекает анализ компонентов выдыхаемого воздуха с целью безопасной и комфортной для пациента диагностики заболеваний. Дыхательные диагностические тесты заболеваний полностью удовлетворяют этим требованиям, в отличие от зондирования, биопсии и других методов.

В выдыхаемом воздухе человека содержится большое количество компонентов и соединений, по которым можно судить о состоянии человека. Диагностически важным параметром является концентрация углекислого газа в организме пациента. Современные методы газового анализа позволяют определять в выдыхаемом воздухе несколько сот соединений различных классов веществ. Перспективным является применение газоанализаторов для высокоточного определения углекислого газа в выдыхаемой смеси при проведении дыхательных тестов. Метод должен обладать высокой селективностью и быть нечувствительным к содержанию в анализируемой пробе атмосферных компонентов. Для измерений выделяют 4 методики, основанные на разных видах датчиках: термохимические, электрохимические, полупроводниковые оптические (ИК абсорбционные). Электрохимические газоанализаторы на основе электрохимических датчиков обладают рядом преимуществ по сравнению с другими газоанализаторами аналогичного назначения. Отличаются сравнительной простотой, низкой чувствительностью к механическим воздействиям, малыми габаритами и массой, незначительным энергопотреблением.

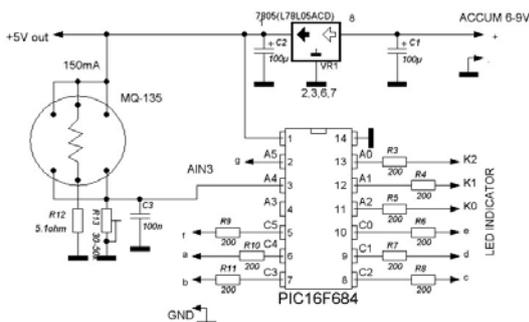


Рис. 1 – Принципиальная схема разрабатываемого газоанализатора

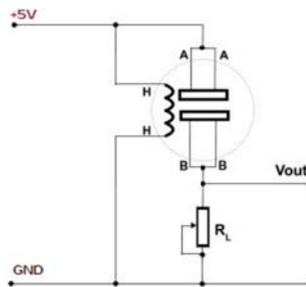


Рис. 2 – Принципиальная схема электрохимического датчика MQ-135

Принцип работы разрабатываемого электрохимического газоанализатора прост и эффективен. Через входное отверстие анализируемый воздух поступает в прибор, где производится его очистка от влаги, после чего анализируемый воздух подается на газочувствительный измерительный преобразователь - датчик MQ-135, на котором формируются сигнал, соответствующий концентрации углекислого газа в дыхательной системе. Принцип действия разрабатываемого газоанализатора основан на непрерывном преобразовании сигнала. Преобразованный сигнал поступает в микроконтроллер газоанализатора, где происходит обработка сигнала и его преобразование в цифровой вид для дальнейшей передачи на цифровой интерфейс входа/выхода.

Список использованных источников:

1. <http://www.pravoby.info/docum09/part19/akt19493/index.htm> [Электронный источник]
2. <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=966> [Электронный источник]
3. Карпушкин, Э. М. Радиосистемы передачи информации / Э. М. Карпушкин // Уч. метод. пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности "Радиоэлектронные системы". – Минск, 2008. – 62 с.
<http://www.figarosensor.com/technicalinfo/principle/catalytic-type.html> [Электронный источник]

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

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

Путиловский Р. И.

Собчук Н.С. – Старший преподаватель

В данной статье был проведен анализ состояния предпринимательства в Республике Беларусь, рассмотрены основные проблемы развития предпринимательства в Республике Беларусь, а также пути их решения.

Нехватка пресной питьевой воды является одной из глобальных и наиболее острых мировых проблем. В то же время дефицит пресной воды для технологических и особенно медицинских нужд является критическим фактором, препятствующим развитию экономики, промышленности и медицины целого ряда стран, в том числе расположенных на морских побережьях. Из разработанных в последние десятилетия методов деминерализации морской воды в настоящее время для промышленной эксплуатации в основном используются два метода - термической дистилляции и обратного осмоса. [1].

В рамках настоящей работы был рассмотрен метод обратного осмоса, применяемый на одной из стадий двухстадийной мембранной установки по деминерализации воды.

Обратный осмос — процесс, в котором с помощью давления принуждают растворитель (обычно вода) проходить через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор, то есть в обратном для осмоса направлении. При этом мембрана пропускает растворитель, но не пропускает некоторые растворённые в нём вещества.

Математическое описание мембранного элемента, который является элементарной структурной единицей системы водоочистки является необходимым условием для решения задачи оптимизации системы.

Существует несколько моделей математического описания процесса обратного осмоса.

Некоторые модели учитывают динамику процесса обратного осмоса, но при решении задачи структурной оптимизации необходимо рассматривать установившийся режим. Потому, процесс выбора модели сводился к поиску статической модели.

Другие предлагают детальный анализ диффузионных процессов, процессов гидродинамики либо изменения ионного состава потоков, однако их использование в промышленных условиях затруднительно вследствие сложности получения необходимых данных.

Исходя из предъявленных требований и вышеперечисленных рассуждений, среди имеющихся в литературе моделей предпочтение было отдано модели, предложенной компанией «Dow Chemical»[2].

$$\frac{C_{fc}}{C_f} \Big|_{Y, R=1} = -\frac{\ln(1-Y)}{Y},$$

где C_f , – концентрация растворенных веществ для исходной воды, мг/л;

Данная модель позволяет на основе паспортных характеристик элемента (площадь поверхности мембраны S_e и степень солеизвлечения R) и входных величин (расход раствора Q_f , концентрация растворенных веществ C_f , давление, создаваемое раствором P_f), получаемых в результате эксперимента, рассчитать характеристики выходного потока, либо решить обратную задачу, получения характеристик входного потока. Параметры A (проницаемость растворителя) и B (проницаемость растворенных солей через мембрану), присутствующие в модели являются характеристиками мембраны. Они рассчитываются для каждого типа мембран и зависят от параметров входного раствора[1].

На основе экспериментально-статистического подхода (ПФЭ) была проверена гипотеза о наличии функциональных зависимостей показателей проницаемости A и B от входных параметров (характеристик входного потока). Исходя из предположения, что экспериментальные данные описываются уравнением регрессии первого порядка с учетом двойных взаимодействий, для трех факторов было получено уравнение вида:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3$$

Для нижеперечисленных трех факторов на основе плана эксперимента 3^3 для каждого типа мембранного элемента были получены уравнения регрессии (10) для коэффициентов A и B при дисперсии адекватности, не превышающей 3%. В качестве доверительных интервалов изменения входных параметров выбирались значения величин, не превышающие указанных как граничные в паспорте мембранного элемента каждого типа [2]:

расход: 0.0125-0.06 м³/час;
концентрация: 100-2000 мг/л;
давление: 1-20 атм.

Рассмотрена двухстадийная мембранная установка деминерализации воды, каждая стадия которой может состоять из нескольких последовательных подстадий; подстадия состоит из m мембранных модулей соединенных параллельно, а каждый модуль, в свою очередь, содержит N мембранных элементов, соединенных последовательно по концентрату. Концентрат второй стадии возвращается на рецикл, смешиваясь с исходным потоком, поступает на вход первой стадии.

В качестве объекта оптимизации была выбрана вторая стадия, в основе которой лежит процесс обратного осмоса. Для этой стадии известно качество поступающей на вход воды (концентрация растворенных в ней солей, мг/л), задан тип используемых мембранных элементов, известны их паспортные характеристики. Необходимо рассчитать расход входного потока, количество модулей и мембранных элементов, при которых расход выходного потока будет равен требуемому значению, концентрация пермеата не будет превышать максимально допустимое значение, а суммарное количество мембранных элементов для стадии будет минимальным $E_{NT} \wedge \min$.

Таким образом, решалась задача минимизации капитальных затрат, выраженных через общее количество мембранных элементов, при заданных параметрах исходного потока и ограничениях на характеристики получаемого продукта. При решении задачи были приняты следующие допущения:

1. На рассматриваемой стадии используется только параллельное соединение модулей.
2. В каждом модуле элементы могут соединяться только последовательно.
3. Используется мембранные элементы одного типа.
4. Все модули рассматриваемой стадии содержат одинаковое количество элементов.

Для данного этапа расчета входной поток не зависит от количества и параметров концентрата.

В качестве метода оптимизации был выбран комбинированный метод, включающий генетический алгоритм и градиентный метод. Генетический алгоритм при правильно подобранных параметрах позволяет достаточно быстро найти глобальный оптимум, уточнение которого проводилось при помощи градиентного метода. На основе входных параметров генетический алгоритм формирует начальную популяцию, то есть набор случайных решений по модели. На каждой итерации полученные решения сравниваются, выбираются наилучшие для получения последующих приближений исходных параметров и решений, а худшие отсеиваются в соответствии с критерием оптимизации. Так как генетические алгоритмы имеют случайный характер и не всегда приводят к точному значению точки оптимума при заданных настройках, для уточнения оптимального решения использовался градиентный метод, который в качестве начального приближения

использует решение, полученное при помощи генетического алгоритма.

Оптимальные настройки генетического алгоритма, такие как начальное количество особей, тип скрещивания и мутации, алгоритм выбора родительской пары, подбирались итерационно при непосредственном проведении расчетов с целью сведения к минимуму времени работы алгоритма.

Разработанный алгоритм реализован в виде программы в среде Matlab, которая позволяет с использованием стандартных инструментов провести оптимизацию с помощью генетических алгоритмов. Входные параметры и ограничения задаются в конфигурационном файле. Для расчетов необходимо задавать пределы, в которых будут варьироваться искомые величины. В итоге программа выводит на экран значение расхода входного потока, количество модулей и элементов, при которых найден оптимум, а также значение концентрации пермеата, для проверки соответствия ограничению по концентрации.

Полученные результаты, свидетельствуют о том, что оптимальная структура системы в каждом случае состоит из двух подстадий (секций), содержащих определенное количество параллельно соединенных элементов. Применение последовательного соединения элементов (соединения в модули) не приводило к улучшению показателей.

Такой результат может быть объяснен тем, что для мембранных элементов Filmtec, при их последовательном соединении, на следующий элемент подается концентрат, а пермеат на выходе этого элемента смешивается с пермеатом с предыдущего элемента. Это приводит к понижению общего показателя солеизвлечения по сравнению с показателем для одного элемента и повышению количества пермеата на выходе, то есть производительности установки. Такая структура системы деминерализации воды позволяет получать определенное количество пермеата с минимальным содержанием солей при минимальных капитальных затратах на мембранные фильтры (в основном определяются их стоимостью), но требует больших затрат исходной воды, практически в десятки раз больше количества получаемого продукта. Этот подход может быть экономически оправдан в тех случаях, если затраты на исходную воду минимальны и не превышают капитальных затрат на оборудование

В данной работе проведена структурная оптимизация технологической схемы обратноосмотической деминерализации воды при помощи комбинирования генетического алгоритма и градиентного метода на примере элементов Filmtec XLE-2540. Структурная оптимизация позволила получить экономически оправданный результат только для тех случаев, когда суммарные затраты на исходную воду достаточно низкие.

В дальнейшем планируется: усовершенствовать критерий оптимальности, введя в него показатели стоимости мембранных элементов и модулей, исходной воды и конечного продукта, получить характеристики и математическую модель мембранных элементов стадии нанофильтрации, и провести ее структурную оптимизацию используя разработанные алгоритмы расчетов и программу, провести структурную оптимизацию всей системы.

Список использованных источников:

3. Духин С., Чураев Н., Шилев В., Старов В. Успехи Химии. / Духин С // - 2008 Том 57 - № 6. - С. 1010 - 1030.
4. Кравченко А. И. Дистилляция с вытягиванием дистиллята // Вопросы атомной науки и техники, 2008. — № 1 — Серия: «Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники» (17). — С. 18—19.

АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЛАГОВЫДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

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

Боброва Т. С.

*Достанко А. П. – д-р. техн. наук, профессор
Воробей А.М. – магистр техн. наук*

На сегодняшний день нет четких количественных показателей, которые объективно говорили бы о содержании влаги в биологических тканях человека, а также об интенсивности их влаговыделения. Таким образом, измерение количества и интенсивности влаговыделения биологических тканей человека является актуальным вопросом в клинической практике, спортивной и реабилитационной медицине.

Влаговыделительную функцию кожи выполняют потовые железы, поэтому в основном влаговыделение кожи обусловлено потоотделением.

Разработанный аппаратный комплекс оценки количества и интенсивности потоотделения человека, содержащий портативное устройство, реализующий емкостной метод измерения влажности, включает емкостной датчик встречно-штыревого типа и целлюлозный адсорбирующий тестовый образец, и аппаратно-программный модуль обработки и визуализации результатов диагностики на базе персонального компьютера (ноутбука или планшета).

На рисунке 1 приведена структурная схема разработанного аппаратного комплекса:

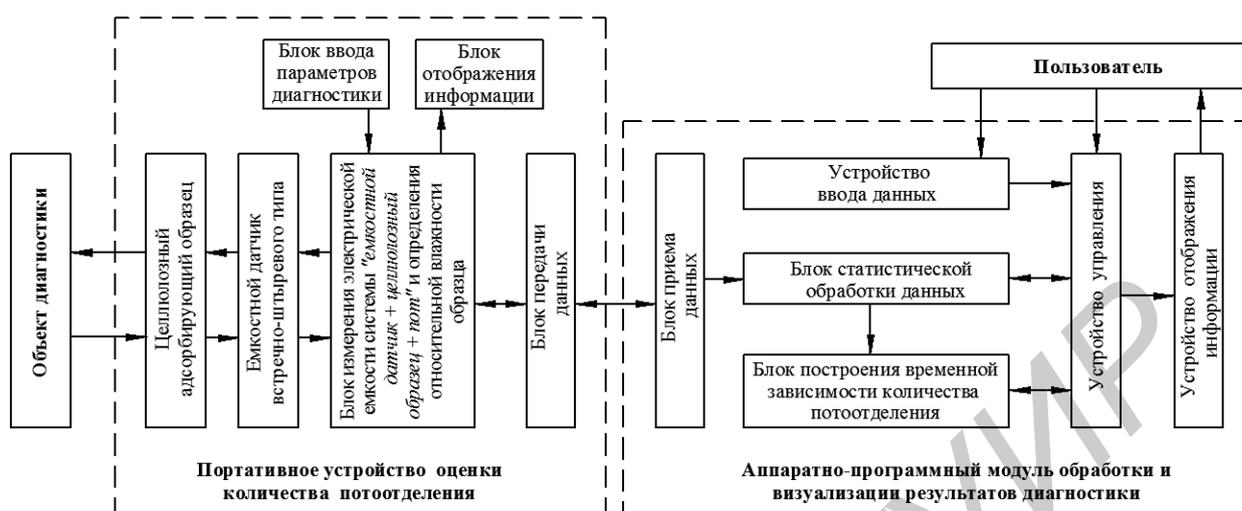


Рис. 1 – Структурная схема аппаратного комплекса оценки количества и интенсивности потоотделения человека

Предусмотрено два режима работы диагностического аппаратно-программного комплекса: 1) *режим измерения потоотделения*, осуществляющий оценку количества выделенного человеком пота через 10 минут для диагностики уровня физической подготовленности (оценка потоотделения в норме) и 35 минут для диагностики первичного гипергидроза (оценка потоотделения при патологии), а также через заданный пользователем самостоятельно промежуток времени (данный режим реализуется посредством использования *портативного устройства*); 2) *режим мониторинга потоотделения*, осуществляющий оценку динамики потоотделения человека в течение 10 минут для диагностики потоотделения в норме и 35 минут для диагностики потоотделения при патологии с заданным пользователем самостоятельно временным шагом, а также в течение установленных пользователем самостоятельно промежутка времени и шага (данный режим реализуется посредством сопряжения *портативного устройства* и *аппаратно-программного модуля*).

Диагностический аппаратно-программный комплекс оценки количества и динамики потоотделения человека предназначен для контроля эффективности применяемых физических нагрузок и диагностики первичного гипергидроза с целью определения необходимости в проведении торакоскопической симпатэтомии.

Список использованных источников:

1. Аппаратно-программный комплекс оценки количества и интенсивности потоотделения человека / А.М. Воробей, Т.С. Боброва, Д.В. Рымарев, М.В. Давыдов, С.С. Стебунов // Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : Сборник научных статей VIII Междунар. науч.-техн. конф., – Минск, 2014. – С.150- 152.

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЫШЦ МАТКИ У ЖЕНЩИН ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

²УЗ «1-я городская клиническая больница», г. Минск, Республика Беларусь

Протасеня Н.И.¹, Пацеев С.В.², Давыдов М.В.¹, Атрашкова Г.В.¹, Драпеза В.Ю.¹, Зазыбо Ю.А.¹

Давыдов М. В. – канд. техн. наук, доцент

Применение частотно-временного анализа электромиограмм для исследований тонуса мышц матки в норме и при угрозе преждевременных родов у женщин. Данный метод позволит количественно оценивать патологически повышенный тонус матки, прогнозировать и контролировать эффективность лечения угрозы прерывания беременности, как на ранних, так и поздних сроках, для своевременного предотвращения выкидыша либо преждевременных родов.

Повышенный тонус матки во время беременности в сроке до 37 недель свидетельствует об угрозе самопроизвольного прерывания беременности. При этом, прерывание беременности до 22 недель приводит к выкидышу, а угроза прерывания беременности с 22 до 37 недель может привести к преждевременным родам. При этом увеличивается перинатальная заболеваемость и смертность, что в конечном итоге оказывает влияние на демографическую ситуацию.

Патогенетически, повышенный тонус матки приводит к увеличению резистентности маточных артерий, нарушению фетоплацентарного кровотока. Следующим звеном патогенеза является снижение поступления кислорода и питательных веществ через плаценту к плоду с развитием гипоксии и синдрома задержки развития плода.

На сегодняшний день, актуальной задачей для медицины является инструментальное подтверждение с количественной оценкой и математическим описанием патологического повышенного тонуса матки, прогнозирование и контроль эффективности лечения угрозы прерывания беременности, как на ранних, так и поздних сроках, для своевременного предотвращения выкидыша либо преждевременных родов.

Для решения поставленной задачи для диагностики функционального состояния миометрия нами выбран один из наиболее информативных и доступных неинвазивных методов — электромиография.

Электромиография является признанным методом исследования нервно-мышечной системы, основанным на регистрации и качественно-количественном анализе биоэлектрической активности совокупности двигательных единиц с помощью накожных электродов [1], [2].

Материалы и методы

В клинических условиях проведены исследования электромиограмм, зарегистрированных в двух группах: у пациенток с нормотонусом (n=25) и у пациенток с гипертонусом (n=20) на поздних сроках беременности (III триместр). Исследования проводились на базе роддома 1-й городской клинической больницы г. Минска.

Для получения сигналов использовался двухканальный электромиограф. Снятие электромиограмм осуществлялось по средствам поверхностных электродов «3M Red Dot». Для регистрации электрической активности мышц матки использовался биполярный способ отведения биопотенциалов. Один электрод II канала накладывался на участок кожи выше на 2-3 см пупочного кольца по средней линии живота, а второй – дистальнее на 1,5-2 см. Аналогично располагались электроды I канала, только ниже пупочного кольца. Нейтральные электроды размещались на боковой поверхности живота.

Данные фиксировались с помощью программы SpectraPLUS и обрабатывались с применением программного обеспечения, реализованного в среде MatLAB. Для проведения количественного анализа ЭМГ-сигналов в норме и при угрозе преждевременных родов рассчитывались параметры частотно-временного представления электромиограмм: нижняя граничная частота $f_{\text{н}}$, медианная частота $f_{\text{м}}$, верхняя граничная частота $f_{\text{в}}$, эффективная ширина спектра Δf . Дополнительно рассчитывалась средняя амплитуда сигнала по формуле:

$$A_{\text{ср}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |A[i]|,$$

где $A[i]$ – амплитуда i -ого отсчета зарегистрированного сигнала, N – число отсчетов сигнала.

Определение частотных параметров производится по результатам вычисления спектрограммы ЭМГ-сигнала (спектрограмма реализуется методом оконного преобразования Фурье). Для этого рассчитывается значение энергии ЭМГ-сигнала в каждой ячейке спектрограммы:

$$E[i, j] = A[i, j]^2,$$

где $A[i, j]$ – амплитуда электромиограммы в i -ой строке и j -ом столбце.

Далее выделяется столбец с порядковым номером j , который соответствует спектральной плотности энергии сигнала в j -ый момент времени, и для определения медианной частоты $f_{\text{м}j}$ выполняется поиск медианы в выделенном столбце исходя из условия: разность суммарной энергии сигнала от 0 Гц до искомой частоты и суммарной энергии от искомой частоты до F по модулю минимальна:

$$\left| \sum_{p=1}^{f_{\text{м}j}} E[p, j] - \sum_{q=f_{\text{м}j}}^F E[q, j] \right| \rightarrow 0.$$

Затем вычисляется энергию сигнала, сосредоточенную в эффективной ширине спектра $E_{\text{эфф}j}[j]$ и составляющую более 90% (устанавливается точное значение от 91% до 99%) от общей суммы всех элементов столбца:

$$E_{\text{эфф}j}[j] = 0,95 \sum_{k=1}^F E[k, j].$$

Тогда нижняя граничная частота $f_{\text{н}j}$ определяется из условия: разность между суммой элементов столбца с индексами от $f_{\text{н}j}$ до $f_{\text{м}j}$ и значением $\frac{1}{2} E_{\text{эфф}j}[j]$ минимальна по модулю:

$$\left| \sum_{k=f_{\text{н}j}}^{f_{\text{м}j}} E[k, j] - \frac{1}{2} E_{\text{эфф}j}[j] \right| \rightarrow 0.$$

Верхняя граничная частота $f_{\text{в}j}$ определяется из условия: разность между суммой элементов столбца с индексами от $f_{\text{м}j}$ до $f_{\text{в}j}$ и значением $\frac{1}{2} E_{\text{эфф}j}[j]$ минимальна по модулю:

$$\left| \sum_{k=f_{\text{м}j}}^{f_{\text{в}j}} E[k, j] - \frac{1}{2} E_{\text{эфф}j}[j] \right| \rightarrow 0.$$

Эффективная полоса частот электромиограммы Δf_j рассчитывается по формуле:

$$\Delta f_j = f_{\alpha_j} - f_{\beta_j}$$

Значения $f_{\alpha_j}, f_{m_j}, f_{\beta_j}, \Delta f_j$, а также среднее значение амплитуды в столбце A_{cp_j} вычисляются для всех столбцов спектрограммы $j = 0 \dots T - 1$.

Результатом расчетов являются одномерные массивы зависимостей нижней граничной частоты, медианной частоты, верхней граничной частоты, эффективной ширины спектра и средней амплитуды электромиограммы от времени – $f_{\alpha}[t], f_m[t], f_{\beta}[t], \Delta f[t], A_{cp}[t]$ соответственно, а также среднеарифметические показатели $f_{\alpha_{cp}}, f_{m_{cp}}, f_{\beta_{cp}}, \Delta f_{cp}, A_{cp}$ [6].

Результаты и выводы

Между средними значениями амплитуды ЭМГ-сигналов при нормотонусе и гипертонусе разница составила 18,25% для I канала (17,63% для II канала), между средними значениями нижних граничных частот – 9% (11%), между средними значениями медианной частоты – 6% (8%), между средними значениями верхних граничных частот – 11,6% (9,8%), между средних значений эффективной ширины спектра – 4,4% (12%).

Анализ результатов обработки электромиограмм при нормо- и гипертонусе методом частотно-временного преобразования показал эффективность данного метода для количественной оценки состояния мышц матки во время беременности.

Для оценки электромиограмм выполнялся расчет средней амплитуды сигнала и частотно-временных параметров (верхняя граничная частота, медианная частота, нижняя граничная частота, эффективная ширина спектра). Сравнительный анализ рассчитанных параметров при нормо- и гипертонусе выявил ряд закономерностей: амплитуда ЭМГ-сигнала при повышенном тонусе выше, чем при нормотонусе; показатели верхней и нижней граничных частот, эффективной ширины спектра при нормотонусе выше, чем при соответствующих показателях с повышенным тонусом.

На основании установленных закономерностей в качестве критериев оценки состояния мышц матки предлагается использовать среднюю амплитуду ЭМГ-сигнала, верхнюю и нижнюю граничные частоты, эффективную ширину спектра.

Список использованных источников:

1. Николаев, С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. – Иваново, 2001. – 264 с.
2. Гехт, Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.М. Гехт. – Л. : Наука, 1990. – 229 с.
3. Райгайян, Р.М. // Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 123 с.
4. Давыдов, А.В. Цифровая обработка сигналов: лекции и практикум на ПК [Электронный ресурс] / А.В. Давыдов. – 2006. – Режим доступа : <http://prodav.narod.ru/dsp/index.html>. – Дата доступа : 03.01.2012.
5. Метод частотно-временного анализа суммарной электромиограммы в оценке функционального состояния нервно-мышечного аппарата человека : статья / М.М. Меженная [и др.]. – Минск: БГУИР, 2012. – 8 с.
6. Гульд К., Розенфальк Л., Виллисон Р. Дж. Технические факторы в регистрации электрической активности и электродиагностике: Пер. с англ. - М.; Медицина. 1975,-С. 151-187.
7. Aminoff M. Electromyography in clinical practicc. - Menio Park (Calif.) etc.: Addison-Wesley, 1978. - 216 p.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТОПОЛОГИИ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТИПА SIGS НА ГИБКОЙ ПОЛИИМИДНОЙ ПОДЛОЖКЕ

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

Кунцевич А. В., Воротницкий Е. Д.

Василевич А. П. – к.т. техн. наук, профессор

Тонкопленочная технология фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) по сравнению с доминирующей сейчас технологией на кристаллическом кремнии (рисунок 1), выглядит более консолидированной и перспективной как в экономическом, так и в производственном плане [1].

Основные преимущества той или иной тонкопленочной технологии, в основном, определяются двумя параметрами: эффективностью (КПД) преобразования световой энергии в электрическую и себестоимостью производства. Лидером по эффективности среди тонкопленочных ФЭП является технология SiGS (на основе соединения диселенида меди-индия-галлия $Cu(In,Ga)Se_2$), которая реализуется как на стеклянной, так и на более перспективной гибкой полиимидной подложке.

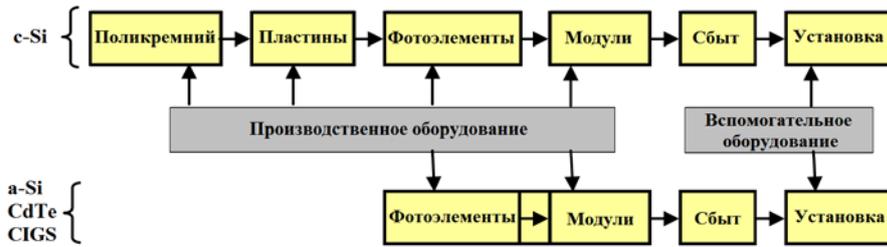


Рис. 1 – Производственные цепочки тонкопленочных технологий ФЭП (a-Si, CdTe, CIGS) и ФЭП на кристаллическом кремнии (c-Si) [1]

Разработкой ФЭП на основе тонкопленочных технологий CIGS занимаются многочисленные исследовательские центры и компании мира, такие как EMPA, Daystar, Iowa Thin Film Technologies, Nanosolar, Konarka, Nanosys, NREL и United Solar Ovonic и др. Основными проблемами CIGS являются сложность технологического процесса и сравнительно низкий КПД солнечных модулей большой площади в условиях серийного производства.

Ученые EMPA - швейцарской федеральной лаборатории материаловедения и технологий презентуют разработку ФЭП из полупроводникового материала [CIGS](#), (селенида меди-индия-галлия) на гибкой полиимидной основе, обладающих рекордным для тонкопленочных технологий КПД фотоэлектрического преобразования 18,7% при площади ячейки 0,5 см², в то время как при большой площади ячейки средний КПД составляет 8 – 14,8% [2].

На рисунке 2 приведены вольт-амперная и мощностная характеристики реального [CIGS](#)-солнечного модуля EMPA, имеющего КПД 14,8%, топология которого сформирована с применением трехкратного лазерного скрайбирования и состоящего из 8 последовательно соединенных ячеек, каждая площадью 1,625 см². Напряжение холостого хода ячейки составляет $V_{OC} = 689$ мВ, плотность тока короткого замыкания – 32,9 мА/см², фактор при данной площади ячейки – 65,3%.

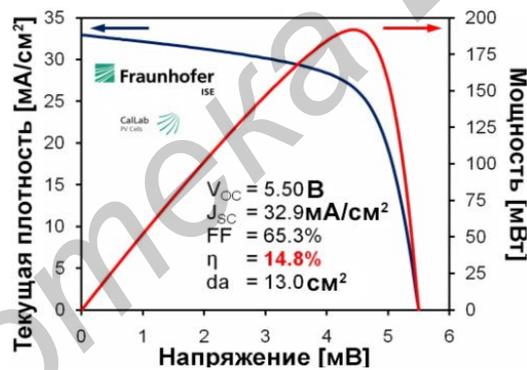


Рис. 2 – Вольт-амперная и мощностная характеристики [CIGS](#)-солнечного модуля EMPA [3]

Целью настоящей работы является проектирование электрических параметров солнечного модуля EMPA типа CIGS методом математического моделирования топологии (геометрических размеров и электрической коммутации ячеек в модуле) без изменения её структуры и базовой технологии.

Как видно из рисунка 3, топология ячейки солнечного модуля EMPA, определяющая её фотоактивную площадь, формируется методом поперечного лазерного скрайбирования модуля, причем её длина задается шириной напыляемой полупроводниковой структуры, а ширина ячейки – шагом скрайбирования (несколько мм) при неизменной площади модуля.



Рис. 3 – Формирование топологии ячейки солнечного модуля методом лазерного скрайбирования [3]

Из рисунка 3 видно, что фотоактивная площадь ячейки определяет рабочий ток ячейки и равный ему ток модуля, а количество последовательно соединенных ячеек определяет напряжение, вырабатываемое модулем при его освещении.

Объектом моделирования является CIGS-модуль EMPA на полиимидной основе, имеющий следующие исходные характеристики [3]: напряжение холостого хода ячейки $U_{oc} = 689$ мВ; плотность тока короткого замыкания ячейки $I_{sc} = 32,9$ мА/см²; филл-фактор при любой площади ячейки $FF = 65,3\%$; типовая ширина лазерного реза при скрайбировании $h = 0,033$ см.

Были введены следующие обозначения: n – количество ячеек в модуле, шт.; $S_{акт}$ – активная площадь модуля, см²; $S_{яч}$ – активная площадь ячейки, см²; L – длина стороны квадратного модуля, см; $P_{пик}$ – пиковая мощность модуля, мВт.

По имеющимся исходным данным с использованием COMSOL Multiphysics рассчитывались электрические параметры модуля: напряжение холостого хода модуля $U_{oc мд}$, ток короткого замыкания модуля $I_{sc мд}$, активная площадь ячейки $S_{яч}$, активная площадь модуля $S_{акт}$ и, с изменением количества ячеек в модуле n от 5 до 11, полученные параметры обрабатывались с помощью программной среды MATLAB.

Математическая зависимость мощности модуля от числа ячеек в модуле, обусловленного топологией ячейки имеет следующее выражение

$$P_{п} = I_{sc} \cdot U_{oc яч} \cdot FF \cdot L(L - nh).$$

График зависимости мощности $P_{п}$ от количества ячеек приведен на рисунке 4.

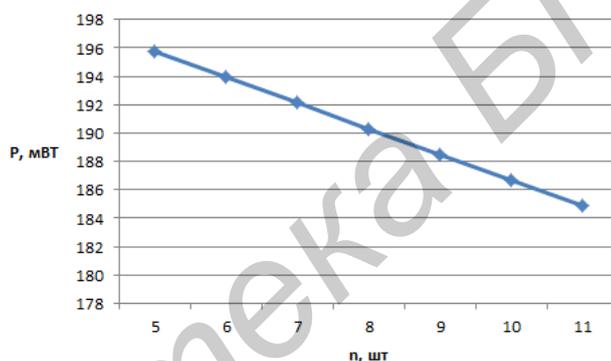


Рис. 4 – График зависимости мощности солнечного модуля от количества ячеек

Выводы

В результате моделирования топологии ячейки CIGS ФЭП на гибкой подложке получена линейная зависимость мощности солнечного модуля от количества ячеек, определено, что при увеличении числа ячеек модуля снижается его мощность за счет уменьшения активной площади.

Полученные результаты могут быть применены на практике для проектирования топологии солнечного модуля по заданным электрическим параметрам.

Список использованных источников:

1. O'Rourke, S. Technology and economics: thin films and crystalline silicon / S. O'Rourke, P. Kim, H. Polavarapu // Deutsche Bank Global Markets Research, 2007, 9 July, USA, p. 75-98.
2. FacePla.net [Electronic resource]. – Mode of access: <http://facepla.net/component/tag/cigs.html>.
3. Flisom [Electronic resource]. – «Flexible light-weight CIGS solar module» presentation. Mode of access: www.flisom.ch.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛАСТИН В ЗОНЕ ПОСЛЕСВЕЧЕНИЯ СВЧ-РАЗРЯДА

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

Дубина О. Н.

Мадвейко С. И. – канд. техн. наук, доцент

Общепринятая концепция индивидуальной плазменной обработки пластин и непрерывное увеличение их диаметра обуславливают необходимость разработки неких универсальных подходов построения плазменных реакционных камер и

проведения соответствующих технологических плазменных процессов. Травление тонких пленок поликремния, Si_3N_4 , SiO_2 , MoSi , Mo , TiSi , Al , полиамида и удаление фоторезиста осуществляется в установках индивидуальной обработки трех основных типов, различающихся конструктивными особенностями реакторных блоков и компоновкой вакуумных систем в зависимости от конкретного технологического процесса.

Автоматическая установка скоростного плазмохимического травления «Плазма 150А» (рисунок 1а) предназначена для плазмохимического травления пленок SiO_2 , ФСС, поликремния, Si_3N_4 через фоторезистивную маску с высокой скоростью, равномерностью и точностью и позволяет формировать минимальный размер топологического рисунка до 0,6 мкм. Особенности установки: индивидуальная обработка с автоматической загрузкой/выгрузкой пластин из кассеты в кассету; комбинированная система возбуждения плазмы РИТ-ПХТ; автоматический контроль расхода газов, давления, СВЧ-мощности; микропроцессорный контроль параметров технологического процесса; удаление фоторезиста осуществляется в послесвечении плазмы без радиационных повреждений обрабатываемой поверхности полупроводниковых пластин; автоматический контроль окончания процесса удаления фоторезиста; контроль потенциала плазмы в зоне обработки; микропроцессорный контроль параметров технологического процесса; IBM совместимая система управления.

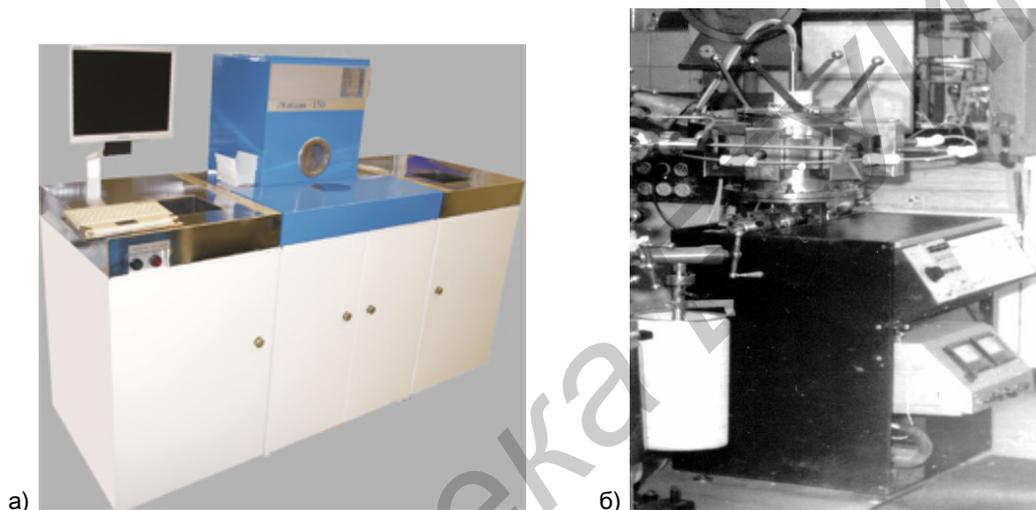


Рис.1: а) Установка «Плазма 150А»; б) экспериментальная технологическая установка

Установка «Плазма НД 150 ПМ» предназначена для плазмохимического травления пленок алюминия и поликремния через фоторезистивную маску и последующего удаления фоторезистивной маски в двух различных реакторах без промежуточной выгрузки пластин.

В состав установки входят: модуль загрузки/выгрузки пластин, транспортно-технологический модуль, модуль удаления фоторезиста, блок вакуумной откачки, газораспределительный блок, два ВЧ-генератора для генерации плазмы в реакторе плазмохимического травления алюминия и реакторе удаления фоторезиста, криосорбционная ловушка с охлаждением жидким азотом, модуль управления установкой. Особенности установки: оригинальная СВЧ-диодная система возбуждения в реакторе для травления алюминия; система удаления фоторезиста в послесвечении плазмы на частоте 2,45 ГГц; автоматический контроль скорости газового потока, давления, СВЧ-мощности; эффективная защита откачной системы от продуктов травления посредством криосорбционной ловушки[1].

На рисунке 1б представлен общий вид экспериментальной технологической установки. Основные технические характеристики: рабочая частота СВЧ источника – 2.45 ГГц; откачка – турбо-молекулярный насос; величина подводимой к плазме СВЧ мощности – $0.1 \div 0.8$ кВт; диаметр обрабатываемых пластин – до 150мм и более; охлаждение пьедестала для пластин – вода, жидкий азот.

На установке возможно проведение следующих плазменных процессов: травление (металлы, полупроводники, диэлектрики); осаждение (металлы, диэлектрики); анодирование (выращивание собственного диэлектрика); интегрированные процессы. Установка позволяет проводить процессы травления структур как с нано- и субмикронными размерами топологических элементов твердотельных электронных приборов, так и процессы глубокого травления для микромеханики (в том числе двустороннее) и биологических исследований[2].

Список использованных источников:

1. Гомжин И.В., Лебедев Э.А., Федоров Н.Н. Плазмохимическое оборудование для обработки полупроводниковых пластин / ИнВестРегион № 4 / 2006.
2. Редькин С.В. Установка СВЧ плазменной обработки пластин большого диаметра / Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН

МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОТООТДЕЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ

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

Шуста А.Ю., Елец А.М.

Воробей А.М. – магистр. техн. наук

Приведены результаты практического использования разработанных методик количественной диагностики потоотделения человека в норме и при патологии (первичный гипергидроз).

Разработаны методики количественной диагностики потоотделения человека [1] – методика оценки количества потоотделения и методика оценки динамики потоотделения – на основе использования емкостного датчика встречно-штыревого типа электродов и адсорбирующего элемента. Апробация методики оценки количества потоотделения человека предполагала нахождение испытуемых в расслабленном состоянии в течение 35 мин с закрепленными на пальце и ладони адсорбирующих элементов. Установлены следующие закономерности количества выделенного человеком пота с исследуемых участков кожи за заданный промежуток времени в норме и при патологии: 1) умеренное потоотделение человека характеризуется низкими значениями относительной влажности адсорбирующего элемента; 2) повышенное патологическое потоотделение человека (первичный гипергидроз) сопровождается значительным увеличением (в среднем в 3 раза) относительной влажности адсорбирующего элемента по сравнению с умеренным (таблица 1).

Таблица 1. – Значения относительной влажности адсорбирующего элемента, характеризующие умеренное и повышенное патологическое потоотделение человека

Исследуемый участок внутренней части кисти человека	$RH_{cp}, \%$	
	умеренное потоотделение	повышенное патологическое потоотделение
палец	13,0±5,9	32,0±8,7
ладонь	8,7±6,0	33,7±10,7

Апробация методики оценки динамики потоотделения человека предполагала выполнение испытуемым физической аэробной нагрузки в течение 10 минут. Экспериментально установлено, что при выполнении физической нагрузки в течение заданного промежутка времени количество потоотделения у тренированных испытуемых характеризуется уменьшенным (в среднем в 2,3 раза) значением относительной влажности адсорбирующего элемента по сравнению с количеством потоотделения у нетренированных испытуемых (таблица 2).

Таблица 2. – Значения относительной влажности адсорбирующего элемента (RH_{cp}), характеризующие потоотделение у тренированных и нетренированных испытуемых

Группы испытуемых	$RH_{cp}, \%$
Тренированные испытуемые	34,52±15,19
Нетренированные испытуемые	79,89±22,35

Интенсивность потоотделения у тренированных испытуемых определяется низким и незначительно изменяемым значением прироста относительной влажности адсорбирующего элемента (в среднем $\Delta RH_{cp} = 3,1 \pm 1,3\%$) по сравнению с интенсивностью потоотделения у нетренированных испытуемых

(показатель ΔRH_{cp} в среднем составил $7,3 \pm 4,9\%$) в течение всего времени физической тренировки.

Повышение эффективности определения количества выделенного человеком с помощью разработанных методик достигается за счет отсутствия контакта адсорбирующего элемента с участком кожи с повышенным потоотделением, что устраняет влияние анатомо-физиологических особенностей строения кожи на результаты диагностики.

Список использованных источников:

1. Vorobei A. Human perspiration evaluation based on utilization of capacitive interdigital transducer and sweat absorbing cellulose sample / A. Vorobei, D. Rymarev, T. Bobrova // The Youth of 21st Century: Education, Science, Innovations : materials of the 1st International conference for Students, Postgraduates and Young Scientists, Vitebsk, December 4, 2014 / Vitebsk State University; Editorial board.: I.M. Prischepa [and others.]. – Vitebsk : VSU named after P.M. Masherov, 2014. – PP. 78-79.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ СПЕКЛ-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С НЕВРАЛГИЕЙ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА

Уланова Е.А.¹ Василевская Л.А.², Нечипуренко Н.И.², Дик С.К.¹, Терех А.С.¹

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

²Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии, г. Минск, Республика Беларусь

У 27 пациентов с невралгией тройничного нерва с помощью неинвазивных спекл-оптических методов изучены параметры кожной микрогемодинамики. Для сравнения использовали результаты исследования 20 здоровых добровольцев. Обсуждаются вопросы возможного применения спекл-оптических показателей в качестве диагностических критериев оценки кожного кровотока у пациентов с невралгией тройничного нерва.

Разработка когерентно-оптических методов и устройств для выявления нарушений процессов микроциркуляции и оценки эффективности лечения способствовала внедрению в медицинскую практику достижений оптики и лазерной техники [1–3]. Применение спекл-оптических дистанционных методов в эксперименте и клинике обеспечивает неинвазивное изучение кожной микрогемодинамики (МГД) при различных патологических состояниях [4].

В Республиканском научно-практическом центре неврологии и нейрохирургии Министерства здравоохранения Республики Беларусь в последние годы проводится разработка диагностических спекл-оптических методик оценки функционального состояния кожного кровотока при заболеваниях нервной системы. В данной работе исследовали особенности регионарного кровотока в кожных покровах лица у пациентов с невралгией тройничного нерва (НТН), которая является наиболее частой причиной лицевой боли (прозопалгии). По мнению ряда авторов, в 75-80% случаев НТН обусловлена сдавлением корешка тройничного нерва расширенным, извитым сосудом, у пожилых людей нередко вызывается компрессией корешка нерва склерозированными сосудами в области ствола мозга, что приводит к пароксизмальной активности нейронов нисходящего корешка тройничного нерва, а также сопровождается гипоксическим повреждением клеток, которое вызывает изменения тканевого метаболизма, способствует возрастанию концентрации лактата [5]. Нарушения регионарного кровообращения приводят к развитию эндотелиальной дисфункции. В научной литературе вопрос о вкладе микрогемодинамических изменений в кожных покровах лица в развитие болевого синдрома у пациентов с НТН изучен недостаточно.

Обследовано 27 пациентов с НТН в возрасте 44,5 (40–62) лет, из них 12 женщин и 15 мужчин. 18 пациентов с НТН (67%) предъявляли жалобы на чувство жжения в области иннервации поврежденным нервом. Нормальные спекл-оптические показатели кожной МГД изучены у 20 здоровых лиц (14 женщин, 6 мужчин), медиана возраста которых составила 42,5 (25–63) года.

Для исследования функционального состояния кожного кровотока у пациентов с прозопалгиями использовали устройство «Speckle-SCAN», представляющее собой лазерную спекл-оптическую систему контроля микроциркуляции крови. Фотография макетного образца лазерной спекл-оптической системы контроля микроциркуляции крови для неинвазивной оценки состояния поверхностной микрогемодинамики представлена на рисунке 1.

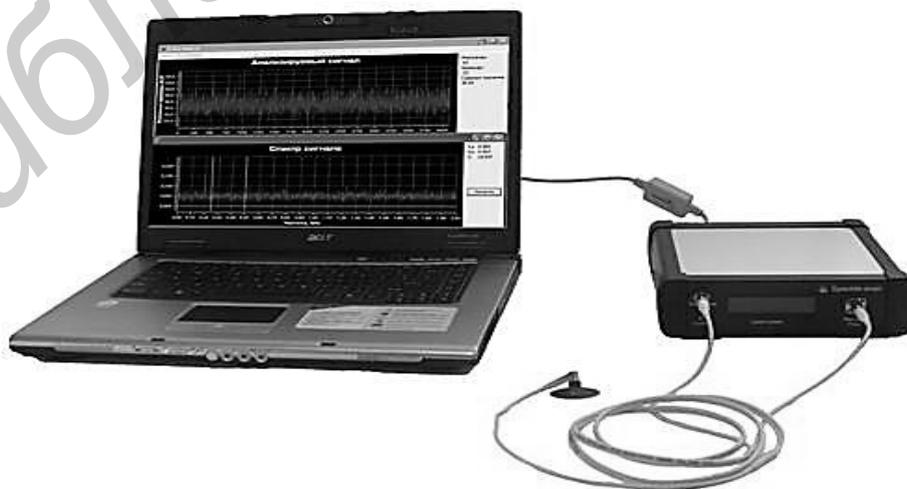


Рис.1 – Макетный образец лазерной спекл-оптической системы контроля микроциркуляции крови для неинвазивной оценки состояния поверхностной микрогемодинамики

Устройство разработано и изготовлено в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники. С помощью данной системы производится регистрация и измерение в относительных единицах временных флуктуаций интенсивности спекл-поля, образованного в результате рассеивания диффузными объектами (в том числе биологическими) лазерного излучения, и расчет их амплитудно-частотных характеристик [3].

Регистрацию спекл-оптических параметров микрогемодиализации проводили в кожных покровах лба, верхнечелюстной области и подбородка, иннервируемых 1-й, 2-й и 3-й ветвью тройничного нерва соответственно на контралатеральных сторонах лица, с целью выявления асимметрии показателей между интактной и стороной, вовлеченной в патологический процесс. Анализировали мощность спектра S , полосовой коэффициент K_b , среднюю частоту спектра $\langle f \rangle$, коэффициент асимметрии спектра A_s и коэффициент соотношения средней частоты и амплитуды спектра $\langle f \rangle / A$. Расчет исследуемых параметров проводили в диапазоне частот 40-1000 Гц.

При сравнении спекл-оптических характеристик кожной микрогемодиализации на контралатеральных сторонах у здоровых лиц статистически значимых различий значений исследуемых показателей правой и левой половины лица не выявлено ($p > 0,05$). В связи с этим результаты исследования состояния кожного кровотока в зонах, иннервируемых ветвями тройничного нерва, у здоровых добровольцев рассматриваются суммарно с обеих сторон.

У пациентов с невралгией различных ветвей тройничного нерва установлены различия на контралатеральных сторонах лобной, верхней и нижнечелюстной областях, представленных суммарно, с увеличением мощности спектра (S), тенденцией к возрастанию средней частоты $\langle f \rangle$ и соотношения коэффициента $\langle f \rangle / A$ на фоне незначительного, но статистически значимого снижения полосового коэффициента K_b и коэффициента асимметрии спектра A_s на стороне нерва, вовлеченного в патологический процесс, что клинически сопровождалось чувством жжения и обусловлено раздражением нервных волокон. Аналогичную направленность изменений некоторых показателей кожного кровотока наблюдали при сравнительном анализе спекл-оптических параметров, зарегистрированных у здоровых лиц и у обследуемых пациентов на стороне, иннервируемой пораженным нервом (S , A_s , $\langle f \rangle / A$, $p < 0,05$). Однако при сопоставлении результатов исследования микрогемодиализации (МГД) на интактной стороне у пациентов с прозопалгией с данными здоровых лиц различий не установлено.

У пациентов с прозопалгиями, не сопровождавшимися чувством жжения в области, иннервируемой поврежденными ветвями тройничного нерва, статистически значимые различия с показателями кровотока на контралатеральной стороне лица установлены только в отношении мощности спектра, значения которой были ниже, чем на интактной стороне лица, и коэффициента $\langle f \rangle / A$.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о возможности применения лазерной спекл-оптической системы контроля микроциркуляции крови «Speckle-SCAN» для оценки микрогемодиализаторных процессов в кожных покровах лица у пациентов с нейропатическим болевым синдромом при НТН на основании расчета спекл-оптических показателей кровотока, наиболее информативными из которых следует считать мощность спектра и ряд коэффициентов: полосовой коэффициент K_b , коэффициент асимметрии спектра A_s и коэффициент соотношения средней частоты и амплитуды спектра $\langle f \rangle / A$.

Выявленный паттерн спекл-оптических микрогемодиализаторных характеристик свидетельствует об усилении кожной МГД у пациентов с жалобами на чувство жжения в области иннервации пораженным нервом, по сравнению с интактной стороной и данными, полученными у здоровых добровольцев. При этом возрастание значений мощности спектра отражает увеличение емкости микрогемодиализаторного русла в этой группе обследованных в результате раздражения пораженных нервных волокон, а снижение значений S у пациентов с НТН без чувства жжения – ухудшение регионарного кожного кровотока.

Несмотря на отсутствие статистически значимых сдвигов средней частоты спектра в данном исследовании, но учитывая тенденцию к изменениям значений $\langle f \rangle$, динамику этого показателя следует принимать во внимание при оценке эффективности терапевтического лечения и нейрохирургической коррекции нарушенных функций.

Таким образом, у пациентов с прозопалгией установлены вазомоторные регионарные нарушения с изменением кожной МГД в зоне иннервации пораженным нервом, что проявляется асимметрией параметров поверхностного кровотока и может быть объективизировано с помощью лазерной спекл-оптической системы контроля микроциркуляции крови «Speckle-SCAN».

Список использованных источников:

1. Танин Л.В. Лазерная гемотерапия в лечении заболеваний периферической нервной системы / Л.В. Танин, Н.И. Нечипуренко, Л.А. Василевская, Г.К. Недзьведь, С.Е. Ровдо, А.Л. Танин // Научное издание – Минск, 2004.
2. Нечипуренко Н.И. Лазерная гемотерапия при ишемических цереброваскулярных заболеваниях (экспериментальные и клинические аспекты) // Н.И. Нечипуренко, Л.А. Степанова, Л.А. Василевская, И.Д. Пашковская. – Минск, 2010.
3. Дик С.К. Лазерно-оптические методы и технические средства контроля функционального состояния / Дик С.К. // – Минск, 2014.
4. Лихачев С.А. (2009) Возможности спекл-оптической диагностики функциональной активности мышц и кожной микрогемодиализации в клинике нервных болезней / С.А. Лихачев, Л.А. Василевская, Е.В. Веевник, Н.И. Нечипуренко, Л.Н. Анацкая // Функциональная диагностика: рецензируемый научно-практический журнал – Минск, 2009.
5. Васильева Е.М. Биохимические изменения при неврологической патологии / Е.М. Васильева, М.И. Баканов // Биомедицинская химия. – 2005– Т. 51(6).– С.581-602.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ХРОМОСОМНЫХ ПАТОЛОГИЙ ДЕТЕЙ

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

Астрейко Д. И., Николаенко О. А.

Собчук Н.С. – ст. преподаватель

Хромосомные болезни – наследственные заболевания, обусловленные изменением числа или структуры хромосом. Число описанных типов хромосомных аномалий приближается к 1000, из них более 100 форм имеет клинически очерченную картину и называется синдромами. Диагностика хромосомных аномалий необходима в практике врачей разных специальностей (генетик, акушер-гинеколог, педиатр, невропатолог, эндокринолог и др.). В современной медицине, важным является обеспечение быстрого доступа к любой информации. Это требует применения автоматизированных систем обработки данных. [1]

В качестве данных, требуемых для получения информации об состоянии плода используются результаты пренатальной (дородовой) диагностики

Проведение пренатальной диагностики в более ранние или в более поздние (III триместр беременности) сроки принципиально возможно, однако в этих случаях она применяется сравнительно редко, так как сопряжена со значительными методическими трудностями и акушерскими осложнениями. Существует множество видов инвазивных и неинвазивных широко используемых методов пренатальной диагностики. Материалами плода для цитогенетических и молекулярных исследований являются ворсины хориона или плаценты, заметно реже — пуповинная кровь. Большинство пренатальных исследований (до 90%) приходится именно на цитогенетический анализ. Это связано с большой долей беременных, имеющих высокий риск рождения ребенка с хромосомной патологией. Абсолютными показаниями к кариотипированию плода являются: - возраст беременной свыше 35 лет; рождение предыдущего ребенка с болезнью Дауна или другими хромосомными аберрациями; - семейное носительство хромосомных перестроек; - рождение предыдущего ребенка с множественными пороками развития; - биохимические и ультразвуковые маркеры хромосомных болезней у плода.[2]

Применение автоматизированная система обработки данных хромосомных патологий детей подразумевает использование большого объема информации, которую удобно хранить в базах данных. В нашем случае мы использовали систему управления базами данных MS SQL Server Express. Для непосредственного создания базы мы использовали программу C#, которая записывает, считывает, обновляет и удаляет информацию из базы. Главной критерием выбора MS SQL Server Express являются:

- 1) бесплатная СУБД;
- 2) высокая масштабируемость;
- 3) удобство интеграции с языком программирования C#;
- 4) высокая производительность.

Единственный минус, который можно отметить это то, что объем файлов базы данных не может превышать 3 Гб. Однако эту проблему можно решить переходом на платную версию СУБД MS SQL Server.

Поиск информации по базе данных может осуществляться несколькими путями:

- 1) запрос по названию болезни;
- 2) запрос по поврежденной хромосоме;
- 3) запрос по поврежденному сегменту.

С помощью запроса можно получить информацию о том, какая хромосома или сегмент повреждены, фактор способствующий возникновению болезни, способ лечения, симптомы патологии, риск рождения ребенка с аналогичной патологией и перспективу развития ребёнка с такой аномалией. Также пользователь может самостоятельно пополнять информацию базы данных.

Таким образом, использование автоматизированной системы обработки данных хромосомных патологий детей в различных медицинских учреждениях существенно сократит время на поиск необходимой информации о патологии и поможет медицинскому работнику быстро поставить диагноз и назначить необходимое лечение. Разработанная программа проста в управлении, с ней легко справится даже тот, кто далек от области информационных технологий.

Список использованных источников:

5. Жадан, С.А. Роль наследственности в патологии / Жадан С.А, Афанасьева Т.Н, Висмонт Ф.И // Уч. метод. пособие для студентов медицинского университета. – Минск, 2012.
6. Асанов, А.Ю. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей / Асанов А.Ю. // Уч. метод. пособие для студентов медицинского университета. – М.: Академия, 2003.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

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

Лацётко Р. А., Квартальный М.А.

Давыдов М.В. – канд. техн. наук, доцент

В настоящее время разработаны и экспериментально обоснованы методы магнитной терапии для лечения заболеваний организма человека. Однако на сегодняшний день отсутствует информация о возможных долгосрочных последствиях воздействия на здоровье людей статических магнитных полей. Поэтому для теоретического обоснования взаимодействия этих полей с биологическими организмами и прогнозирования отсроченных последствий их применения широко используется компьютерное моделирование.

В основе метода магнитотерапии лежит воздействие на организм с лечебно-профилактической целью постоянным, переменным или импульсным низкочастотным магнитным полем. Среди методов физиотерапии магнитотерапия — один из наиболее безопасных, эффективных и легко выполнимых.

Попытки исследователей объяснить магнитобиологические эффекты привели к появлению гипотез, основанных на ориентационных, магнитогидродинамических, концентрационных, жидкокристаллических, ферромагнитных эффектах. Обилие гипотез о механизмах взаимодействия магнитных полей с биологическими объектами, свидетельствует о том, что эта проблема полностью не решена. Чтобы решить данную задачу, необходимо использовать методы, предоставляющие комплексные, достоверные результаты воздействия магнитных полей на организм человека.

Эффективным способом изучения влияния магнитных полей является научный эксперимент. Однако проведение эксперимента по изучению их влияния на человека может привести к нежелательным последствиям. В этом случае исследуемый объект заменяют компьютерной моделью и исследуют её поведение.

Моделирование биологических систем является сложным процессом, требующим анализа большого количества параметров и характеристических величин, определяющих состав и назначение создаваемых объектов. При создании компьютерной модели такой сложной биологической системы, как организм человека, необходимо учитывать биомеханические, биофизические, электрогидродинамические и другие особенности состава и функционирования органов человека [2].

Современное программное обеспечение позволяет создавать практически любые сложные системы, однако организмы людей представляют собой индивидуальные неповторимые системы похожие только внешне и общими принципами их функционирования.

Процесс моделирования можно условно разделить на следующие основные этапы: 1. Создание объемной модели; 2. Формализация, т.е. придание модели свойств, отражающих сущность исследуемого объекта; 3. Разработка алгоритма действий, которые позволяют решить поставленную задачу; 4. Планирование и выполнение вычислений на ЭВМ [1].

Теоретический и экспериментальный анализ показал, что для реализации первого этапа на основании результатов магниторезонансной диагностики, компьютерной томографии или, в элементарном случае, рентгенограммы возможно использование такой системы автоматизированного проектирования как SolidWorks, с помощью которой возможно создать твердотельные объемные объекты из двумерного эскиза.

На рисунке 1, а и 1, б приведены соответственно внешний вид позвонка человека и компьютерная модель этого позвонка, созданная в программе SolidWorks.



Рис. 1 – Внешний вид позвонка человека (а), твердотельная компьютерная модель позвонка (б)

Анализ компьютерных программ для численного моделирования показал, что для реализации второго этапа наиболее подходит использование программного прикладного пакета COMSOL Multiphysics в котором возможно моделирование физических процессов, добавления собственных уравнений и достаточно просто реализуется процесс импортирования объемных моделей, созданных в SolidWorks.

Таким образом, на основании проведенной работы можно сделать вывод о том, что прикладной пакет автоматизированного проектирования SolidWorks применим для создания объемных компьютерных моделей отдельных частей организма человека, а программа COMSOL Multiphysics позволит изучить поведение этих моделей, как объектов с определенными физическими и биологическими свойствами, в магнитных полях.

Список использованных источников:

1. Давыдов, М.В. Моделирование магнитотерапевтического воздействия на ткани мозга человека / А.Н. Осипов, О.В. Кистень, В.В. Евстигнеев и др. / Доклады БГУИР. Минск. №3(65). –2012. С. 85–90.
2. Паничев В. В., Соловьев Н. А. Компьютерное моделирование: учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. С. 6–20.

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ УТОМЛЯЕМОСТИ МЫШЦ ПРИ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ

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

Балюк Д. А., Шевцов Н. А., Атрашкова Г. В.

Давыдов М. В. – канд. техн. наук, доцент

Большой объем нагрузок на организм человека при занятии физической культурой без надлежащего наблюдения может способствовать развитию переутомления, перенапряжения, перетренированности и в дальнейшем – возникновению чувства усталости, ухудшению самочувствия, сна, повышенной утомляемости, заболеваний и травм. Без сбалансированного контроля за функциональной подготовкой достичь высоких результатов, освоив огромные объемы работы без затрат для здоровья, не представляется возможным. Поэтому существует высокая необходимость в разработке методики контроля утомляемости мышц с целью сведения к минимуму возникновения выше описанных проблем.

Данная работа посвящена разработке методики контроля утомляемости мышц на основе частотно-временных и спектральных параметров сигналов электромиограмм. Целью работы является исследование утомляемости мышц при использовании статической нагрузки на организм. При статических нагрузках напряжение мышц происходит без их укорочения или удлинения. Мышцы напряжены, в них идет активный расход энергии и накопление продуктов распада, в первую очередь, молочной кислоты. Поскольку кровеносные сосуды длительно сдавлены напряженными мышцами, сердцу необходимо совершать дополнительную работу на транспорт крови через сосуды. В период динамической нагрузки данный эффект отсутствует, так как мышцы попеременно напрягаются и расслабляются, исключая возможность длительного воздействия на кровеносные сосуды. Преимуществом данной методики является относительно низкое зашумление сигнала при его регистрации, так как испытуемый подвергается нагрузкам в неподвижном состоянии. Статическая нагрузка снижает вероятность появления шумов, связанных с различной степенью прилегания электродов к исследуемому участку тела, колебанием и спутыванием коммутационных проводов при движении испытуемого.

В процессе выполнения упражнения может возникать мышечный тремор. Данное явление может быть использовано в качестве одного из показателей утомляемости мышц.

Субъекты

В исследовании принимают участие молодые люди 17 – 25 лет повышенной физической подготовки.

Измерения электромиографии

Измерения будут проводиться на прямой мышце бедра (*musculus rectus femoris*) (см. рис. 1). Выбор прямой мышцы бедра обусловлен ее высокой показательностью среди скелетных мышц человеческого тела. Она отличается хорошим кровоснабжением и высокой проводимостью. Прямая мышца бедра, наиболее длинная из четырех головок четырехглавой мышцы. Занимает переднюю поверхность бедра, что удобно для наложения электродов. Один из поверхностных электродов прикрепляется на участке кожи – на двигательной точке соответствующей мышцы, а второй – дистальнее на 1,5 – 2 см (биполярное отведение) [1]. Нейтральный электрод размещается на участок кожи в районе коленной чашечки. Данные фиксируются одновременно с обеих ног подопытного.

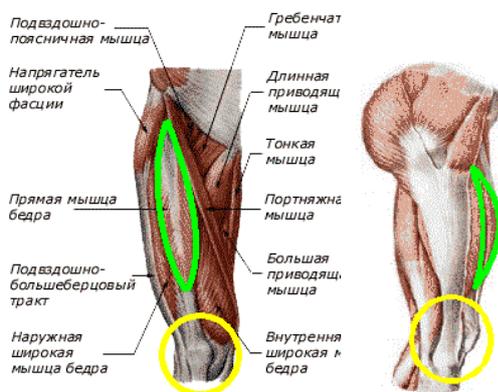


Рис.1 – Расположение электродов. Зеленый – область подключения измерительных электродов, желтым – нейтрального

Важным аспектом подготовки к нагрузочной работе является подготовка кожи в местах наложения электродов. Места, выбранные для размещения электродов, должны быть подготовлены с помощью бритвы и обработаны 70° спиртовым раствором.

Для получения сигнала используется двухканальный электромиограф на основе усилителя AD620 с коэффициентом усиления $K=700$. Также используются накожные электроды «3M Red Dot». Данные

фиксируются и обрабатываются с помощью программы SpectraPLUS 5.0. В течение исследования ноутбук был отключен от сети для уменьшения сетевой помехи.

Сбор данных электромиографии можно подразделить на два этапа: подготовительный и непосредственно сбор данных.

Подготовительный этап включает в себя:

- подготовка оборудования;
- разминка подопытного;
- подготовка места крепления электродов.

Под подготовкой оборудования понимается следующее:

- оборудование должно располагаться вдали от возможных источников помех (розеток, электронных приборов и т.д.);

- подключение и сбор оборудования;
- установка необходимой конфигурации в программе SpectraPLUS 5.0.

Условием качественного и безопасного выполнения физических упражнений является разминка, средствами которой служат вспомогательные гимнастические и специально-подготовительные упражнения. Основная цель разминки – достижение оптимальной возбудимости центральной нервной системы (ЦНС), мобилизация физиологических функций организма для более интенсивной мышечной деятельности, и «проработка» мышечно-связочного аппарата перед тренировочным занятием или соревнованием. Разминка может быть в целом сравнительно непродолжительной и не иметь узкоспециальной направленности [2].

Для наших целей предлагается следующий набор упражнений, обеспечивающий разогрев всех основных мышц, участвующих в опыте:

- наклоны головы вперед, назад, вправо и влево на 4 счета (8 – 12 раз);
- вращение головой по кругу по 2 раза в обе стороны;
- руки к плечам, вращение плечами вперед-назад на 4 счета (8 – 12 раз);
- вращение в пояснице по кругу по 2 – 4 раза в каждом направлении;
- разминка голеностопных суставов – вращение по и против часовой стрелке (4 круга);
- аналогичная разминка для тазобедренных суставов;
- приседания – 15 раз;
- махи ногами – по 10 – 15 махов для каждой ноги.

Подготовка места крепления электродов

По указанной выше методике проводим размещение электродов. Важно следить, чтобы провода, подключенные к прибору, не пересекались, не имели переломов, узелков и перегибов. После подключения электродов необходимо провести короткую тестовую запись. Если сигнал является очевидно аномальным, то необходимо проверить настройки программы и подключение элементов прибора, проводов, электродов. При необходимости – провести их замену.

Сбор данных

Испытуемый выполняет статическое упражнение «Поза конькобежца» (см. рис. 2) [3]. Груз удерживается в позе, напоминающей положение спортсмена при беге на коньках. Ноги согнуты в коленных суставах под углом 90 – 110°, туловище несколько наклонено вперед, спина прямая, руки сзади на пояснице, груз подвешен на поясничном ремне. Для принятия данной позы атлет становится на подставки высотой 30 – 40 см. Вес удерживаемого груза – 30 – 40% от максимального результата в приседании со штангой на плечах. При выполнении упражнения дыхание не задерживать.



Рис.2 – Статическое упражнение «Поза конькобежца», используемое в эксперименте

Подопытный занимает нужное положение тела и находится в нём до появления жжения в мышцах (+ 5–10 сек.). Запись сигнала ЭМГ ведется в течение всего опыта.

Список использованных источников:

1. Волков, В. Н. Клиническая оценка утомления во врачебно-спортивной практике - Челябинск : Южно-Урал. кн изд-во, 1973.– 170 с.
2. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с, ил.
3. Дворкин Л. С. Подготовка юного тяжелоатлета: учебное пособие – М.: Советский спорт, 2006. – 394 с.

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ

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

Коржун В.В.

Давыдов М.В. – кандидат техн. наук, доцент

Электроэнцефалография – метод, предназначенный для исследования активности и работы мозга пациента, на основе получения пространственного распределения электропроводности биологических тканей. Источниками информации для этих приборов являются биопотенциалы, которые снимаются с поверхности тела пациента. Электрические сигналы, протекающие по нервным волокнам детектируются путем измерения ионного тока, протекающего через тело человека. Снять эти токи и биопотенциалы можно с помощью электродов, прикладываемых к телу пациента. Качество снимаемого сигнала зависит от многих факторов таких, как предварительная подготовка кожи пациента, тип электродов, уровень помех, наводимых от работающей рядом аппаратуры. Это накладывает определённые требования при разработке аппаратуры, которые удовлетворяются в ходе решения многокритериальной задачи оптимизации.

Основными требованиями к системам съёма биопотенциалов являются низкое энергопотребление, возможность питания от батареек, компактность.

Количество каналов обычно выбирается равным 8-32. Частота дискретизации выбирается в диапазоне 128-1024Гц. Для разрабатываемой системы выбраны следующие параметры: частота дискретизации 250 Гц, количество каналов 8, электроды Ag-AgCl.

На рисунке 1 приведена структурная схема устройства.

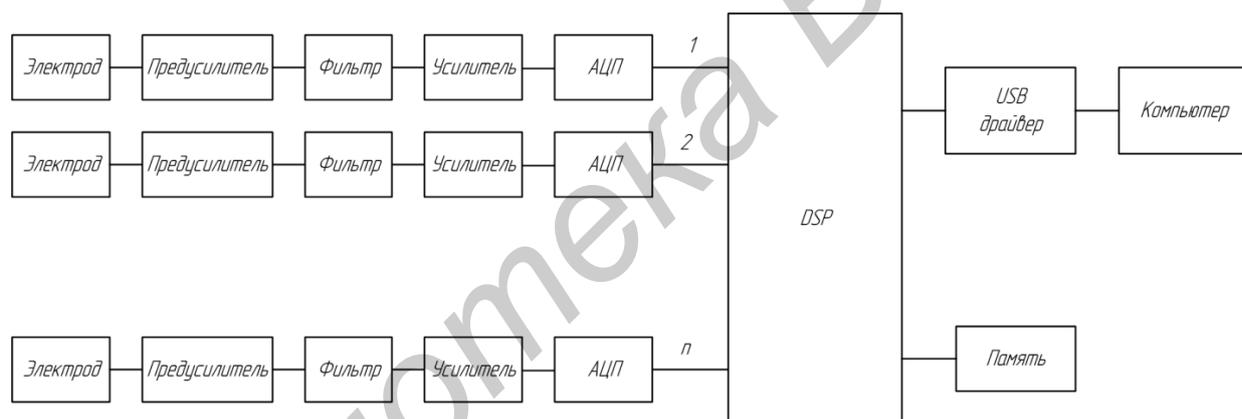


Рисунок 1 – Структурная схема измерителя биопотенциалов

Устройство должно обеспечивать усиление в несколько тысяч раз прежде, чем уровень биопотенциалов можно будет измерить.

Предусилитель обеспечивает согласование источника сигналов с нагрузкой и подавление синфазной помехи. Для этих целей хорошо подходят инструментальные усилители (например INA128, INA333). Кроме всего, должна быть предусмотрена защита от статического электричества. Для защиты от статического электричества можно применить микросхемы TPD4E001.

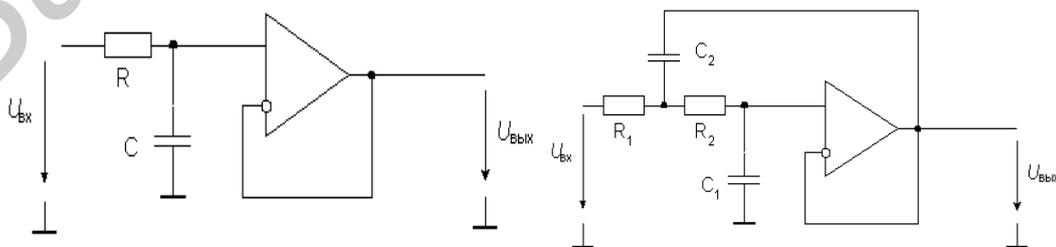


Рисунок 2 – Низкочастотный фильтр первого (слева) и второго (справа) порядка

Фильтр. Фильтрация необходима для исключения нежелательных помех, в частности, составляющие 50/60 Гц и 250Гц. Для этого применяется низкочастотный фильтр с частотой среза 30Гц. На рисунке 2

показаны каскады для фильтров первого и второго порядка. Соединяя последовательно данные каскады можно получить фильтр любого порядка.

После фильтра следует основной усилительный каскад (рис 3). Коэффициент усиления равен 1000. Отношение $R_2/R_1=1000$. В качестве операционных усилителей можно использовать микросхемы ОРА2333 или ОРА4347, которые могут работать от однополярного питания.

В качестве АЦП лучше всего подойдет микросхема ADS1298. Эта микросхема специально предназначена для медицинских приложений, представляющая собой 24-битное дельта-сигма АЦП и имеет 8 каналов, считываемых одновременно. Также микросхема имеет программируемый интегрированный усилитель с коэффициентами усиления 1, 2, 3, 4, 6, 8 или 12. Для соединения с микропроцессорным устройством имеет SPI интерфейс.

В качестве блока управления и вычислений используется сигнальный процессор. Устройство должно иметь возможность сохранения данных во внешнюю память и передавать данные на персональный компьютер для визуализации результатов.

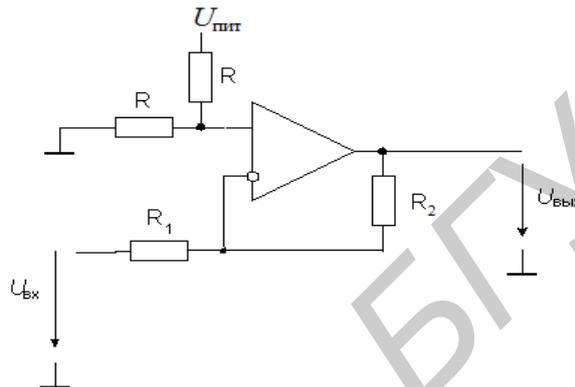


Рисунок 3 – Усилительный каскад на основе операционного усилителя

Разрабатываемая система должна контролировать активность мозга, детектировать эпилептические феномены и физиологические артефакты. Также система должна предусматривать добавление в будущем биологической обратной связи с пациентом.

Список использованных источников:

1. Киреев А.В., Ледаева В.С., Резниченко А.А., Принципы разработки усилителей биопотенциалов и метод обработки данных о реакции организма // Инженерный вестник Дона, 2012. - №4 (ч. 2)
2. Dong-Gyu Kim, Yong-Wan Roh, and Kwang-Seok Hong, A Portable EEG Signal Acquisition System// The Second International Symposium on Mechanical Science and Technology (ISMST 2011), December 20-21, 2011.
3. M. Teplan, "FUNDAMENTALS OF EEG MEASUREMENT", MEASUREMENT SCIENCE REVIEW, Volume 2, Section 2, 2002.

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПАТТЕРНОВ В СИГНАЛАХ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ

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

Коржун В.В.

Давыдов М.В. – кандидат техн. наук, доцент

Электроэнцефалограмма является наиболее распространенным и важным методом анализа и диагностики биоэлектрической активности головного мозга человека. Проведение электроэнцефалограмм является очень эффективным методом для диагностики эпилептической активности, различных нарушений работы мозга, нарушений сна и др. Для повышения информативности электроэнцефалографии разрабатываются методики анализа сигналов, позволяющие выявлять эпилептическую активность в межприступном (интериктальном) периоде, в частности, определять неясную, скрытую пароксизмальную активность и дифференцировать сигналы эпилептической и неэпилептической природы.

Разработано множество методов для изучения и анализа сигналов электроэнцефалограммы с целью выявления патологических изменений мозга. Наиболее распространенным в компьютерной электроэнцефалографии сегодня является кратковременный Фурье-анализ, но часто этот метод имеет недостаточную разрешающую способность по времени. Для решения этой проблемы используют вейвлет-анализ, который имеет много преимуществ. Однако результаты применения вейвлет-анализа для исследования ЭЭГ сигналов показывают, что данный метод не позволяет отличить эпилептическую

активность от артефактов (мышечной и другой природы), а также не всегда обнаруживает патологическую активность в сигналах [2, 3].

В данной работе предлагается алгоритм поиска оптимальных информативных признаков, способных обнаруживать различные паттерны в ЭЭГ сигнале. Рассматриваемый в данной работе алгоритм служит для определения характеристик и параметров отдельных участков в анализируемом ЭЭГ сигнале. Получаемая в результате работы алгоритма разметка сигнала может применяться для повышения эффективности работы систем детектирования эпилептических припадков, систем поиска артефактов и феноменов на длительных записях.

В данной работе делается попытка найти информативные признаки пригодные для классификации и детектирования различных феноменов, а также артефактов. Идея работы – найти уникальные признаки, которые были бы характерными только для конкретного феномена (например, острая волна, медленная волна и др.).

Алгоритм представляет собой селективный метод, суть которого из огромного набора параметров, признаков и характеристик выбрать наиболее значимые [1]. Алгоритм начинает с пустого множества и последовательно добавляет к нему наилучшие (для текущей итерации) информативные признаки.

На рисунке 1 изображена схема получения информативных признаков.

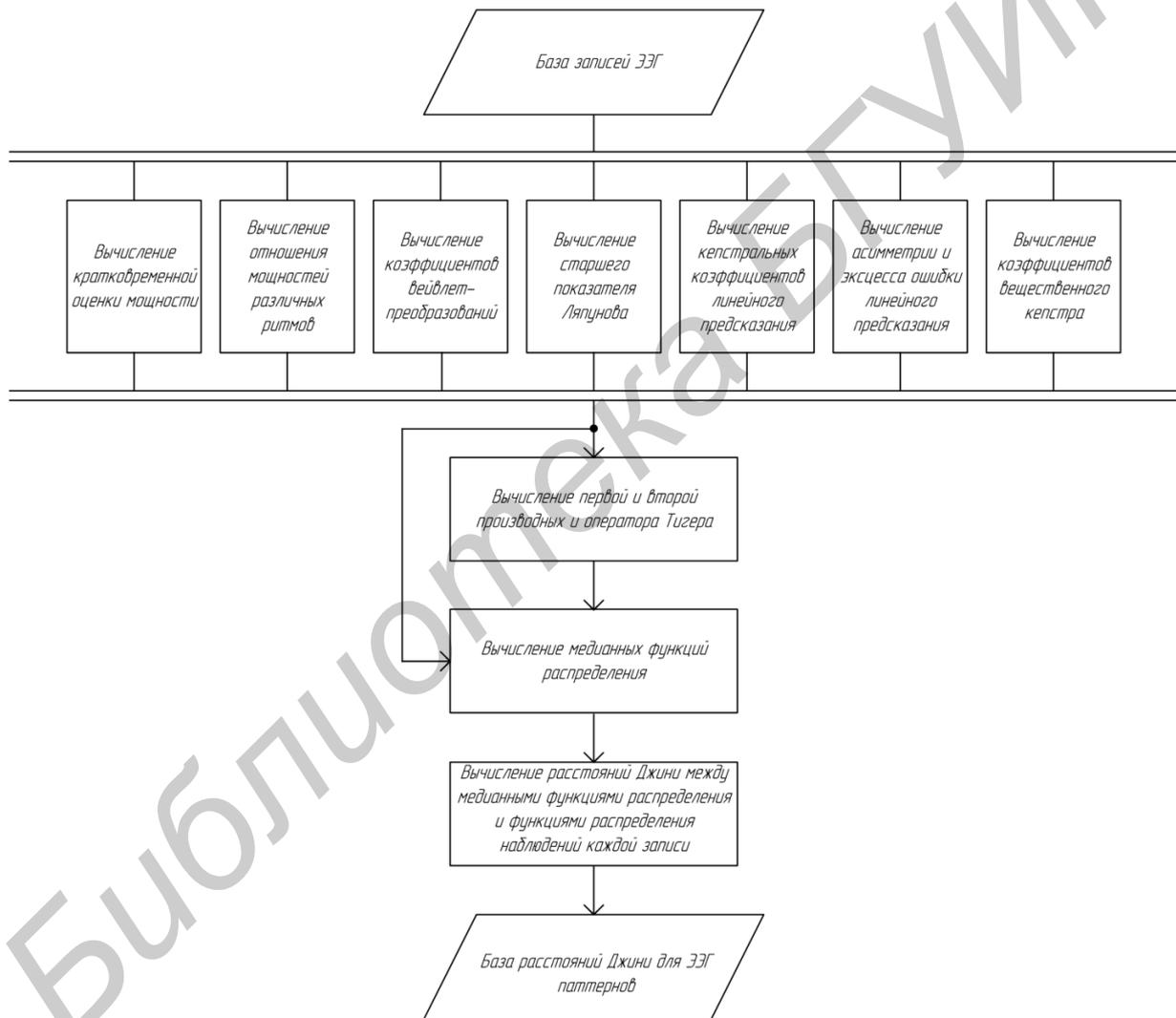


Рисунок 1 – Получение коллекции информативных признаков

Прежде всего, из баз ЭЭГ формируется основные характеристики такие как оценка мощности, отношение мощностей в различных частотных полосах, кепстральные коэффициенты линейного предсказания, эксцесс и асимметрия ошибки линейного предсказания, старший показатель Ляпунова [2], коэффициенты различных вейвлет преобразований (симлеты, койфлеты, Добеши, Хаара и др.), коэффициенты вещественного кепстра. На основании основных характеристик вычисляются дополнительные, такие как первая и вторая производные, оператор Тигера [4].

По всем основным и дополнительным характеристикам строятся их функции распределения для всех записей исследуемых классов, по которым далее вычисляется медианные функции распределения классов по всем выше перечисленным характеристикам. Теперь формируется база расстояний Джини [5], как

интеграл модуля разности функции распределения каждой записи и медианной функции распределения. Вычисление медианных функций распределения показано на рисунке 2.

Когда набор информативных признаков сформирован, начинается процедура обучения и тестирования классификатора. Для этого используется метод K-fold cross-validation или метод перекрестной проверки [8]. Суть данного метода заключается в разделении базы на K примерно равных частей. K-1 частей используются для обучения, а одна часть для тестирования. Данная процедура повторяется K раз и каждый раз для тестирования используются разные части.

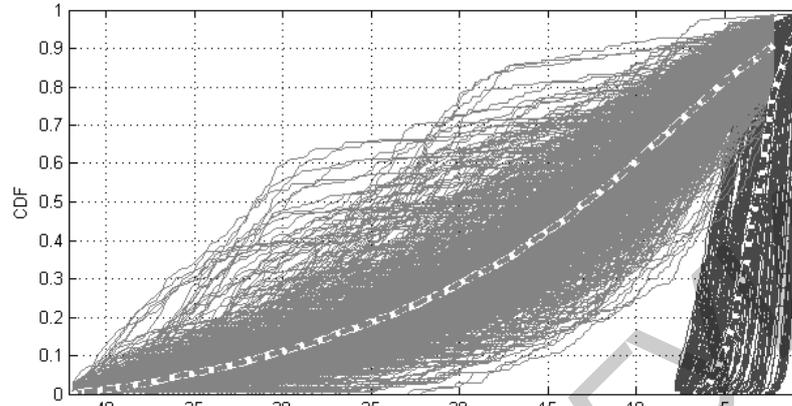


Рисунок 2 – Вычисление медианных функций распределения для двух классов по одному из признаков

Перекрестная проверка – это метод формирования обучающего и тестового множеств для обучения аналитической модели в условиях недостаточности исходных данных или неравномерного представления классов. Перекрестная проверка имеет два основных преимущества перед применением одного множества для обучения и одного для тестирования модели. Во-первых, распределение классов оказывается более равномерным, что улучшает качество обучения. Во-вторых, если при каждом проходе оценить выходную ошибку модели и усреднить ее по всем проходам, то полученная ее оценка будет более достоверной.

Добавление признаков в список происходит согласно алгоритму sequential forward feature selection (SFFS) [5,6]. После тестирования в список добавляется признак с наибольшей эффективностью разделения для данной итерации. За каждым проходом к списку признаков будет добавляться по одному признаку, но обучение и тестирование будет проходить уже в комбинации с признаками из списка. Алгоритм работает по правилу +5 -3, т.е. сначала последовательно отыскиваются и добавляются в список наиболее 5 информативных признаков, а затем последовательно удаляются 3 наихудших из списка. Данный цикл будет повторяться до тех пор, пока количество признаков не достигнет заданного предела.

После получения набора оптимальных признаков необходимо проверить эффективность классификации. Для этого строится график эффективности в зависимости от количества взятых признаков. Также работоспособность классификатора должна оцениваться на случайных данных. Для этой характеристики все полученные из записей признаки заменяются случайными данными. Если результаты классификации на случайных данных будут значительно ниже, то можно будет говорить о корректности результата.

Список использованных источников:

1. Давыдов А.Г., Киселёв В.В., Чочетков Д.С., Ткачя А.В. Выбор оптимального набора информативных признаков для классификации эмоционального состояния диктора по голосу // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: материалы ежегодной Международной конференции «Диалог» (Бекасово, 30 мая - 3 июня 2012г.). Вып. 11 (18). – М.: Изд-во РГГУ, 2012., стр 122
2. Лаврентьева С.В, Кистень О.В., Головкин В.А., Евстигнеев В.В. Диагностическая экспериментальная система для анализа эпилептической активности по данным электроэнцефалограмм// Новости медико-биологических наук, 2010. - №1. –
3. Куравский, Л.С. Нейросетевая технология диагностики патологических состояний по аномалиям электроэнцефалограмм / Л.С. Куравский [и др.] // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2007. – №4 – С. 4-14.
4. Teager, H. and Teager, S., Evidence for nonlinear production mechanisms in the vocal tract. *Speech Production and Speech Modelling*, Nato Advanced Institute, 1990 - pp. 241–261.
5. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников/ А.И. Кобзарь. - ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
6. Pudil, P., Novovicova, J., Kittler, J. (1994) Floating search methods in feature selection. *Pattern Recognition Lett.* 15,
7. Stearns, S.D. On selecting features for pattern classifiers. // *Third Internat. Conf. on Pattern Recognition*, Coronado, CA, 1976 - С. 71-75.
8. Kohavi, R. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection // *Fourteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 1995 – С. 1137 – 1143
9. Добеши, И. "Десять лекций по вейвлетам". Москва, РХД, 2001.
10. Хайкин, С., Нейронные сети : полный курс, 2-е издание. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006
11. Jongseo Sohn, Nam Soo Kim, Wonyong Sung. A statistical model-based voice activity detection. - *IEEE signal processing letters*, vol. 6, №. 1, 1999
12. Метод опорных векторов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.machinelearning.ru>

Секция
«Инженерная психология и эргономика»

Библиотека БГУИР

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОИСКА АВИАБИЛЕТОВ

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

Андреев А.И.

Павловская О.В. – ассистент, магистр психологич. наук

Целью работы является разработка информационной системы поиска авиабилетов. Информационная система состоит из базы данных и полнотекстового поискового сервера, предназначенных для хранения всей необходимой информации, REST приложения, обеспечивающего выполнение запросов к поставщикам авиабилетов и базе данных, а также клиентского веб-приложения. Целью разработки информационной системы является структурирование всей рабочей информации полученной путем смешивания и переранжирования результатов поиска поисковых систем авиакомпаний и упрощение работы с ней.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением документо-ориентированной СУБД MongoDB, не требующей описания схемы таблиц, и полнотекстовый поисковой сервер Elasticsearch. В базе данных хранится вся необходимая информация, а в Elasticsearch – часть информации из базы данных, проиндексированной для быстрого полнотекстового поиска. Для кэширования результатов поиска система использует REDIS - хранилище данных типа «ключ — значение». База данных под управлением СУБД является первой подсистемой.

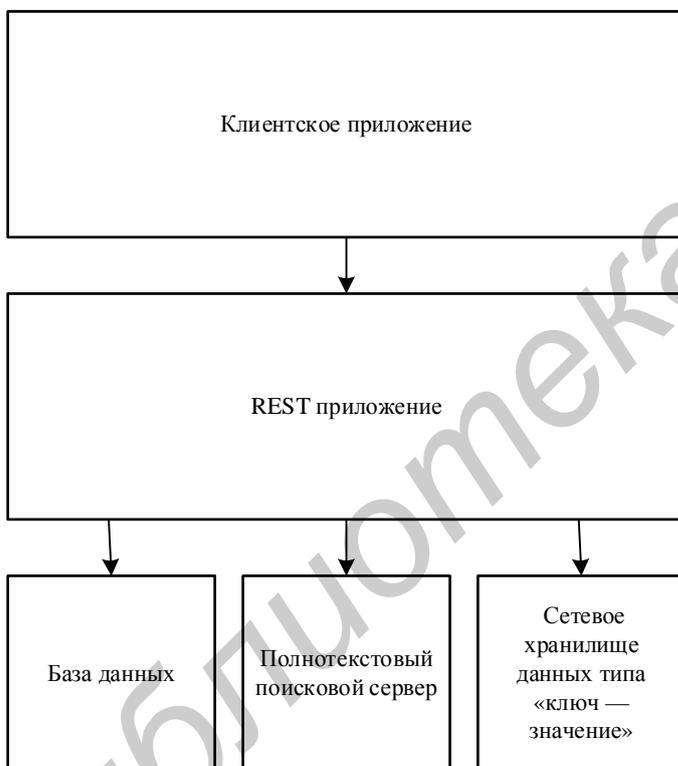


Рис. 1 – Структура информационной системы

Второй подсистемой является REST приложение. REST — метод взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети Интернет, при котором вызов удаленной процедуры представляет собой обычный HTTP-запрос (такой запрос называют REST-запрос), а необходимые данные передаются в качестве параметров запроса. Оно предоставляет нам интерфейс для выполнения запросов к MongoDB, Elasticsearch и REDIS, а также с помощью него выполняются запросы к поставщикам авиабилетов. Для разработки REST приложения используется Play Framework.

Третьей подсистемой является клиентская часть. Она выполнена в виде одностраничного веб приложения с использованием JavaScript-фреймворка AngularJS. AngularJS позволяет разрабатывать браузерные приложения на основе MVC (модель-представление-поведение) шаблона, а также упрощать тестирование и разработку. Так как вся логика выполнения поисковых запросов и работы с базой данных вынесена в REST приложение, упрощается реализация клиентской части приложения для других платформ, таких как мобильные устройства.

Клиентская часть состоит из 2-х подсистем: подсистема пользователя и подсистема администратора. Функциональная часть подсистемы пользователя подразумевает, что обычному пользователю не

доступны такие функции работы с базой данных, как добавление, удаление и изменение. Пользователю в данном случае доступны только две функции: поиск и просмотр информации. Администратору открыты все возможности клиентской части, а именно: добавление, удаление, изменение данных, поиск, просмотр статистики запросов.

Таким образом, в ходе работы создана информационная система поиска авиабилетов состоящая из REST приложения и клиентской части.

Список использованных источников:

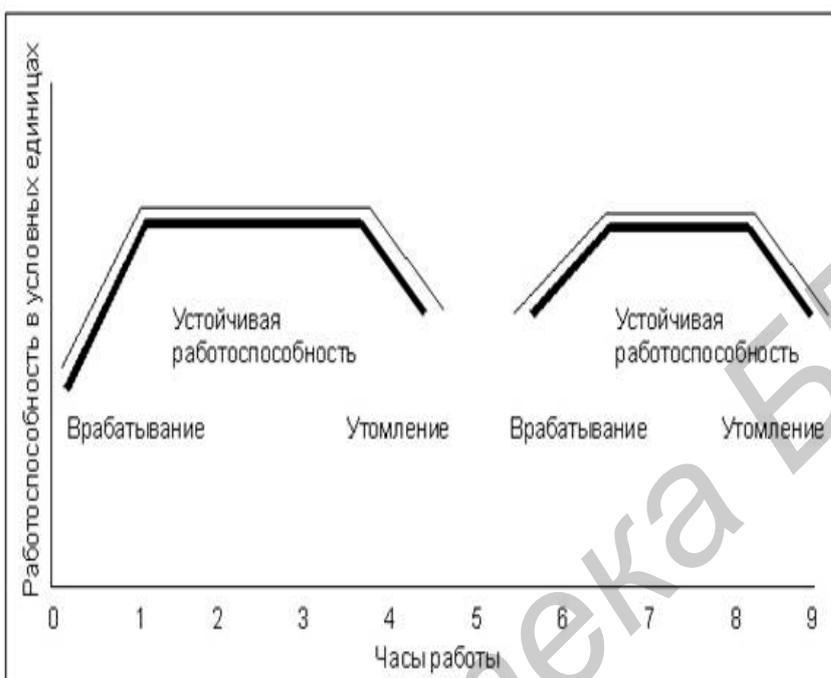
1. Kristina Chodorow. MongoDB: The Definitive Guide, 2nd Edition. – O'Reilly Media, 2013. — 432 с.
2. Clinton Gormley, Zachary Tong. Elasticsearch: The Definitive Guide. – O'Reilly Media, 2015. — 724 с.
3. Jay A. Kreibich. Redis: The Definitive Guide. – O'Reilly Media, 2015. — 250 с.
4. Nicolas Leroux, Sietse de Kaper. Play for Java. –Manning Publications Co., 2014. — 320 с.
5. Brad Green, Shyam Seshadri. AngularJS. – O'Reilly Media, 2013. — 196 с.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УТОМЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

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

Черемисинов Д. И. – к-т. техн. наук, доцент

Целью работы является разработка системы контроля утомления человека. Утомление – это возникающее вследствие работы временное ухудшение функционального состояния организма человека, выражающееся в снижении работоспособности, в неспецифических изменениях физиологических функций и в ряде субъективных ощущений, объединяющихся чувством усталости. Выраженное утомление отрицательно



влияет на организм, уменьшая работоспособность человека-оператора и снижая производительность труда, а в некоторых случаях может привести сразу к предпатологической фазе срыва, при нерациональном отдыхе – к развитию патологического состояния переутомления. Определение степени утомления человека довольно непростая задача. Исходя из понимания функционального состояния как интегральной характеристики наличных свойств и качеств человека, определяющих эффективность деятельности, можно сделать вывод: необходимо применение комплексных методов, объединяющих достоинства всех подходов. Комплексный подход дает возможность изучать деятельность и состояния системно и обобщенно.

Рисунок 1 – График колебания уровня работоспособности

Разработанная система представляет собой программу, работающую на персональном компьютере. Данная система - набор различных методов определения степени утомления человека. Используются, в большинстве, методы психологической диагностики, такие как опросники и тесты, характеризующие эффективность различных психических и психофизиологических процессов. Используются методики, оценивающие эффективность процессов восприятия, внимания, памяти, мышления и т.д. К их числу относятся: корректурная проба, таблицы Шульте-Горбова, метод непрерывного счета Крепелина и другие. Также присутствует метод физиологической диагностики утомления, а именно тест на зрительно-двигательную реакцию. Имеется возможность сохранения результатов, добавление содержимого в тесты и поддержание актуальности информации. По результатам выполнения программы пользователь получает описание своего функционального состояния и рекомендации по улучшению данного состояния. Данная программа написана на языке программирования C# с использованием стандартных библиотек. В качестве базы используется технология WinForms. Результаты проведения диагностики хранятся в базе данных под управлением СУБД MSSQL Server. Для осуществления взаимодействия с базой данных выбрана платформа ADO.NET, как наиболее подходящая. Средой для разработки выбрана Microsoft Visual Studio 2012, как наиболее удобная и актуальная.

Таким образом, в ходе работы создана программа системы контроля утомления человека, разработанная на языке C# в среде программирования Microsoft Visual Studio 2012.

Список использованных источников:

1. Джуэлл Линда. Индустриально-организационная психология. Учебник для вузов. (Пер. с англ. Н.О. Мальгина, С.Е. Рысев) СПб.: Питер, 2001. 720 с.
2. Джозеф Албахари, Бен Албахари. C# 5.0 Справочник. Полное описание языка. ООО «И.Д. Вильямс», 2014. 1008 с.
3. И.Г.Шупейко. Основы психологии и педагогики: учеб. пособие для студентов всех специальностей БГУИР/И.Г.Шупейко. -Мн.:БГУИР,2002.-68с.

ГРАФИЧЕСКОЕ ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Барновский И.В.

Силков Н.И. – доцент, к.т.н.

Целью работы является разработка графического игрового приложения. Разработка представляет собой создание игрового приложения с применением технологий, позволяющих реализовать трехмерную перспективу с высококачественными графическими эффектами. Игровая механика приложения основана на правилах игры «морской бой».

Разрабатываемое приложение представляет собой систему, которую условно можно разделить на две основных части: реализация игровой механики и реализация графического трехмерного пространства. Создание данного пространства и его функционирование реализуется с помощью графических библиотек OpenGL.

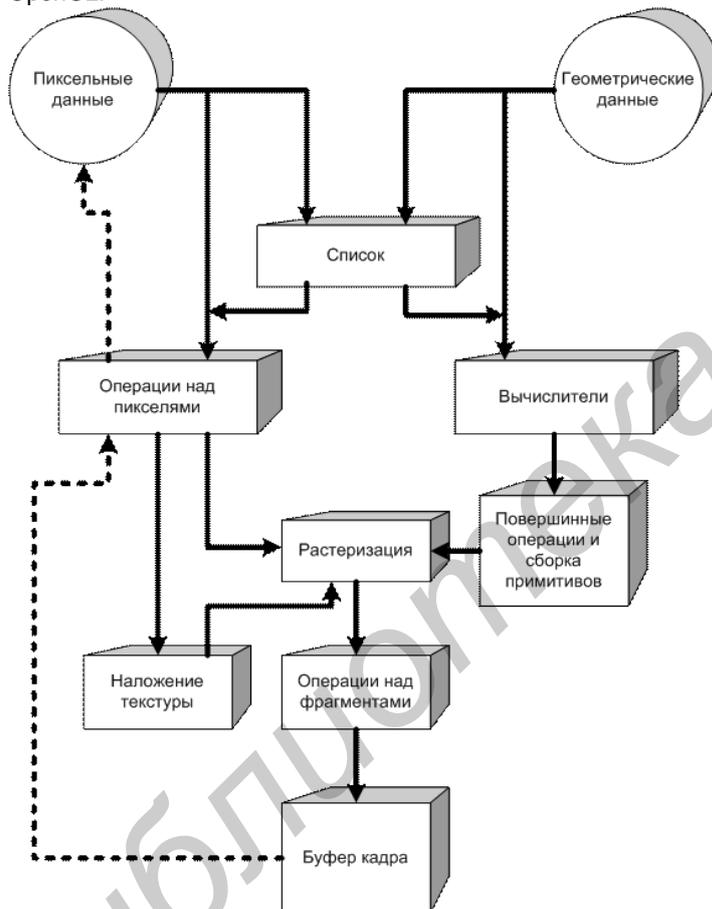


Рисунок 1 – Конвейер визуализации OpenGL.

Учитывая специфику функционирования библиотек OpenGL, отрисовка графики осуществляется по средствам так называемого конвейера визуализации OpenGL, включающего в себя данные вершин и пикселей, списки вывода, операции по пиксельной, текстурной и вершинной обработке, а также сохранение конечного результата обработки в буфер кадра, выводимого на экран монитора.

Таким образом, в ходе работы была разработана структура графического трехмерного игрового приложения на основе игровой механики «Морской бой».

Список использованных источников:

1. Игорь Булгаков, Homo Gamer, Москва Независимая фирма "Класс" 2000, ISBN 5-86375-097-9(РФ)
2. NeHe Tutorial - Работа с OpenGL - <http://nehe.gamedev.net/>
3. Марк Зальцман, Компьютерные игры: Как это делается, Москва, издательство Логрус, ISBN 5-93565-102-9(РФ)

АЛГОРИТМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

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

Боголюбов Т.А.

Силков Н.И. – доцент, к-т тех. наук

Целью работы является разработка информационной системы «Тестирования веб-приложений». В информационную систему входит приложение, обеспечивающее получение результатов выполнения операций работы с основным веб-приложением (тестируемым объектом). Целью разработки информационной системы является создание средства автоматизации процесса тестирования веб-приложений и сокращения затрат человеко-часов на рутинные операции тестирования, а так же постоянный контроль качества сборок и непрерывная интеграция.

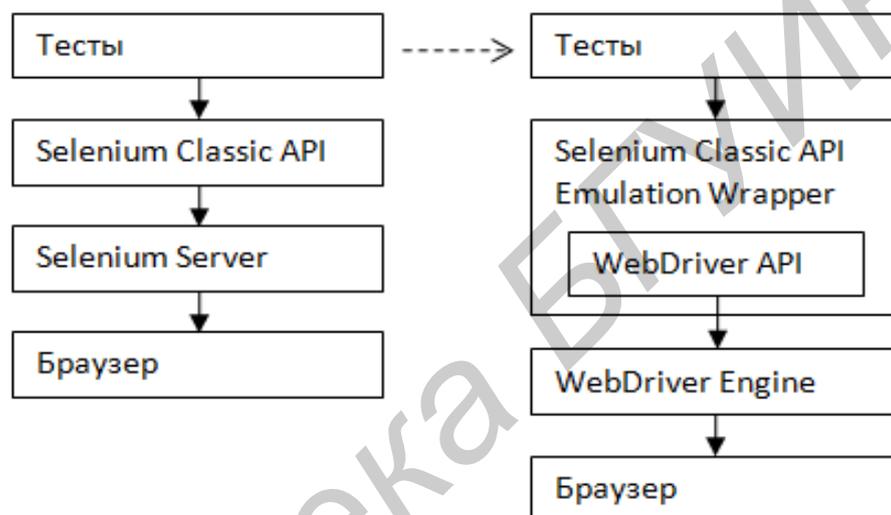


Рис. 1 –Схема работы системы

Программная часть системы – это приложение на базе Selenium Web Driver. Приложение создано при помощи современной фреймворка языка C# и использованием библиотек Selenium для тестирования веб- приложений. Разработанное приложение значительно уменьшает время, затрачиваемое на ручное тестирование, а, следовательно, дает возможность экономить огромное количество человеческих и финансовых ресурсов. Разрабатываемое приложение дает возможность получать полную картину состояния тестируемой системы ежедневно и без ложных данных.

Система работает полностью автоматически и запускается каждое утро в установленное время, проводя очистку базы данных и выполнение заданных тестовых сценариев. На выходе система выдает подробный отчет с информацией о всех ошибках найденных в ходе тестирования.

Таким образом, в ходе работы создана автоматизированная система тестирования ПО на базе языка C# с использованием библиотек Selenium Web Driver.

Список использованных источников:

1. Винниченко И.В. Автоматизация процессов тестирования: Издательский дом “Питер”, 2005 — 203 с.
2. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В СФЕРЕ ВЕБ-РАЗРАБОТКИ

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

Богомаз Я. В.

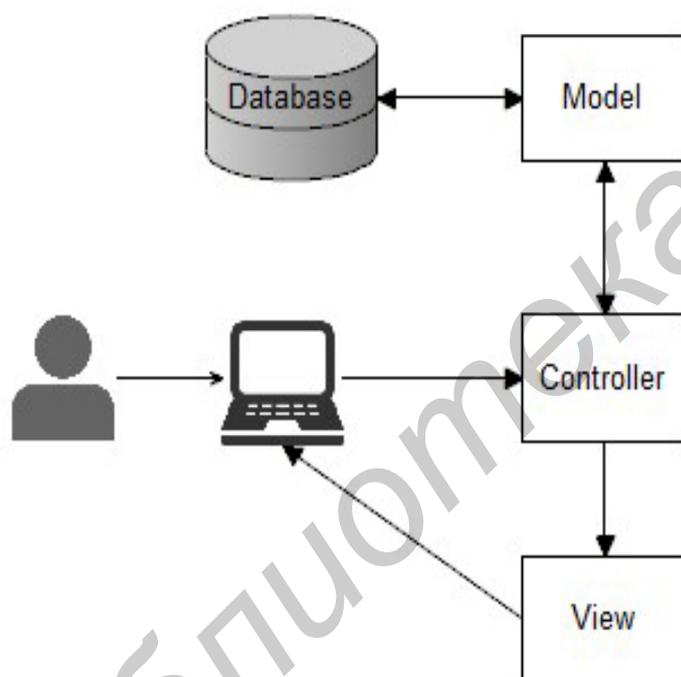
Шлыкова Т. Ю. – доцент, к-т психологич. наук

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы управления бизнес-процессами в сфере веб-разработки. Актуальность данной работы определяется тем, что в мире уже существуют множество систем управления проектами, в которых есть свои достоинства и недостатки, и не существует такой системы, которой пользователи были бы полностью довольны. Соответственно, задачей разработки является создание системы, которая выполняет большинство наиболее востребованных функций, создание такого интерфейса веб-приложения, который упрощает работу с системой.

Веб-приложение написано при помощи CMS Drupal, функционирование технического звена обеспечивает широко известный паттерн MVC, или Model-View-Controller.

Паттерн MVC состоит из трех взаимосвязанных элементов: модель, представление и контроллер. Такое разделение на компоненты позволяет разграничить пользовательские интерфейсы, управляющую логику и контент.

Модель представляет собой контент, данные, отражающие предметную область и



структурированные в соответствии с какой-то схемой, например, в виде таблиц реляционной базы данных (MySQL, PostgreSQL). Так называемое DB API (набор функций для работы с базой данных) тоже является частью модели. Помимо того к модели относится программный код, определяющие типы данных и их свойства и взаимосвязи. С точки зрения Drupal, модель — это БД плюс такие модули, как `node.module`, `taxonomy.module`, ССК. Другие сторонние модули наряду с основными своими функциями могут также дополнять модель своими типами данных либо функциями общения с базой.

Контроллер интерпретирует данные, введенные пользователем, осуществляет смену состояний в зависимости от пользовательских действий, манипулирует сущностями модели так, чтобы их можно было превратить в представление. В Drupal контроллер — это базовые модули типа `path.module`, система меню, `hooks`, файл `index.php`, собирающий и загружающий систему, и т.д. Также вся логика, имплементируемая дополнительными модулями, является частью контроллера.

Рис. 1 – Структурная схема системы

Представление отвечает за отображение модели пользователю. В случае Drupal — это конечные странички сайта, составленные контроллером на основе запросов посетителя и текущей модели. К представлению относятся шаблоны страниц, написанные на движке PHPTemplate, CSS файлы стилей, Javascript. Через представление пользователь осуществляет общение с сайтом — контроллер лишь обрабатывает отправленные браузером HTTP GET и POST запросы, интерпретирует URL, а затем вновь формирует представление и передает его на пользовательский компьютер.

Таким образом, в ходе работы создана автоматизированная система управления бизнес-процессами в сфере веб-разработки. Система написана на PHP и представляет собой приложение, созданное при помощи широко известной CMS/CMF Drupal.

Список использованных источников:

1. Б. Мелансон, Д. Нордин. Профессиональная разработка сайтов на Drupal 7. Пер. с англ. – Санкт-Петербург: Питер: 2013. - 688с.
2. Дж. Вандюк, М. Вестгейт. CMS Drupal. Руководство по разработке системы управления сайтом. Пер. с англ. – Москва: Вильямс, 2009. - 400с.
3. Habrahabr [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/>

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ: ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО

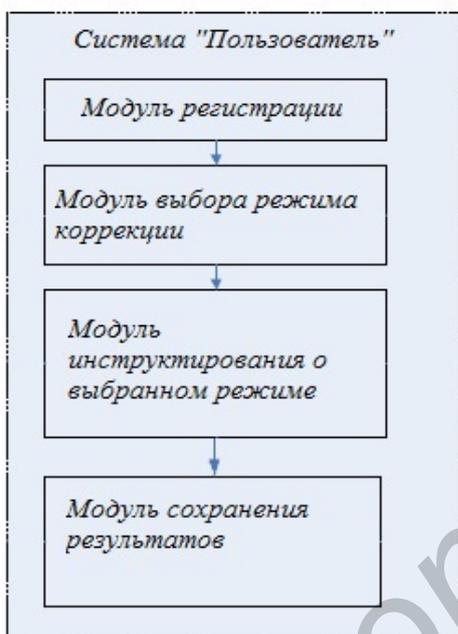
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Болотина П.Ю.

Пархоменко Д.А. – старший преподаватель.

Целью работы является разработка программного средства, предназначенного для коррекции психоэмоционального состояния при помощи метода цветотерапии. Метод заключается в биорезонансном воздействии на человека через орган зрения потока электромагнитного излучения в видимом для человеческого глаза диапазоне длин волн, составные части которого (в зависимости от длины волны) воспринимаются человеком в виде цвета.

По результатам тестирования, которое проходит пользователь (стороннее ПО, тест Люшера), разрабатываемая компьютерная программа моделирует курс цветоимпульсной терапии, индивидуальный для каждого человека, в соответствии с его психоэмоциональным состоянием в данный момент. Предлагаются варианты корректировки психо-эмоционального состояния при помощи цветокоррекционных гамм.



Проектируемая система состоит из одной системы – «Пользователь-ПК-Среда», в которую входят такие модули как: модуль регистрации, модуль выбора режима коррекции, модуль структурирования, модуль сохранения результатов. Пользователь вводит свои данные в форму регистрации, выбирает желаемый режим коррекции и время предъявления, читает описание выбранной коррекции, при наличии предупреждений, пользователь об этом информируется и после этого проходит процедуру коррекции, после этого узнает итог проведенной коррекции и может сохранить свой выбор. Учитывая принципы распределения функций в СЧМС между человеком и техническими устройствами, был проведен анализ функций программного комплекса с целью распределения их между человеком и компьютером.

В ходе работы разработаны алгоритмы взаимодействия пользователя с программным средством, также проведен поиск необходимых материалов для теоретического обоснования работы, изучена общая «полезность» программного средства. Разработанное программное средство можно применить для широкого круга пользователей, что делает его универсальным средством в борьбе с накопившейся усталостью.

Программное обеспечение разработано в среде программирования Microsoft Visual Studio. Используемая среда

Рис. 1 – Структура информационной системы

"Microsoft Visual Studio" позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms. Данная технология нашла применение в разработанном программном средстве. Visual Studio включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и как отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных. Visual Studio позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки систем контроля версий исходного кода.

Таким образом, было разработано приложение для коррекции психоэмоционального состояния с использованием элементов цветотерапии в среде разработки Microsoft Visual Studio с помощью языка программирования "C#".

Список использованных источников:

1. Шмигель Н.Е. Цветотерапия: лечение цветом / Журнал «РиТМ Психология для всех». – 2012. - № 1. – С. 9 – 11.
2. Бази́ма Б.А. Цвет и психика. Монография. ХГАК. — Харьков, 2001. —172с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ: АФИШИ

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

Бондарев М. М.

Гордейчук Т. В. – ассистент, магистр техн. наук

Целью работы является разработка системы управления афишами, которую можно применять для различных интерактивных сервисов и приложений. Система управления информацией использует базу данных, обеспечивающую аккумуляцию афиш и сбор информации, обеспечивающей, в свою очередь, дополнительные функциональные возможности системы. Целью разработки системы управления афишами является сбор информации, создание инструментов для обработки этой информации и передача готовых данных пользователю.

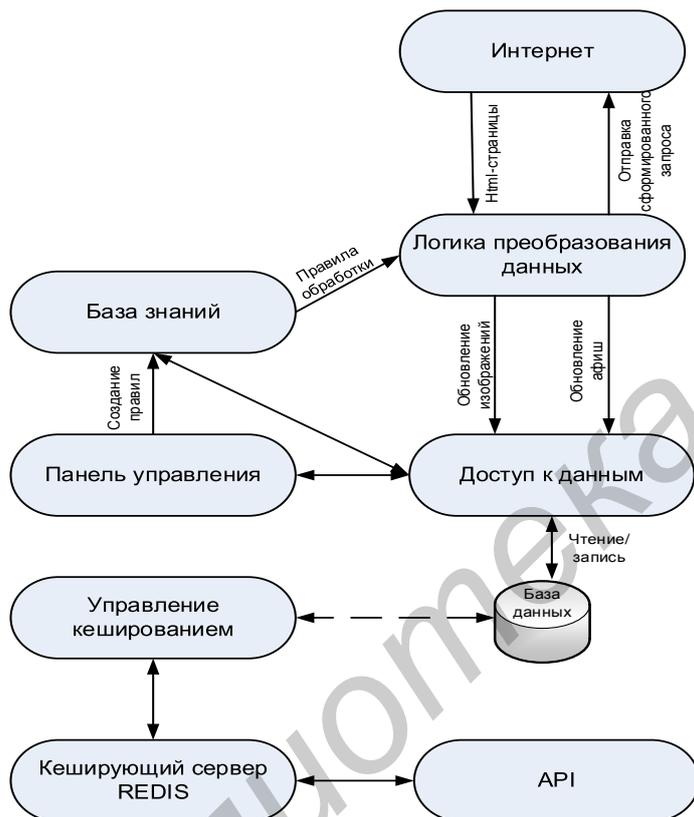


Рис. 1 – Функциональная схема работы информационной системы

Данные, сформированные во второй подсистеме, можно использовать в различных приложениях или веб-сайтах, но сначала необходимо обеспечить доступ к данным извне. Для этого служит третья подсистема – API. Своеобразной прослойкой между БД и методами API выбран кеширующий сервер Redis. Redis – хранилище данных типа «ключ - значение». Он позволяет значительно уменьшить нагрузку на БД и в разы увеличить скорость ответа сервера на запросы данных.

В ходе работы создана система управления информацией на PHP (Symfony 2), которая обеспечивает прохождение пути от получения необработанных RAW-данных до отдачи готовой к использованию информации.

Список использованных источников:

1. Стивен Хольцнер. Ajax Библия программист — Москва: Диалектика, 2009. — 553 с.
2. Джейсон Ленгсторф. PHP и jQuery для профессионалов — Москва: Вильямс, 2010. — 352 с.
3. Роберт Шелдон, Джоффри Мойе. MySQL 5: базовый курс — Москва: Диалектика, 2007. — 880 с.

В качестве хранилища данных системы используется база данных MySQL. Для объектно-ориентированного подхода при работе с базой данных используется Doctrine ORM. Doctrine – объектно-реляционный проектор для PHP 5.3.0+, позволяющий работать с базой данных максимально прозрачно, где в качестве промежуточного слоя используются обычные объекты PHP. В качестве основы используется весьма мощный слой абстракции от базы данных (DBAL). Основная задача ORM — связать две концепции: объекты PHP и записи в реляционной базе данных. База данных является первой подсистемой.

Второй подсистемой является рабочий кабинет модератора. Рабочий кабинет служит для различных настроек системы, ручной обработки информации, а также обучения системы автоматической обработки входящих данных. РК представляет собой веб-интерфейс, построенный с использованием фонового обмена данными с сервером (AJAX). Также из особенностей можно отметить отложенную загрузку графической информации и наличие специальных консольных команд для удаленного запуска их на сервере.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ САЙТАМИ

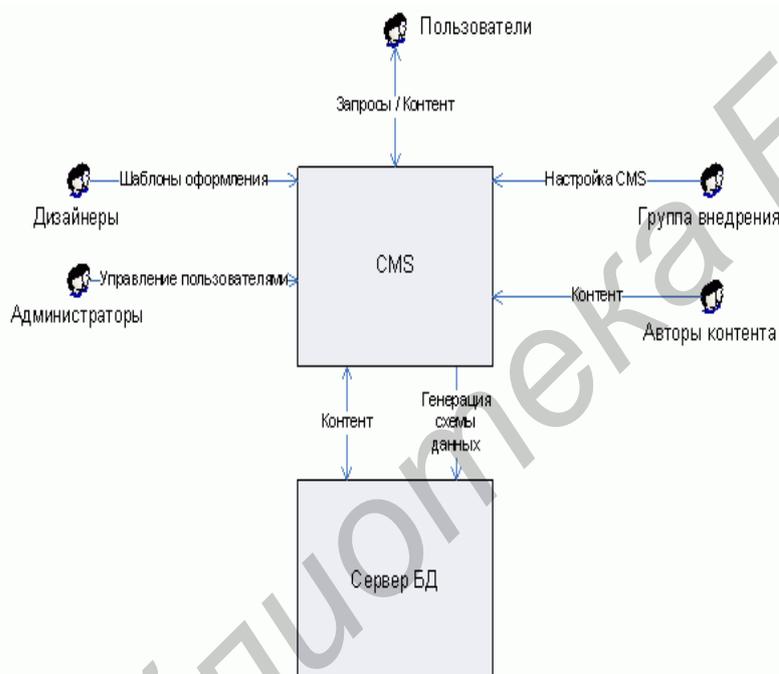
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Борисова Ж.В.

Криштопова Е.А. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка системы управления сайтами, которую можно применять для различных сайтов. Система представляет собой приложение с архитектурой клиент-сервер. В качестве клиентского приложения выступает любой Интернет браузер. Актуальность разработки системы управления обусловлена необходимостью автоматизировать процесс работы сайта. Оперативное обновление (добавление/удаление/редактирование) содержания, настройка модулей системы должны выполняться не разработчиками, а людьми, чьи познания в IT можно охарактеризовать как "пользователь ПК", т.е. сотрудниками компании.

Основная идея систем управления контентом – разделение визуального дизайна сайта и его информационного наполнения. При создании сайта с помощью такой системы разрабатывается набор шаблонов страниц, в которых впоследствии размещается информация. В этом случае роль разработчиков (фактически это группа внедрения) ограничивается только созданием "начальной" информационной системы на основе системы управления контентом, затем пользователи сами публикуют необходимую информацию и определяют ее представление. Управление сайтом сводится к минимуму, – администратору остается только управлять пользователями.



Пользователи CMS делятся на две группы – создатели шаблонов страниц и авторы контента (информационного наполнения). Таким образом, одна группа пользователей создает структуру и оформление страниц, а другая наполняет его содержанием

Для реализации модулей системы управления сайтами спроектированы и разработаны пользовательские элементы управления, которые являются отдельными независимыми модулями системы. В проекте, элементы управления разделены на три категории: элементы управления ввода информации; элементы управления вывода информации; элементы управления, которые реализуют логику, которая не относится к первым двум категориям.

Рисунок 1. – Схема функционирования CMS

Работа модулей управления системы реализована следующим образом: существует две страницы, страница ввода и страница вывода. В зависимости от того, какой модуль меню выберет пользователь, на страницы будут загружаться соответствующие пользовательские элементы управления.

Для реализации системы была использована платформа ASP.NET и СУБД MS Access. ASP.NET поддерживает множество языков программирования, она является объектно-ориентированной технологией и поддерживается всеми браузерами. Также имеются HTML- и веб-элементы управления. MS Access обладает исключительно мощными, удобными и гибкими средствами визуального проектирования объектов, и это дает возможность пользователю при минимуме предварительной подготовки довольно быстро создать полноценную интеллектуальную систему на уровне таблиц, форм, запросов-выборок и отчетов.

В ходе работы создана система управления сайтом на платформе ASP.NET на языке C#. В качестве базы данных использовалась MS Access. Так же использовалась библиотека Ajaxcontroltoolkits.

Список использованных источников:

1. Гарри Джонсон. Разработка клиентских веб-приложений на платформе Microsoft .Net Framework. Учебный курс Microsoft# / Гарри Джонсон. – Санкт-Петербург: Изд-во «Питер Пресс», 2008. – 325 с.
2. Эндрю Троелсен. C# и платформа .NET / Эндрю Троелсен. – Санкт-Петербург: Изд-во «Питер Пресс», 2007. – 525 с.
3. Дэвид Гудман. JavaScript. Библия пользователя / Дэвид Гудман. – Москва: Изд-во «Вильямс», 2006. – 436 с.

МОБИЛЬНЫЙ ТРЕКЕР

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

Боричевский М. В.

Шлыкова Т. Ю. – доцент, к-т психологич. наук

Целью данной работы является разработка информационной системы «Мобильный трекер». В информационную систему входят: аппаратная часть, являющаяся электронным устройством для отслеживания собственного местонахождения и передачи данных в общую среду обмена информацией, и мобильное приложение, обеспечивающее получение координат и непосредственную настройку трекера. Целью разработки информационной системы «Мобильный трекер» является создание удобного в использовании программно-аппаратного комплекса.

Аппаратная часть системы представляет собой компактное мобильное устройство или GPS-трекер. Устройство содержит в себе GPS-приёмник, с помощью которого он определяет свои координаты, а также передатчик на базе GSM, передающий данные по GPRS или SMS на серверный центр, оснащённый специальным программным обеспечением для спутникового мониторинга. Все внутренние системы контролируются чипсетом Sirf Star III. Чипы серии SiRFstar III существенно отличаются от предыдущих чипов серий SiRF и от GPS чипсетов, выпущенных другими производителями (Garmin или Trimble Inc например), в основном благодаря своей способности словить и быстро настроиться на прием-передачу сигнала GPS в городских условиях или в местах густо покрытых лесами, а так же, благодаря меньшему TTFF - времени, которое необходимо для приемника GPS для настройки на спутниковые сигналы и определения исходного положения. Чип имеет небольшие размеры и потребляет всего 62 мВт электроэнергии при непрерывной эксплуатации, что позволяет создавать достаточно компактные автономные системы.

Программная часть системы – это приложение для мобильного устройства на базе ОС Android. Приложение создано при помощи современной и быстро развивающейся среды разработки Android Studio 1.1 2015. 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 работу с трекером, позволяя пользователю оперативно получать необходимую информацию о местонахождении трекера даже при отсутствии стационарного компьютера.

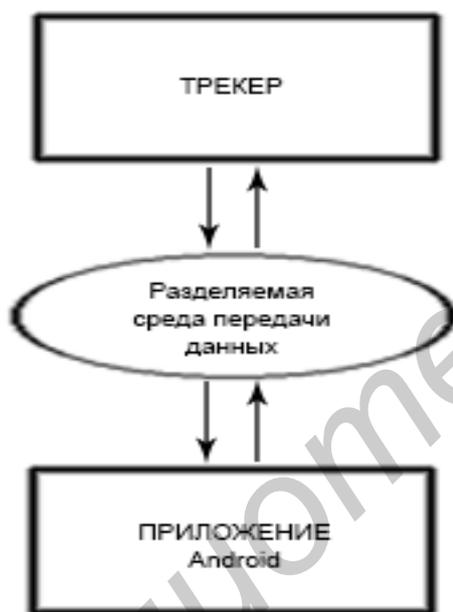


Рис. 1 –Схема работы системы

Система имеет удобный для пользователя графический интерфейс и обслуживает множество функций, например, получение координат от трекера, нанесение их на карту местности, создание маршрутов передвижения, обработка исключительных ситуаций, настройка трекера и т.д. Важной особенностью данного приложения является одновременная работа с несколькими (до 8) трекерами.

Таким образом, в ходе работы созданы: электронное устройство GPS-трекер и приложение для мобильного устройства на базе ОС Android.

Список использованных источников:

1. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС: Горячая линия - Телеком, 2005 — 272 с.
2. В.В. Конин, В.П. Харченко. Системы спутниковой навигации: Москва, 2003 — 495 стр.: ил.
3. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На С#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.

Психологические особенности восприятия информации в виде гипертекста

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

Бусько Д.В.

Карпович Е.Б. – м-р техники и технологии, ст. преподаватель

На современном этапе развития информационных технологий новые формы коммуникации получают стремительное распространение. Наряду с привычными средствами представления информации, все большее значение приобретают компьютерные технологии. Одним из видов информации, современной формой и стадией письменной коммуникации, новым инструментом поддержки мыслительных процессов стал «гипертекст». Использование гипертекстовых материалов в образовании способствует решению одной из проблем психологии, а именно, проблемы восприятия информации [1].

Проблеме восприятия печатного текста и речи были посвящены многие работы. Авторами разработан понятийный аппарат по проблеме усвоения текста, предложены различные классификации текста, особенности восприятия в различных возрастных периодах [2]. Однако, в большинстве работ рассматриваются особенности и различия в восприятии линейного и гипертекста вне зависимости от содержания и характера текстов, что обуславливает актуальность темы нашего исследования.

Существует мнение, что чтение гипертекста по сравнению с линейным (печатным) удобней для пользователя, поскольку в большей степени обеспечивает полноту и целостность восприятия. Нами была выдвинута гипотеза о наличии особенностей восприятия текстов различного содержания, что может выражаться в предпочтениях пользователями линейного либо гипертекста.

Цель проведенного исследования – выявить особенности восприятия различных видов литературы посредством линейного и гипертекста.

Объект исследования - предпочтения пользователей в использовании линейного текста и гипертекста в зависимости от вида литературы.

Испытуемые: студенты высших учебных заведений 1 курса в возрасте от 17 до 19 лет (20 человек).

Методика исследования: Испытуемым предлагались для прочтения тексты, относящиеся к следующим видам литературы: справочная, художественная, учебная, научная [3]. Текст был представлен в 2-х видах: гипертекст и линейный текст. Пользователь после прочтения и осмысления предоставленных ему вариантов решал; какой вид текста более удобен для него, в каком случае достигалась наибольшая целостность восприятия и полнота понимания. Оценка производилась по следующим критериям: четкость объяснения, наличие примеров, логическая связность, избыточность информации, доступность, структурированность. Предпочтения испытуемых при восприятии линейного и гипертекста в зависимости от вида литературы представлены на рисунке 1.

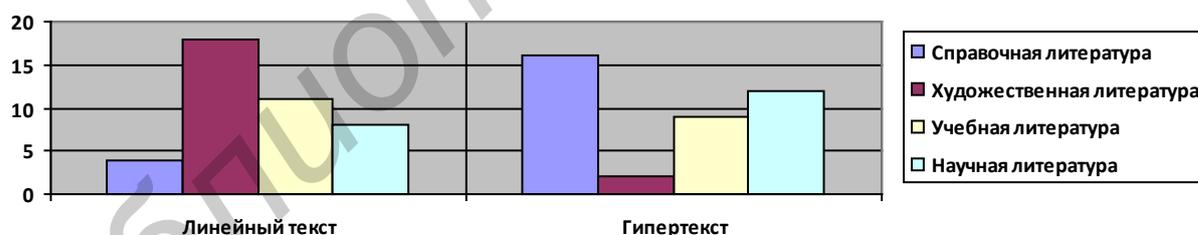


Рис.1 – Предпочтения испытуемых при восприятии текстов

Анализ полученных данных позволил выявить особенности восприятия линейного и гипертекста в зависимости от содержания. Так, при изучении справочной и научной литературы отдается предпочтение гипертексту. Респондентов привлекают в данном случае такие качества гипертекста, как структурированность (60%) и доступность (40%) материала. При чтении художественных произведений для респондентов было важным наличие логической связности (75%) и четкости объяснения (25%), что обеспечивал, по их мнению, именно линейный текст. Чтение учебной литературы приемлемо как в гипертекстовом формате, так и в виде печатных (линейных) книг.

Результаты исследования могут явиться основой для разработки рекомендаций по использованию печатного (линейного) или гипертекста при создании литературы определенного вида.

Список использованных источников:

1. Институт дистантного образования Российского университета дружбы народов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.ido.rudn.ru>
2. Психология [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.psyhodic.ru>
3. Справочный портал [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.calc.ru>

Библиотека авторских рассказов

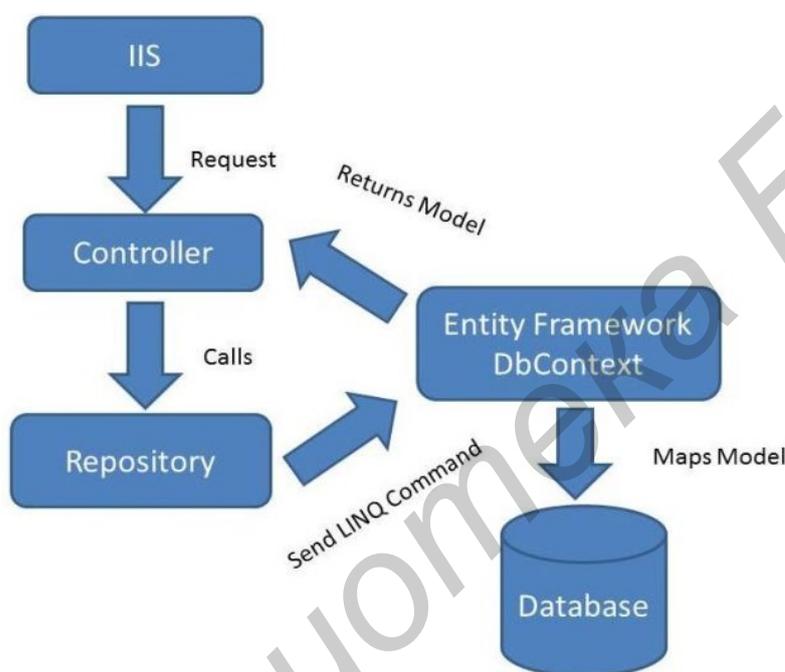
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Васильев Д. Е.

Панфиленок А.С. – ассистент, магистр техн. наук

Целью работы является разработка информационной системы «Библиотека», применимой для сайта-библиотеки. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации. Целью разработки информационной системы «Библиотека» является упрощение работы с написанием и чтением произведений.

Библиотека Авторских рассказов является сайтом, написанным на ASP.NET с использованием языка программирования C# и паттерна MVC и Repository. Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MSSQL Server. В базе данных хранится вся необходимая информация. Для работы с базой данных выбрана платформа ADO.NET Entity Framework. Для графического оформления сайта используется библиотека zurb foundation. Главным плюсом этой библиотеки является адаптивная верстка, что позволяет одновременно использовать сайт как для ПК, так и для мобильных устройств, без искажения верстки.



Для работы с динамическими данными на стороне клиента используется библиотека. Также на сайте присутствует полноценный полнотекстовый поиск. Это возможно по средствам библиотеки Apache Lucene. При редактировании или же создании произведения пользователь имеет возможность редактировать текст по средствам библиотеки markdowndeep.

Клиентская часть сайта состоит из 2-х подсистем: подсистема пользователя, подсистема администратора. Пользователю доступны функции: поиска, просмотр произведений, создание новых произведений, редактирование уже существующих произведений, редактирование личной информации. Функциональная часть подсистемы Администратора позволяет редактировать или же удалять произведения, а также персональные страницы других пользователей.

Рис. 1 – Repository паттерн в MVC

Таким образом, в ходе работы был создан сайт и база данных под управлением СУБД MSSQL Server, разработанный в среде программирования Microsoft Visual Studio 2013 на языке C#. Сайт функционирует, но также есть возможности для улучшения работы. Например: добавление системы комментариев, а так же учета рейтинга, для каждого произведения.

Список использованных источников:

1. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
2. Д. Селпа. Microsoft ADO.NET: Пер. с англ. - Москва: Русская редакция, 2003- - 640 стр.: ил.
3. Астахова И.Ф., Толстобров А.П., Мельников В.М. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие Минск: Новое знание, 2002. — 176 с.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ

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

Войтович К. Л.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка информационной системы оказания помощи при принятии решения, применимой для любой ситуации принятия решения. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в информационной системе. Целью разработки информационной системы является создание удобной для пользователя системы для оказания помощи при принятии решения.

Система построена по модели клиент-сервер — вычислительной или сетевой архитектуре, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами.

В роли клиента выступает браузер на стороне пользователя, посылающий запросы в зависимости от нужд пользователя. Эта часть системы ответственна за взаимодействие с пользователем. За отображение динамических данных, получаемых с сервера ответственен фреймворк AngularJS.

AngularJS — JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом. Предназначен для разработки одностраничных приложений. Его цель — расширение браузерных приложений на основе MVC шаблона, а также упрощение тестирования и разработки.

Основной частью системы является сервер. На нём происходит сохранение и обработка информации, приходящих с клиента, в данном случае браузера. Сервер представлен компьютером, с развёрнутыми на нём операционной системой Windows 8.1, веб-сервером IIS и программным кодом, написанным на языке C# и технологии ASP.NET MVC.

C# — объектно-ориентированный язык программирования. Язык имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), делегаты, атрибуты, события, свойства, обобщённые типы и методы, итераторы, анонимные функции с поддержкой замыканий, исключения, комментарии в формате XML.

Платформа ASP.NET MVC представляет собой фреймворк для создания сайтов и веб-приложений с помощью реализации паттерна MVC.

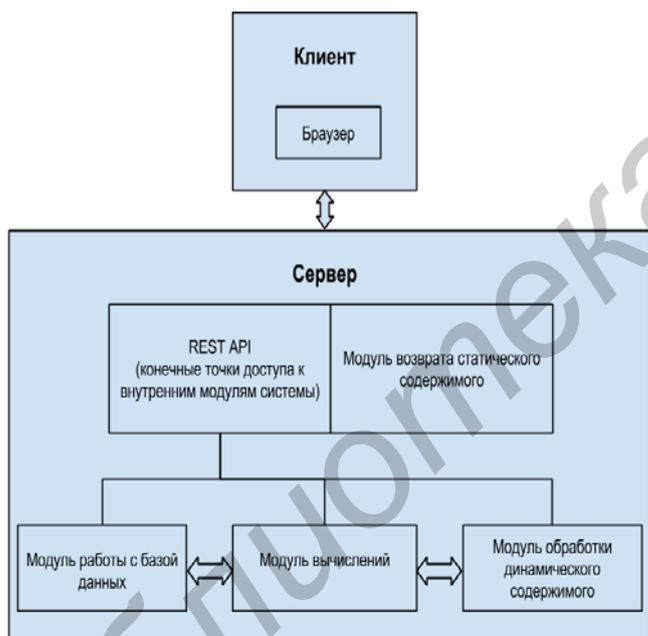


Рис. 1 – Структура информационной системы

Серверная часть состоит из 2-х модулей: модуль возврата статического содержимого, модуль, содержащий конечные точки доступа к внутренним модулям системы. Модуль возврата статического содержимого возвращает файлы, требующиеся для корректного отображения в браузере на стороне клиента. Второй модуль содержит в себе конечные точки доступа ко внутренним модулям, предназначенным для запросов со стороны клиента.

Таким образом, в ходе работы созданы система и клиент к этой системе, разработанные в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C# с использованием технологий AngularJS и ASP.NET MVC.

Список использованных источников:

1. Адам Фримен ASP.NET MVC 4 с примерами на C# 5.0 для профессионалов, 4-е издание. — М.: «Вильямс», 2013. — 688 с.
2. Джозеф Албахари, Бен Албахари C# 5.0. Справочник. Полное описание языка. — М.: «Вильямс», 2013. — 1008 с.
3. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. — Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
4. AngularJS. — 1st. — O'Reilly Media. — P. 150.

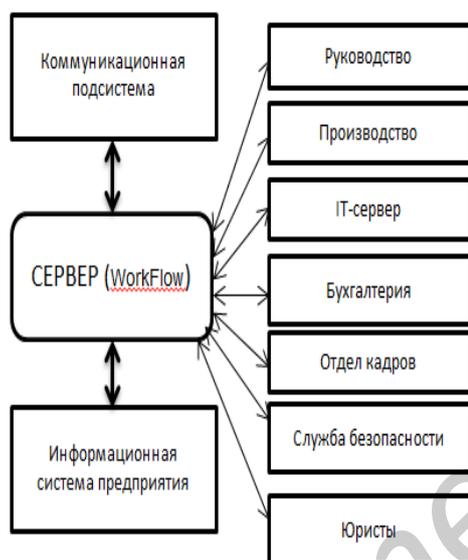
АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

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

Гойгель Е.Е.

Пилиневич Л.П. – профессор, доктор техн. наук, доцент

Целью работы является создание модели эффективного электронного документооборота и его внедрение на предприятии с использованием современных компьютерных средств, а также автоматизация движения документов в соответствии с рациональной организацией труда. Данная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем видам документов на предприятии. Целью разработки является структурирование всей рабочей информации и упрощение работы с ней.



Автоматизированные системы делопроизводства делятся на два класса. К первому относятся системы управления электронными архивами. Их основные функции: регистрация новых документов, хранение, поиск и их извлечение с целью передачи в приложения, умеющие с ними работать. Ко второму относятся системы управления электронным документооборотом (СУЭД, DMS (Document Management System)). На них возложены функции управления документами на пути прохождения от одного пользователя - должностного лица к другому с возможностью контроля за их перемещением с фиксацией всех изменений и сопровождающих резолюций. В готовых системах одного класса могут встречаться функции другого класса.

Основная концепция автоматизации документооборота базируется на принципах управления бизнес-процессами (потоками работ, Workflow), в ходе выполнения которых создаются и движутся документы. Иными словами, это организация и управление процессами создания документов на основе последовательной обработки различными пользователями других ранее существовавших документов. Но для функционирования систем класса

Workflow, делопроизводственные процессы организации должны быть строго структурированы и формализованы, что встречается далеко не всегда. Поэтому система должна иметь функцию, позволяющую организовать и спланировать выполнение работ с документами, как по заранее определенным маршрутным технологическим схемам, так и с предоставлением исполнителям определенной свободы в принятии решения на своем уровне.

Данная система разработана так, что доступ к серверу имеют все подразделения предприятия, у которых ведется документооборот. Каждый может просматривать и вносить свои изменения.

Таким образом, в ходе работы создана модель бизнес-процессов организации, строится на базе построенных бизнес-процессов по результатам обследования деятельности организации, проводимого на уровне подразделений.

Список использованных источников:

1. Белая, Т. Р. Автоматизированная система документационного обеспечения управления: организация создания АС ДОУ / Т. Р. Белая // Делопроизводство. – 2007. - №3. – С.40-47Астахова
2. Кудряев, В.А. Организация работы с документами / В.А. Кудряев. – М.: Инфа-М, 2001. – 356 с

Мнемотехника как способ стимуляции запоминания

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

Гизюк Д. Г.

Карпович Е.Б. – м-р техники и технологии, ст. преподаватель

Мнемоника, или мнемотехника - это набор способов и приёмов для запоминания информации. Она была известна уже со времён античности и как тогда, так и сейчас использует для запоминания мысленное упорядочивание (расположение) запоминаемой информации и связывание её между собой с помощью ассоциаций, обеспечивая надёжное запоминание информации. Для расположения и связывания используются возможности мышления (особенного образного), воображения, внимания. Одним из достоинств мнемотехники является то, что начинать её использовать можно практически сразу после знакомства с ней. Используя мнемонику, можно запоминать большие объёмы информации: наборы чисел, слов, текстов [1].

Цель проведенного исследования – доказать эффективность методики запоминания слов с помощью метода ассоциаций.

Объект исследования — методика, стимулирующая запоминание слов посредством ассоциаций.

Испытуемые: 10 человек в возрасте от 17 до 20 лет.

Процедура исследования: Испытуемым предъявлялся стимульный материал в виде списка из 10 слов (имен существительных), не связанных по смыслу. Требовалось их запомнить в течение 1 минуты и воспроизвести желательно в той последовательности, в которой они были изначально даны. Никаких инструкций о способе запоминания испытуемым не давалось.

Второй этап эксперимента — формирующий. Испытуемые были ознакомлены с мнемотехникой, а именно с методикой запоминания посредством ассоциаций. После чего был предъявлен стимульный материал, также состоящий из 10 не связанных по смыслу слов, а также дана инструкция по использованию в процессе запоминания мнемотехники.

Сравнительный анализ полученных данных позволил выявить динамику, выразившуюся в увеличении запоминаемых слов при использовании мнемотехники испытуемыми. Результаты эксперимента представлены на рисунке 1.

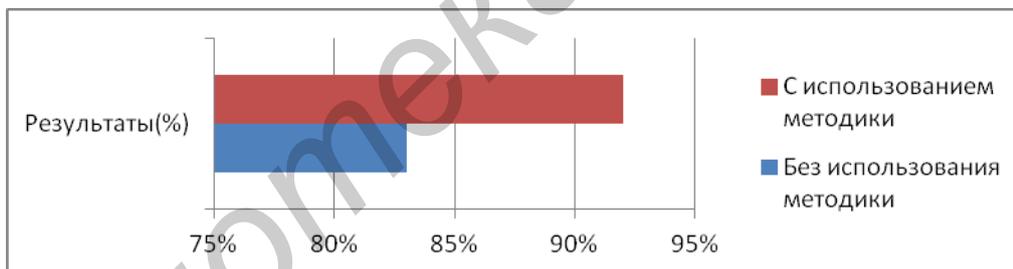


Рис.1 – Приращение количества запомненных слов в результате использованной методики.

Результаты проведенного исследования позволяют оценить эффективность мнемотехники. Так, заметно процентное приращение результатов, полученных уже с применением методики (у 50% испытуемых). У 40% опрошенных результат остался прежним, что можно объяснить интуитивным использованием данной методики, отразившимся на высоких результатах на первом этапе. Только у 10% было замечено снижение результатов в сравнении с полученными в первый раз, причиной этого могло стать неправильное применение на практике данного метода, плохое объяснение его сути наблюдаемому, неудобство в применении.

Результаты исследования доказывают, что метод ассоциаций может использоваться для стимулирования запоминания и развития памяти.

Список использованных источников:

1. Развитие памяти и внимания в сети [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.mnemonic.ru/>
2. Большая психологическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://psychology.academic.ru/>

Мультимедийное сопровождение процесса подготовки инженеров

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

Голуб Д.Р.

Карпович Е.Б. – ст. преп., м-р техники и технологии

Цель работы: провести анализ существующих приемов мультимедийного сопровождения процесса подготовки инженеров.

Средства мультимедиа представляют собой комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих человеку общаться с компьютером, используя самые разные среды: графику, гипертексты, звук, анимацию, видео. Мультимедиа системы могут представлять обучаемому следующие виды информации: текст (doc,html); изображения (bmp, gif, jpeg,...); анимированные картинки (gif, flc, fli); аудиокomentarии (wav, au, MIDI, real audio); цифровое видео(avi, mpeg) и другие. Модель взаимодействия мультимедийных средств обучения и обучаемого приведен на рис.1.



Рис.1 – Модель взаимодействия мультимедийных средств обучения и обучаемого

Эффективным средством для изложения теоретических положений программного обеспечения обработки данных, а так же для закрепления на практике навыков использования соответствующих технологий является анимационная графика - графическое развертывание изучаемых процессов, заданных, например, аналитически. Возможности прикладных программ, позволяющих графически изображать сложные двух- и трехмерные зависимости, повысить уровень наглядности в процессе обучения техническим дисциплинам. Фиксация соответствующих слайдов, дополненных пояснительными текстами и графикой, позволит создать фрагменты учебных материалов в виде анимационных фрагментов учебно-методического комплекса. Учебно-методического комплекса подготовки инженеров.

Для разработки мультимедийного сопровождения лабораторных работ по темам по курсу «Основы обработки данных» использована программа Macromedia Flash. Этот программный продукт позволил использовать большой спектр инструментов и свойств, необходимых для создания мультимедийного сопровождения по темам: «Технология использования пакета Excel», «Моделирование задач в системе Statistica». Наиболее важными из этих свойств являются: создание и монтаж учебных фильмов, программирование математических моделей и тестов, а также наличие среды разработки и взаимодействия с базами данных, которые позволяют отслеживать весь учебный процесс. Выбор платформы Adobe Flash обусловлен ее основными преимуществами:

1) распространенность данного плагина; 2) поддержка нескольких видов анимации; 3) возможность создания интерактивных элементов интерфейса; 4) поддержка взаимодействия с импортируемыми графическими форматами (в том числе растровыми); 5) возможность включения синхронного звукового сопровождения; 6) обеспечение экспорта Flash-фильмов в формат HTML, а также в любой из графических форматов, используемых в Интернете; 7) возможность просмотра Flash-фильмов как в автономном режиме, так и посредством Web-браузера; 8) наличие инструментов визуальной разработки.

Таким образом, в качестве мультимедийного сопровождения процесса подготовки инженеров используются ролики. Разработанные ролики способствуют освоению и приобретению учащимися навыков работы с конкретными инструментальными компьютерными программами (например, инструментальными средами), а также с системами управления объектами и процессами (например, для переналадки автоматических аппаратов и др.).

Литература:

1. Мирзабекова О.В., Михайлова М. А. Мультимедийное дидактическое средство обучение теоретической механике: теоретические основы и возможные пути реализации / Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика - 2012.- № 2. - С. 187-191
2. Кинтонова А.Ж., Кутебаев Т.Ж., Ахметова Г.М. Macromedia flashprofessional как средство создания обучающих программ и электронных учебников // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12 (3). – С. 296-299

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ

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

Дремач И. И.

Гордейчук Т. В. – ассистент, магистр техн. наук

Целью работы является проектирование и разработка автоматизированной системы расписания занятий высшего учебного заведения. Разработанная система реализована с целью автоматизации организационных процессов и обеспечения возможности одновременного удаленного доступа пользователей к информационным ресурсам в процессе формирования служебной документации.

В качестве системы управления базами данных в автоматизированной системе расписания занятий используется СУБД MySQL. Кроме того, проект, разработанный при помощи фреймворка CMS Drupal 7, позволяет создавать и разворачивать на веб-сервере установочный профиль и использовать базы данных PostgreSQL и SQLite. MySQL является наиболее приспособленной для применения в среде веб системой управления базами данных.

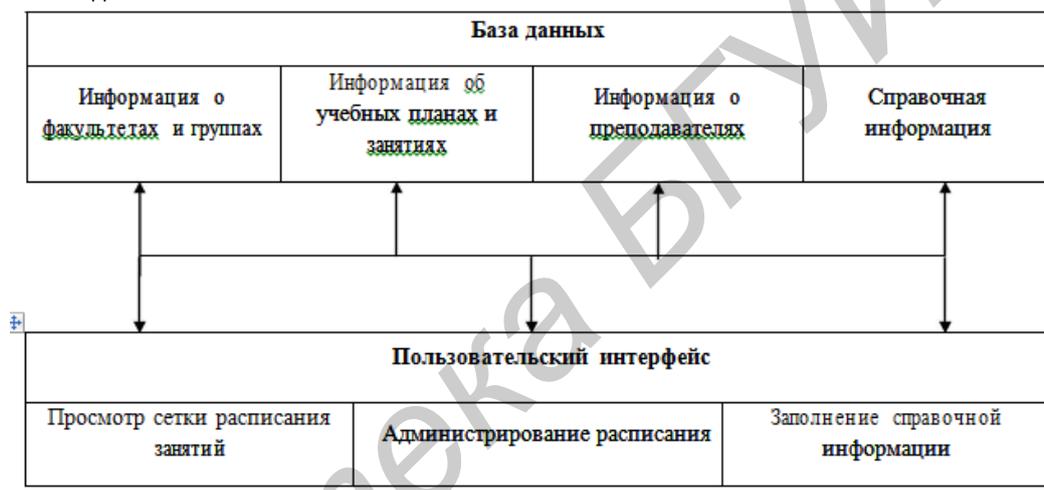


Рис. 1 – Структура программного продукта

Средствами разработки являются PHP, HTML5 и jQuery. Инструментарием для разработки и администрирования веб-проектом является система управления сайтом CMS/CMF Drupal 7. Также в ходе проектирования веб-проекта были использованы современные веб-технологии HTML5, CSS3 и jQuery.

Интерфейс автоматизированной системы представляет собой веб-приложение, разработанное на языке программирования PHP с использованием популярного CMF фреймворка Drupal 7. Интерфейс предоставляет пользователю автоматизированной системы возможность в удобной форме обрабатывать необходимую информацию. Архитектура CMS/CMF Drupal построена по принципу объектно-ориентированного программирования. Структурной единицей материалов является Node (нода), на её основе строятся остальные типы материалов. Чтобы классифицировать и структурировать ноды в Drupal, введено понятие «Таксономия». Путем создания словарей и терминов можно построить любую структуру будущего веб-проекта.

В рамках автоматизированной системы используется 3 типа словарей: вид занятий, преподаватель, факультет. В состав словаря «вид занятий» входят термины: лабораторное занятие, лекция; полевая практика; практическое занятие; производственная практика; семинар. В состав словаря «Преподаватель» входят термины с профессорско-преподавательском составом. Каждый термин содержит следующие поля: Ф.И.О. преподавателя; резюме; должность; e-mail; телефон; факультет; кафедра. Словарь «Факультет» включает весь перечень специальностей и подчиняющимся им учебным группам. Для создания и управления списками содержания (документами, пользователями, таблицами с дополнительными полями) используется модуль Views – инструмент для создания запросов, который позволяет создавать запросы, выполнять их и выводить полученный результат разнообразными способами.

Список использованных источников:

1. Стивен Хольцнер. Ajax Библия программист — Москва: Диалектика, 2009. — 553 с.
2. Джейсон Ленгсторф. PHP и jQuery для профессионалов — Москва: Вильямс, 2010. — 352 с.
3. Барышников, А.В. Softkey.ru и информатизация учебного процесса // Softkey.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.softkey.info/reviews/review.php? ID=378>.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

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

Дятко И. В.

Карпович Е. Б. – ст. преподаватель, магистр техн. наук

Целью работы является разработка информационной системы, которая обеспечивает проверку знаний в области охраны труда на предприятии. Данная информационная система дает возможность осуществить удаленный процесс проверки знаний рабочих методом закрытого тестирования, а администратор осуществляет редактирование тем, билетов, вопросов и назначает билеты пользователям. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и веб-приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в информационной системе.

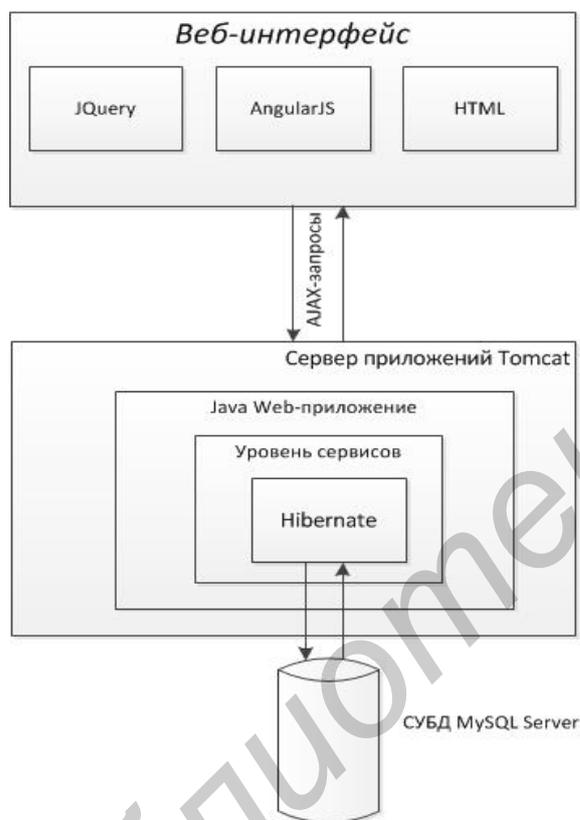


Рис. 1 – Структура информационной системы

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MSSQL Server. В базе данных хранятся необходимые данные, обеспечивающие работоспособность системы. Для взаимодействия приложения с базой данных на объектно-ориентированном уровне выбрана технология Hibernate. Технология Hibernate обеспечивает связи Java-классов с таблицами базы данных (и типов данных Java в типы данных SQL), а также предоставляет средства для автоматического построения запросов и извлечения данных и может значительно уменьшить время разработки, которое обычно тратится на ручное написание SQL запросов. Hibernate генерирует SQL вызовы и освобождает разработчика от ручной обработки результирующего набора данных и конвертации объектов, при этом код является независимым от конкретного типа СУБД. База данных под управлением СУБД является первой подсистемой.

Второй подсистемой является клиентская часть. Клиентская часть обеспечивает взаимодействие графического интерфейса с базой данных, обеспечение функциональности системы. Клиентская часть представляет собой веб-интерфейс, который реализован на языке Java при помощи технологий JQuery и AngularJS, построенные на основе языка сценариев JavaScript. Интерфейс работает по принципу фонового обмена данными с сервером через AJAX-запросы. Клиентская часть информационной системы обеспечивает возможность взаимодействия с данными в базе (добавление, удаление, изменение).

Клиентская часть 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, а разрешен доступ только для прохождения тестов по охране труда. Администратору открыты все возможности клиентской части, а именно добавление, удаление, изменение данных, поиск. С помощью этих операций администратор имеет возможность редактировать содержание билетов для проверки знаний и назначать их пользователям.

Таким образом, в ходе работы создана система, обеспечивающая проверку знаний по охране труда. Она включает в себя веб-приложение, реализованное на языке Java при помощи JavaScript технологий, и базу данных под управлением СУБД MSSQL Server.

Список использованных источников:

3. Астахова И.Ф., Толстобров А.П., Мельников В.М. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие Минск: Новое знание, 2002. — 176 с.
4. Б. Эккель. Философия Java. Библиотека программиста: Пер. с англ. - Россия: Питер, 2014 - 640 стр.: ил.
5. Б. Дарвин Разработка веб-приложений с использованием AngularJS: Пер. с англ. – Россия: ДМК пресс, 2013 – 394 стр.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОСАЛОНА

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

Евменова В. Г.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью данной работы является разработка информационной системы «Автосалон», применимой для любого автоцентра. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в информационной системе. Целью разработки информационной системы «Автосалон» является структурирование всей рабочей информации и упрощение работы с ней.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MSSQL Server. В базе данных хранится вся необходимая информация. Для работы с базой данных выбрана платформа ADO.NET Entity Framework. Платформа ADO.NET Entity Framework поддерживает приложения и службы, ориентированные на данные, и обеспечивает программирование с данными, позволяющее поднять уровень абстракции с логического реляционного до концептуального.

Предлагая разработчикам возможность работать с данными на более высоком уровне абстракции, платформа Entity Framework поддерживает код, который является независимым от конкретного типа подсистемы хранилища данных или реляционной схемы. База данных под управлением СУБД является первой подсистемой.

Второй подсистемой является клиентская часть. Клиентская часть нужна для удобства работы с базой данных и получения нужной информации в контексте нашей предметной области. Клиентская часть информационной системы обеспечивает возможность добавления выборки, поиска и модификации данных в базе данных (добавление, удаление, изменение); реализует два режима работы с базой данных: режим администратора и пользователя (в режиме администратора доступны все функции манипулирования данными, в режиме пользователя функции манипулирования данными ограничены в соответствии с предметной областью базы данных). Также предусмотрена возможность сохранения резервной копии базы данных по требованию пользователя и автоматически.

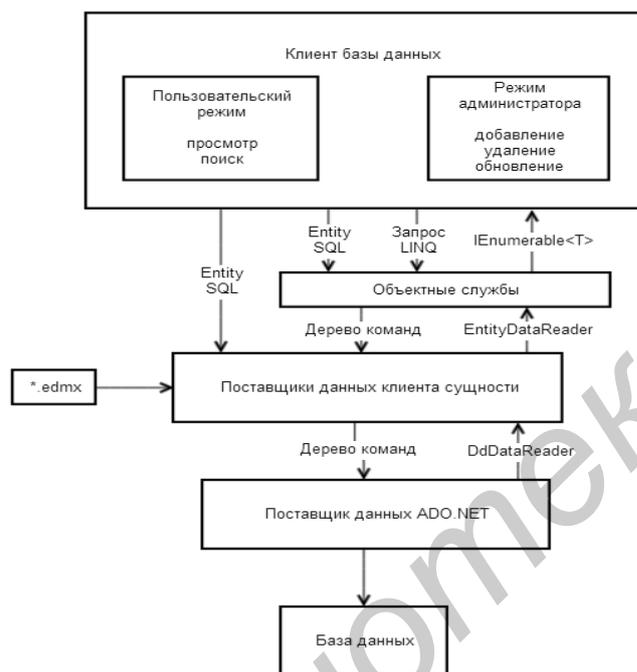


Рис. 1 – Структура информационной системы

Клиентская часть состоит из 2-х подсистем: подсистема пользователя, подсистема администратора. Функциональная часть подсистемы пользователя подразумевает, что обычному пользователю не доступны такие функции работы с базой данных, как добавление, удаление и изменение. Пользователю в данном случае доступны только 3 функции: поиск, просмотр информации, создание резервной копии. Администратору открыты все возможности клиентской части, а именно добавление, удаление, изменение данных, создание резервной копии, поиск.

Таким образом, в ходе работы созданы база данных под управлением СУБД MSSQL Server и клиент к этой базе данных, разработанный в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
2. Д. Сеппа. Microsoft ADO.NET: Пер. с англ. - Москва: Русская редакция, 2003- - 640 стр.: ил.
3. Астахова И.Ф., Толстобров А.П., Мельников В.М. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие Минск: Новое знание, 2002. — 176 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

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

Кива В.О.

Шупейко И. Г. – доцент, к-т психологич. наук

Целью работы является разработка компьютерной системы анализа управленческих ограничений. Система предназначена для оценки управленческих ограничений, т.е. недостатков в работе руководителя любого уровня с целью выявления потенциала и конкретных направлений для ускоренного его саморазвития на основе изучения, осознания и преодоления ограничений, препятствующих успеху и личному росту. Система содержит базу данных, в которой хранится вся необходимая информация, и приложение, обеспечивающее сбор необходимой информации для формирования оценки и управления базой данных. Целью разработки компьютерной системы анализа управленческих ограничений является система позволяющая оценить управленческие ограничения руководителя любого уровня.

Для оценки управленческих ограничений применяются специальные тесты: «Вы сами», «Работа», «Другие». Первые два выполняется самим руководителем, а тест «Другие» выполняют его подчиненные.

Оценка формируется исходя из анализа ответов на вопросы тестов и выставления соответствующих рангов по 11 управленческим ограничениям.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД MSSQL Server. В базе данных хранится вся необходимая информация. Для работы с базой данных выбрана платформа ADO.NET Entity Framework. Платформа ADO.NET Entity Framework поддерживает приложения и службы, ориентированные на данные, и обеспечивает программирование с данными, позволяющее поднять уровень абстракции с логического реляционного до концептуального. Предлагая разработчикам возможность работать с данными на более высоком уровне абстракции, платформа Entity Framework поддерживает код, который является независимым от конкретного типа подсистемы хранилища данных или реляционной схемы. База данных под управлением СУБД является первой подсистемой.

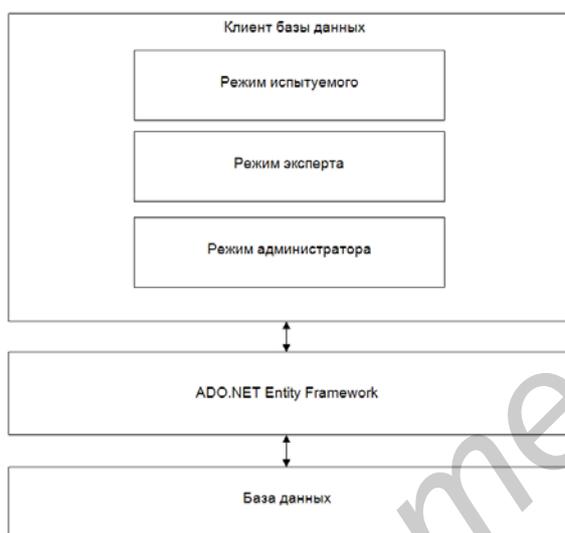


Рис. 1 – Структура системы

Второй подсистемой является «Клиент» базы данных. Подсистема «Клиент» необходима для взаимодействия с базой данных, записи в нее данных, редактирования, вывода данных на печать. В свою очередь клиентская часть состоит из 3 подсистем: «Режим испытуемого», «Режим эксперта» и «Режим администратора». Подсистема «Режим испытуемого» позволяет руководителям пройти тестирование, в автоматическом режиме обработать данные и просмотреть свою оценку после того, как в базе данных появится запись, что его подчиненные выполнили тестирование. Подсистема «Режим эксперта» используется подчиненными руководителя, прошедшего тестирование в «Режиме испытуемого», для выполнения тестирования по оценке руководителя. Подсистема «Режим администратора» дает возможность администратору проверить базу данных на наличие неверно заполненных форм ответов, а так же очистить базу данных.

Таким образом, в ходе работы созданы база данных под управлением СУБД MSSQL Server и клиент к этой базе данных, разработанный в среде программирования Embarcadero RAD Studio XE5 на языке Delphi.

Список использованных источников:

1. Н.Культин. Основы программирования в Delphi 7: Петербург-БХВ, 2007. —498с .
2. С. Малик. Microsoft ADO.NET 2.0 для профессионалов: Пер. с англ. - Москва: Русская редакция, 2006—560 с.
3. Шупейко И.Г.. Методические указания к практическому занятию по дисциплине «Психология управления» на тему «Анализ управленческих ограничений». Минск: БГУИР, 1998. — 30 с.
4. М. Вудкок, Френсис Д. Раскрепощенный менеджер: Пер. с англ. – Москва: Дело, 1992 — 298с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТОЙ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ

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

Корган Д. Ю.

Криштопова Е. А. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка информационной системы исследования простой сенсомоторной реакции. Информационная система содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в информационной системе. Целью разработки является сбор информации, обработка этой информации и передача готовых данных пользователю.

В качестве хранилища данных системы используется база данных MySQL. Для работы с базой данных выбрана платформа ADO.NET Entity Framework. Платформа ADO.NET Entity Framework позволяет разработчикам создавать приложения для доступа к данным, работающие с концептуальной моделью приложения, а не напрямую с реляционной схемой хранения. Цель состоит в уменьшении объема кода и

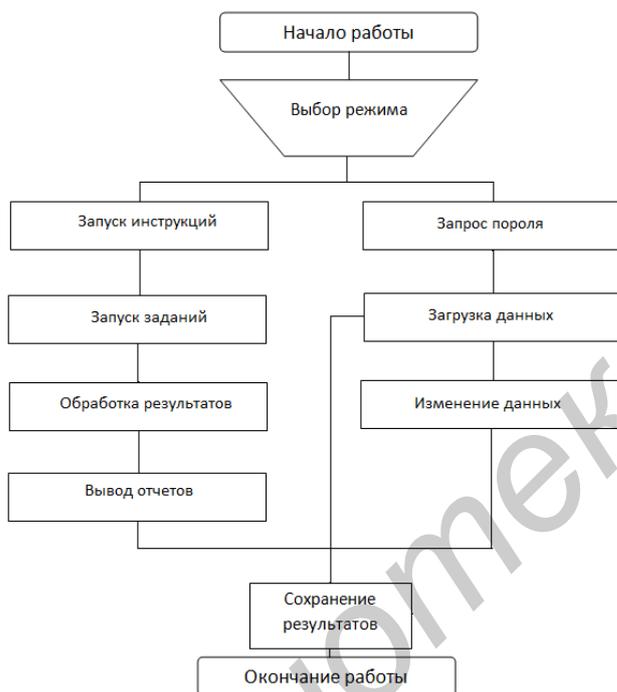


Рис. 1 – Схема работы системы

Второй подсистемой является клиентская часть. Клиентская часть состоит из 2-х подсистем: подсистема пользователя и подсистема администратора. Она нужна для работы с пользователями и базой данных. Клиентская часть системы обеспечивает получение необходимых для исследования данных, возможность поиска и модификации данных в базе данных (добавление, удаление, изменение). В режиме администратора доступны настройки работы программы и все функции работы с данными, в режиме пользователя функции работы с данными ограничены. В этом режиме невозможно удаление данных. Возможно получение новых данных в результате работы, обработка и просмотр данных.

Таким образом, в ходе работы созданы база данных под управлением СУБД MSSQL Server и клиент, разработанный в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Кристиан Гросс. С# 2008. БХВ-Петербург, 2009. — 527 с.
2. Д. Сеппа. Microsoft ADO.NET. Москва: Русская редакция, 2003- - 638 стр.
3. Виктор Гольцман. MySQL 5.0. Питер, 2009. — 253 с.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ: МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

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

Крючков В.А.

Быков А. А. – ассистент, магистр техн. наук

Целью работы является предложение эффективных путей многоуровневой подготовки инженерных и научных кадров. Для учащихся предлагается внедрить систему STEM-образования, включающую комплекс естественных наук, инженерного дела и математики. Разработка системы обучения производится на базе робототехнических образовательных наборов Lego Mindstorms.

Для выполнения задач по обучению специалистов применяется программа с открытым исходным кодом Scratch, разработанная Массачусетским технологическим университетом. Для обучения создан набор презентаций, созданных в MS PowerPoint с поурочным планированием и детально прописанными этапами разработки. Создано отдельное методическое пособие для учителя, включающее в себя план занятия, ответы на контрольные вопросы и дополнительные задания для учеников.



Рис. 1 - Функциональная схема методики обучения

Основная задача методики состоит в подготовке квалифицированных кадров для инженерных отраслей народного хозяйства и сферы высоких технологий. Курс рассчитан на раннее проявление инженерных способностей учащихся и их развитие. Помимо программирования серьезное внимание в методике уделено инженерным знаниям, навыкам конструкторского проектирования и раннему усвоению естественно-научных дисциплин. Благодаря методике учащиеся вырабатывают базовые алгоритмические навыки, знакомятся с основами объектно-ориентированного программирования. Учебная методика рассчитана на детей от восьми до одиннадцати лет.

Методика обучения подразумевает наличие в учебной аудитории необходимого оборудования, в число которого входят: 6 ноутбуков или персональных ЭВМ с характеристиками, обеспечивающими работу программного обеспечения Lego Mindstorms, 5 комплектов конструктора «Перворобот Lego WeDo», проектор и экран, либо телевизионный экран с диагональю не менее 40 дюймов.

При разработке учебной программы использовалась как отечественная, так и зарубежная литература. При анализе зарубежных разработок было выяснено, что аналогов в мире не существует. Ни один из рассмотренных источников не включает полного спектра естественно-научных, инженерных знаний и программирования. Зачастую в иностранных аналогах рассматриваются лишь возможности среды Scratch в качестве базиса для изучения азов программирования либо для развития творческих музыкальных и мультипликационных способностей учащихся.

Таким образом, в ходе работы создана и успешно апробирована на пяти учебных центрах в г. Минске методика развития учащихся вторых-четвёртых классов, включающая в себя инструкции для сборки моделей, подробные презентации с объяснением понятийного аппарата инженерных наук, а также методическим пособием и поурочным планированием для учителей.

Список использованных источников:

1. Copyright Голиков Денис и Голиков Артём. Книга юных программистов на Scratch — Издательство Smashwords, 2013 — 148с.
2. Michael Badger Super Scratch Programming Adventure! Learn to Program. — No Starch Press, 2012. — 160 p.
3. LEGO® Education WeDo™— Teacher's Guide — ©The LEGO Group, 2009— 172 p.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СКЛАДА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

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

Кузнецов А. Г.

Борисик М. М. – ассистент, магистр техн. наук

Целью работы является разработка системы управления складом, которая хранит информацию о комплектующих и готовых изделиях. В системе используется база данных, которая обеспечивает простое и надежное хранение данных. Целью разработки системы управления складом является сбор и хранение информации, создание инструментов для обработки этой информации и передача готовых данных пользователю.

В программе используются две внешние библиотеки: WxWidgets и Databaselayer. WxWidgets — это кроссплатформенная библиотека инструментов с открытым исходным кодом для разработки кроссплатформенных, на уровне исходного кода, приложений. Основным применением wxWidgets является построение графического интерфейса пользователя (GUI), однако библиотека включает большое количество других функций и используется для создания весьма разнообразного ПО.

Приложения показывают пользователю окна со стандартными элементами управления, изображениями и графиками; реагируют на события от мыши, клавиатуры и других источников — эти стандартные интерфейсные функции реализуются при использовании wxWidgets и отходят на второй план, позволяя программисту сосредоточить свои усилия на функциональности приложения.

В качестве хранилища данных системы используется база данных SQLite. Для работы с базой данных используется внешняя библиотека DatabaseLayer. DatabaseLayer — кроссплатформенная библиотека для работы с базами данных на языках программирования C/C++. В данной библиотеке для каждого сервера баз данных используется соответствующий класс соединения. Для работы с базой данных используются различные методы, например, Open(), Close() и другие. База данных является первой подсистемой.

Второй подсистемой является клиентская часть. Клиентская часть служит для удобства работы с базой данных и получения нужной информации в контексте нашей предметной области. Клиентская часть информационной системы обеспечивает возможность добавления выборки, поиска и модификации данных в базе данных (добавление, удаление, изменение). Так же клиентская часть предоставляет возможность формирования запроса на готовое изделие и экспорта запросов в программу для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. В клиентской части предусмотрена функция импорта информации из внешних источников.



Рис. 1 – Функциональная схема работы информационной системы

Клиентская часть не имеет подсистем. Пользователь имеет полный доступ ко всем имеющимся функциям программы, а именно добавление, удаление, изменение данных, поиск.

Таким образом, в ходе работы созданы база данных под управлением SQLite и клиент к этой базе данных, разработанный в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C++.

Список использованных источников:

1. Литвененко Николай. Технология программирования на C++ — Санкт-Петербург: БХВ, 2010. — 280 с.
2. Бьерн Страуструп. Дизайн и эволюция языка C++ — Санкт-Петербург: ДМК Пресс, 2006. — 448 с.
3. Крунке Джосеф. Теория и практика построения баз данных 8е издание — Санкт-Петербург: Питер, 2007. — 800 с.

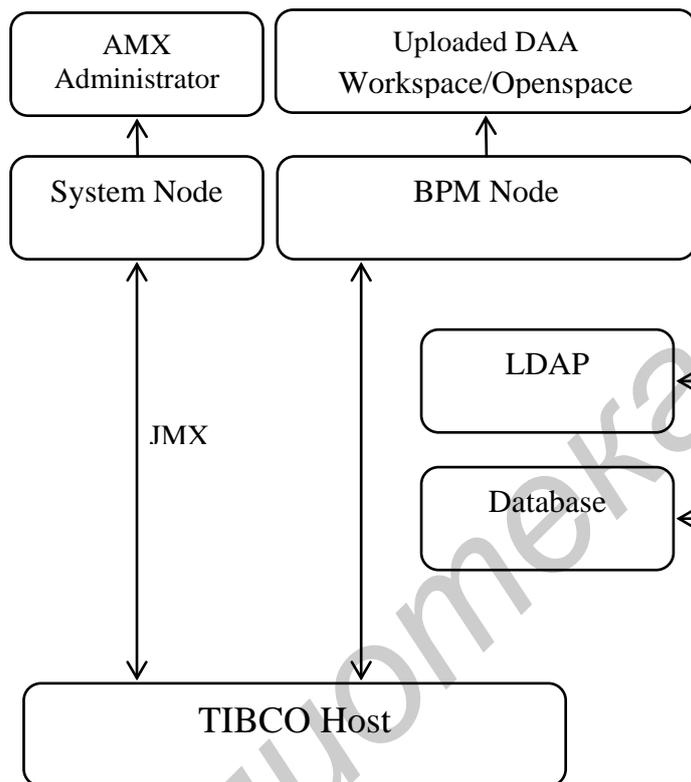
СИСТЕМА ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

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

Кулеш А.С.

Пархоменко Д.А. – старший преподаватель

Целью работы является разработка системы процессного управления организацией (англ. Business Process Management, BPM), целью которой является управление внутренними процессами организации. Система управления использует базу данных, обеспечивающую хранение информации о процессах и данных, участвующих в них, обеспечивающих, в свою очередь, корректную работу всей системы в целом. Главной задачей системы управления организацией является сбор информации, создание инструментов для обработки этой информации и передача готовых данных пользователю. В качестве основы для реализации системы использована платформа AMX BPM.



В качестве хранилища данных системы используется база данных Microsoft SQL 2008. Подключение к базе происходит напрямую с помощью драйвера JDBC, предложенного компанией Microsoft для работы с Java приложениями. Для авторизации также используется LDAP-сервер, хранящий данные обо всех сотрудниках компании.

Главной частью системы является TIBCO Host, который управляет и мониторит деятельность всех остальных компонентов. Частями системы являются так называемые Node, узлы, которые представляют собой сущности Java Virtual Machine. Для оптимальной работы рекомендуется использовать как минимум два узла. На System Node находится развернутая администраторская часть Active Matrix Administrator, с помощью которой происходит управление всеми созданными для предприятия приложениями. На BPM Node развернуты клиентские приложения Workspace и Openspace, обеспечивающие процесс работы сотрудников предприятия с приложением, сгенерированным системой AMX BPM. С помощью BPM Node происходит связь с базой данных и внешним или внутренним LDAP-сервером.

Рис. 1 – Функциональная схема работы системы

Также в системе присутствует компонент Enterprise Message Service, отвечающий за логирование и подобные внутренние процессы. EMS — связующее программное обеспечение, которое упрощает интеграцию и ускоряет управление распределенными данными в больших корпоративных системах. Использование данного компонента позволяет управлять бизнес-процессами, опираясь на происходящие event-события в режиме реального времени.

Таким образом, в ходе работы была создана система на платформе Active Matrix BPM с помощью среды Active Matrix Business Studio, осуществляющая управление бизнес-процессами внутри организации самими сотрудниками.

Список использованных источников:

1. Business Process Management: concepts, languages, architectures — USA: Springer, 2007 — 364 с.
2. BPM401 Developing Business Processes — USA, 2012 — 516 с.

АГРЕГАТОР БИЗНЕС ПРЕДЛОЖЕНИЙ ГОРОДА МИНСКА

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

Курлянчик С. Г.

Казак Т.В. – профессор, д-р психологич. наук

Целью работы является разработка мобильного приложения для операционной системы Android, в котором будут собраны и представлены в удобной форме все самые выгодные предложения города Минска, в том числе все проводимые в городе скидки, акции, распродажи. А также будет предоставлен весь необходимый функционал, для управления и работы с предоставленными предложениями.

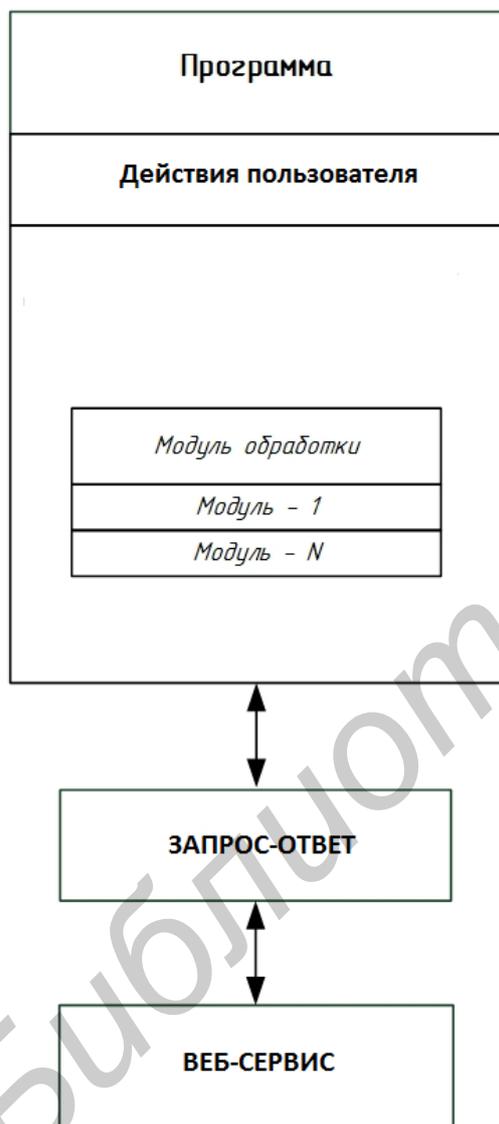


Рис. 1 – Структурная схема программы

Разработанная система представляет собой мобильное приложение для операционной системы Android. Мобильное приложение собирает в себе все актуальные, выгодные предложения для пользователей из самых разных категорий товаров и услуг города Минска. Пользователь получает возможность просматривать ленту самых популярных предложений, а также добавлять в закладки понравившиеся предложения, подписываться на любимые магазины и получать самую актуальную информацию о начале акции в кратчайшие сроки. А также просматривать предложения по категориям и тегам. Все это в совокупности поможет пользователям покупать необходимые товары по самым выгодным ценам в городе. Все предложения вносятся на веб-сервис самими владельцами магазинов, через аккаунт на веб-сайте, что обеспечивает достоверность информации и автономность самой системы. Приложение само отслеживает срок действия предложения, а также может показывать пользователю избирательную информацию, что обеспечит ограничение от ненужной рекламы и позволит целенаправленно искать нужный товар или услугу по самой низкой цене в городе.

Приложение работает в связке с веб-сервисом, на котором находится вся информация о бизнес-предложениях, все пользовательские данные о закладках, подписках на магазин, собственных настройках форматирования документов, модули оплаты работы системы. Система разработана гибко, с учетом возможности расширения функционала программной части при помощи дополнительных модулей.

Программная часть системы представляет собой приложение для мобильного устройства на базе ОС Android. Приложение создано при помощи современной среды разработки Android Studio 1.1 2015. 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.

Система имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, выполненный по всем канонам «материального» дизайна, рекомендованного компанией Google.

Таким образом, разработано мобильное приложение, с помощью которого в будущем планируется развить общение между клиентами и магазинами, а также организациями, оказывающие какие-либо услуги. Это позволит применить индивидуальный подход к клиенту, а значит заменить накопительные и скидочные карты, а также sms-сервис в полном объеме.

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. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие/ И. Астахова, А. Толстобров – М: Новое знание, 2002. - 176 с.
4. What is OOHXML [Электронный ресурс <http://officeopenxml.com/index.php>]
5. The Fast, Secure and Professional PHP Framework [Электронный ресурс <http://www.yiiframework.com/>]

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ БЛОГ

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

Куровская О.С.

Черемисинов Д.И. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка сайта персонального блога (от дизайна до интеграции своей темы в CMS) с возможностью комментирования записей из профилей основных социальных сетей, а также возможностью делиться записями в них.

Блог представляет собой сайт с уникальным дизайном, разработанный с учетом основных принципов юзабилити, возможностью добавления и редактирования постов по определенным рубрикам, комментирования их, установленный на систему управления содержанием 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. Благодаря этим технологиям реализован интересный и современный механизм навигации между разделами в виде кругов с динамичными hover-эффектами. Для установки сайта на систему управления используются вставки PHP. Для каждой из используемых страниц и её частей был создан свой шаблон, к которому подключены функции.

Для создания собственной темы были разработаны разные стили для главной страницы, страниц тематик, а также самого поста. Для корректной работы блога были подключены и интегрированы в работу определенные модули и плагины (комментирования, seo-инструменты). Внизу записи подразумевается отображение схожих новостей и постов, 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. Для отображения статистики по сайту был подключен Google Analytics.

Рис. 1 – Блок-схема этапов создания своей темы для сайта

Таким образом, разработан сайт с собственной уникальной темой на удобной системе управления с возможностью комментирования со своих профилей в социальных сетях и расшариванием записей.

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.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ АДАПТАЦИИ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

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

Лапко А. В.

Панфиленок А. С. – магистр техн. наук

Целью работы является разработка программно-аппаратного комплекса способного определять и устанавливать параметры систем машинного зрения. Основными функциями данного комплекса являются определение неравномерности освещенности поля и поиск плоскости наиболее резкого изображения.

Топология современной интегральной схемы – это сложная структура, состоящая из сотен миллионов геометрических фигур. Генерирование такой структуры на фотошаблоне в точном соответствии с проектными данными представляет собой неразрешимую задачу. Поэтому неотъемлемой частью технологического процесса изготовления фотошаблонов являются операция автоматического контроля топологии на соответствие проектным данным и операция устранения обнаруженных дефектов [1]. Все установки для проведения данного типа операций спроектированы на базе систем машинного зрения, поскольку визуальные операции с участием человека невозможны по следующим причинам:

- 1) контроль ведется в ультрафиолетовом свете, который невидим для человеческого глаза;
- 2) требуется высокая производительность операций контроля;
- 3) очень высокая плотность элементов интегральной схемы не позволяет человеку различить дефекты на фоне повторяющихся элементов;

Для надежной и устойчивой работы систем машинного зрения в контрольно-измерительном оборудовании требуется их точная настройка и калибровка.

С целью решения данных проблем в разрабатываемом аппаратно-программном комплексе реализованы следующие функции:

- 1) определение неравномерности освещенности поля;
- 2) определение и поиск плоскости наиболее резкого изображения;

Определение неравномерности освещенности поля осуществляется при помощи анализа и визуализации интенсивности пикселей изображения по трем произвольным сечениям вдоль координатных осей X и Y. Анализ ведется в режиме реального времени, что позволяет провести более точную юстировку и настройку различных оптических каналов освещения.

Поиск плоскости наиболее резкого изображения происходит при помощи свертки цифрового фильтра с видеосигналом. Максимальный размах результата свертки указывает на положение оптимальной плоскости фокусировки.

На рисунках 1 и 2 представлены пример входящего видеосигнала и результат его фильтрации по поперечному сечению соответственно.

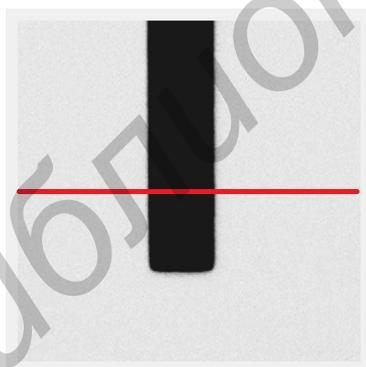


Рис. 1 – Видеосигнал



Рис. 2 – График края топологии

Таким образом, была разработана система способная определить и установить параметры для получения наиболее резкого изображения, а также отрегулировать освещенность поля. Данная система является частью программного обеспечения по управлению установкой контроля критических размеров ЭМ-6339 и установкой исправления дефектов топологии ЭМ-5131. Перечисленные установки разработаны ОАО «КБТЭМ-ОМО» и применяются в производстве интегральных схем топологического уровня 90 нм.

Список использованных источников:

1. Аваков, С. М. Методы получения субпиксельного разрешения при автоматическом контроле оригиналов топологии интегральных схем / С. М. Аваков // Вестник Белорусского национального технического университета: научно-технический журнал. – Минск, 2008. – № 1. – 70 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТВИТТЕР-АККАУНТА

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

Ломако С. Е.

Пархоменко Д. А. – старший преподаватель

Целью работы является исследование, разработка и применение способов повышения эффективности твиттер-аккаунта для популяризации кафедры «Инженерная психология и эргономика» среди абитуриентов, студентов и преподавателей. Информационной системой, в которой применяются исследованные способы, является социальная сеть Twitter.com. Актуальность работы обусловлена популярностью данной социальной сети среди сотрудников и студентов нашего университета, а в большей мере тем, что социальные сети являются неотъемлемой частью жизни современного пользователя компьютером.

Для популяризации кафедры Инженерной психологии и эргономики использовались уже существующие методы раскрутки твиттер-аккаунта, а так же собственные исследования, которые были построены на основе изучения человеческого поведения в социальной сети. Разработанные методы отличаются тем, что пользователь не должен платить деньги, доступ к своему аккаунту никто не требует, а так же результат заметен практически в такие же сроки.

Перед началом работ были созданы два тестовых аккаунта под рабочими названиями @IPiE_ru и @IPiE_eng. В первом из аккаунтов использовался русский язык как основной, а во втором – английский. Данные об аккаунтах были добавлены на сайт нашего университета, добавлены в подписки писем наших преподавателей и т.д. Создаваемые аккаунты оформлены согласно собственно разработанным эвристическим принципам. В их

основе лежат работы Якоба Нильсена, чьи законы являются основополагающими в юзабилити.

Так же было проведено изучение активности читателей в разное суточное время и в разные дни недели. Оказалось, что в рабочие дни самым активным временем являлся промежуток с 2 до 3 часов дня, а в выходные с 4 до 5 часов дня.

Исходя из полученных данных, сообщения в аккаунтах начали публиковаться в эти промежутки времени. Эти исследования и их применение, на данный момент, увеличили читателей наших аккаунтов на 10%.

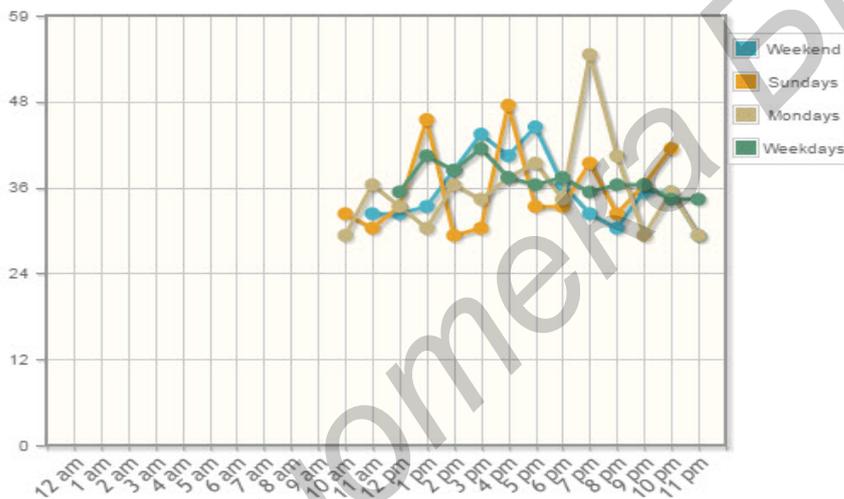


Рис. 1 – График соотношения количества активных читателей ко времени

Таким образом, в ходе работы были исследованы, разработаны и применены способы повышения эффективности твиттер-аккаунта для популяризации специальности «Инженерная психология и эргономика».

Список использованных источников:

1. Нильсен Якоб, Лоранжер Хоа. Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов = Prioritizing Web Usability. М.: «Вильямс», 2007. — 368 с.
2. Джеф Раскин. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. — Символ-Плюс. — 2004. — 186 с.
3. Е. Сорокина, Ю. Федотченко, К. Чебаненко. В социальных сетях. Twitter 140 символов самовыражения. СПб: Питер, 2011. — 144 с.

Влияние приёма пищи на психофизиологическое состояние человека

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

Ляховский П.И.

Карпович Е.Б. – м-р техник и технологий, ст. преподаватель

Целью работы является эксперимент по определению зависимости психофизиологического состояния человека от количества потребляемых калорий.

Проблема здорового питания — одна из самых важных забот каждого современного человека, который мечтает прожить долгую и активную жизнь. Основной фактор, влияющий на наше самочувствие, здоровье и внешний вид – это наше питание, на который мы в состоянии влиять.

Научные данные о реакции организма на приём пищи и голод, базируются, в частности, на эксперименте, проведенном в середине 40-х годов прошлого века американским ученым Е. Кисом. Эксперимент позволил определить характер психофизиологических изменений под влиянием голода. 36 участников эксперимента на протяжении трех месяцев употребляло только половину от того количества калорий, которые были бы им нужны.

Мы также решили провести подобный эксперимент, только за более краткий период времени. В эксперименте принял участие один испытуемый – юноша 18 лет. Методы исследования: наблюдение и измерение. В ходе наблюдения фиксировались показатели, характеризующие психологическое состояние испытуемого (активность, эмоциональное состояние и т.д.). Состояние оценивалось по 9-балльной шкале самим испытуемым и экспериментатором. Измерения заключались в прохождении испытуемым теста на время. Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

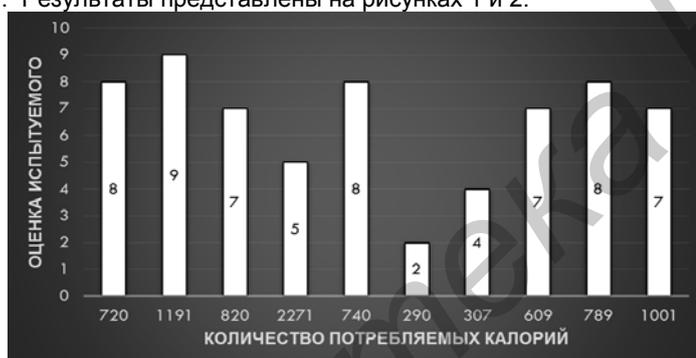


Рис. 1 – Результаты наблюдения.



Рис. 2 – Результаты измерения

Результаты эксперимента позволили сделать следующий вывод: отсутствие достаточного количества калорий, в особенности мясных продуктов, нарушает работу организма, приводит к дисбалансу иммунитета и нарушению психофизического состояния человека. Гистограммы показывают, что наш организм требует углеводов и белков утром, во время завтрака. Не зря говорят: «Завтрак – самый важный прием пищи за день». Не следует пропускать обед и плотный ужин.

Таким образом, прием пищи должен происходить в строго определенное время. Питание должно быть разнообразным и полезным и должно включать как мясные и рыбные продукты, так и молочные и овощи.

Список использованных источников:

1. Сайт: http://combucha.ru/reaktsiya_organizma_na_golod.html.
2. Колин Кэмпбелл, Томас Кэмпбелл, Китайское исследование. Результаты самого масштабного исследования связи питания и здоровья: 2013.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ВНИМАНИЯ

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

Николаев А.Ю.

Вайнштейн Л. А. – профессор, к-т психологич. наук

Целью данной работы является разработка компьютерной системы исследования свойств внимания. Система исследования свойств внимания дает возможность выполнения трех лабораторных работ: исследование характеристик избирательности внимания методом корректурной пробы, измерение устойчивости и концентрации внимания (методом корректурной пробы Бурдона-Анфимова), исследование переключаемости внимания (с использованием таблиц Э. Шульце в модификации В. Марищука и И. Сысоева).

Исследование характеристик избирательности внимания методом корректурной пробы. Корректурные пробы могут состоять из разного рода стимулов: букв, цифр, геометрических фигур, связанных и несвязных текстов и т.п. Задача испытуемого заключается в обнаружении заданного стимула среди других стимулов и в фиксации его на бланке тем или иным способом.

Показателем точности избирательности внимания в известной мере может служить коэффициент точности выполнения задания. Коэффициент точности выполнения задания (А) рассчитывают по формуле Уиппла:

$$A = \frac{N-r}{N+p},$$

где N – общее количество обнаруженных стимулов;

г – количество неправильно обнаруженных стимулов;

р – количество пропущенных стимулов

Измерение устойчивости и концентрации внимания (методом корректурной пробы Бурдона-Анфимова). В данной системе используется корректурная проба Бурдона—Анфимова (вычеркивание заданных букв на бланке), выполняемая на фоне помех. Условным показателем устойчивости внимания является изменение скорости выбора. Так как в данном задании не один стимул, а несколько (m n) и, соответственно, временных промежутков будет несколько (Tn), то изменение скорости выбора на протяжении всего задания будет определяться следующим выражением:

$$\frac{m_1}{T_1} \div \frac{m_n}{T_n}$$

Условным показателем концентрации внимания (K' и K'') является отношение коэффициента точности выполнения задания на фоне помех (An и A'n) к точности выполнения задания без помех (A'бп и A''бп) и определяется следующим выражением:

$$K = \frac{A_n}{A_{bn}}$$

Расчеты коэффициента точности, как для условий помех, так и условий без помех, производятся по общему принципу, отраженному в формуле Уиппла.

Программная часть комплекса включает следующие компоненты:

- программное средство исследования свойств внимания;
- внешнее хранилище информации (XML файлы);
- платформа Framework 4.0.



Рис. 1 –Схема работы системы

Система имеет удобный для пользователя графический интерфейс и обслуживает множество функций, например, сохранения результатов прохождения, создания, редактирования и удаления стимульных баз всех опытов, просмотр результатов опытов.

Таким образом, в ходе работы была создана система исследования свойств внимания, разработанная 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.
2. Платформа .NET Framework [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vstudio/aa4955444>
3. Visual Studio [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/52h65k/aspk>

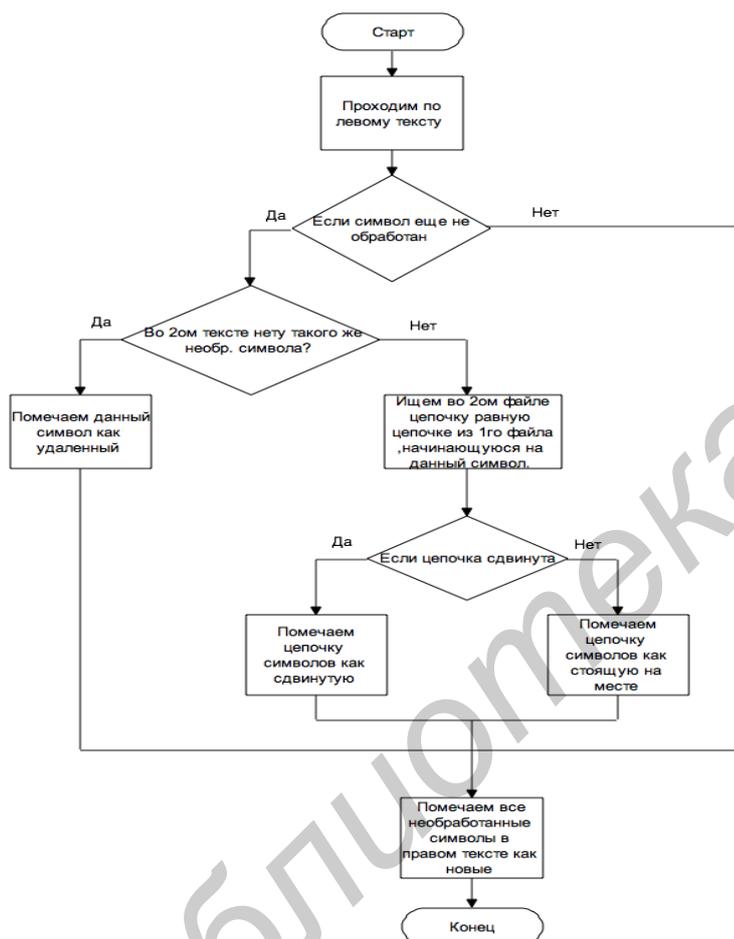
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ

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

Осадчий А. В.

Вайнштейн Л. А. – профессор

Целью работы является разработка программного приложения, которое сравнивает два текстовых файла, выводит недостающий фрагмент текста, а также выделяет текст, отличающийся от оригинального. Разработанный программный модуль представляет собой программу, которая запускается с рабочего стола Windows. Программа использует программную платформу .NET Framework



В коде программы реализован MainWindow() – конструктор главного окна, который инициализирует это окно - графический интерфейс, а после сравнивает стандартные файлы. CompareButtonClick() – загружает 2 файла, указанных пользователем, разбивает их на символы. Проверяет размеры файлов, если левый текст больше правого по размеру, то меняет их местами и сравнивает, затем выводит их на экран. Сам алгоритм работы программы выглядит следующим образом: сначала проверяется текст слева, если находится необработанный символ, то проверяется наличие такого же символа во 2-ом тексте. Если нет такого символа, то он помечается как удаленный. Если есть, то осуществляется поиск во втором файле цепочки символов, равной цепочке из 1-го файла, начинающейся на данный символ. Далее проверяется, не сдвинута ли цепочка, если цепочка сдвинута, то такая цепочка помечается как сдвинутая. Если нет, то помечается как стоящая на месте. После этого все необработанные символы помечаются как новые.

Алгоритм сравнения файлов представлен следующим образом: происходит проверка на существование файлов, затем считывается два текста из файлов и вносятся посимвольно в два списка. Затем проверяется размер текста, если левый больше правого, то тексты меняются местами. Затем идет сравнение, после тексты опять меняются местами. После этого текст выделяется цветом. Затем оба текста выводятся в соответствующие поля.

Рис. 1 – Структурная схема работы алгоритма программы.

Таким образом разработана система, которая позволяет сравнивать два текстовых файла, выделять удаленные символы ,а так же выделять различия между текстами.

Список использованных источников:

1. Рихтер, Дж. – Программирование на платформе Microsoft .NET Framework / Дж. Рихтер – М. : Русская Редакция – 2005 – 480с.
2. Петцольд, Ч.– Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2 т. / Ч. Петцольд – Москва – 2002 – Т. 2 – 1150с.
3. Пауэрс, Л. – Microsoft Visual Studio 2008 / Л. Пауэрс, М. Снелл – БХВ-Петербург, 2009 – 1171с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНВЕРТАЦИИ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ XSLT ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

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

Островский А. М.

Кмита Ю. И. – ассистент, магистр техн. наук

Целью данной работы является разработка приложения, в котором осуществляется автоматизация конвертации бизнес-логики приложений. Данное приложение позволяет сконвертировать большие объемы кода за малый промежуток времени.

Разработанный программный модуль представляет собой программу, которая запускается из командной строки Windows. Программа включает в себя лексико-синтаксический анализатор, модуль, содержащий реализацию XSLT-преобразований, набор файлов, описывающих грамматику исходного языка, и файлов, описывающих грамматику целевого языка.

Программа использует две сторонние библиотеки: библиотеку Parser Generator от Bumble-Bee

Software и свободно распространяемую библиотеку анализа XML-документов libxml2. Файлы, описывающие грамматику языка, содержат в себе список типов, классов и базовых методов, содержащихся в этих классах языков C# и PowerBuilder. Лексико-синтаксический анализатор представляет собой модуль, осуществляющий полную разборку исходного файла и формирующий из него XML-дерево. Результатом лексико-синтаксического анализа исходного кода процедуры является синтаксическое дерево, которые представлено в виде XML.

Процесс трансляции заключается в выполнении над этим деревом серии XSL-преобразований. Каждое такое преобразование может изменять вид дерева: добавлять или удалять ветви, изменять определенным образом названия тегов или текст, заключенный между тегами. Соответствующие правила для каждого преобразования считываются из файлов. Читая из файла правила и определив порядок их применения, транслятор начинает последовательно выполнять XSLT-преобразования над XML-деревом. Обработка исходного XML-дерева выполняется с помощью функций библиотеки libxml2 и libxslt.

Для удобного оперирования функциями библиотеки спроектированы и реализованы классы, предоставляющие объектно-ориентированный функционал для работы с процедурной по структуре библиотекой libxml2.



Рис. 1 – Структурная схема конвертации приложения

Пройдя определенное количество преобразований, получается результирующее дерево. Это дерево преобразуется в текст результирующей процедуры путем вызова соответствующей функции библиотеки libxml. В конечном итоге, результат передается в основной модуль, где он сохраняется в нужную директорию. Далее происходит составление конечного файла путем объединения XML-дерева и применением индивидуальных для конечного языка правил.

Таким образом разработана система, производящая конвертацию приложения с языка PowerBuilder в приложение на языке C#, с использованием среды программирования Microsoft Visual Studio и языка C++.

Список использованных источников:

1. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. – М.: Издательство «Бином», 2011. – 1136 с.
2. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
3. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с.
4. XSLT. Сборник рецептов / С.Мангало. – М.: Вильямс, 2008. – 356 с.
5. The XML C parser and toolkit of Gnome [Электронный ресурс <http://www.xmlsoft.org/>]

Функциональное тестирование мобильных приложений

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

Панькова И. Г.

Давыдовский А. Г. – доцент, к-т биологич. наук, докторант БГУИР

Целью работы является анализ процесса функционального тестирования мобильных приложений. В процесс тестирования входят: изучение требований, разработка тестовой документации, дымовое тестирование, непосредственно процесс функционального тестирования, проводящийся с использованием подготовленной документации, занесение найденных ошибок в баг-трекинг систему, регрессионное тестирование, системное тестирование. Целью анализа процесса функционального тестирования мобильных приложений является изучение особенностей тестирования на мобильных устройствах, изучение явления фрагментации, определение стратегии тестирования приложений на мобильных устройствах.



Рис. 1 – Схема процесса тестирования

Анализ процесса тестирования включает в себя изучение процесса анализа требований, способов сообщения о наличии ошибок в требованиях, планирование раундов тестирования. Рассмотрены и проанализированы различные виды тестовой документации, их отличия, плюсы и минусы различных видов тестовой документации. Проанализированы основные виды функционального тестирования, их отличия от нефункциональных видов тестирования. Рассмотрены несколько вариантов баг-трекинг систем, необходимых для отслеживания процесса исправления ошибок в приложениях.

Проанализированы различные виды мобильных приложений, их отличительные свойства, особенности тестирования в зависимости от вида мобильного приложения. Рассмотрены отличия процесса функционального тестирования на мобильных устройствах от функционального тестирования приложений, предназначенных для персонального компьютера. Изучено явление фрагментации, особенности, вызванные этим явлением, а также необходимые изменения, которые должны быть внесены в процесс тестирования мобильных приложений. Рассмотрены необходимость процесса и сам процесс создания матрицы девайсов

Стратегии функционального тестирования рассмотрены с различных позиций в зависимости от видов мобильных приложений. Проанализированы эмуляторы, симуляторы и инструменты тестирования, способные помочь в процессе тестирования мобильных приложений, плюсы и минусы этих способов. Описаны основные проблемы, возникающие в ходе процесса функционального тестирования мобильных приложений.

Таким образом, в ходе работы проанализирован полный процесс функционального тестирования мобильных приложений, особенности видов тестирования, видов приложений, изучены особенности тестирования на мобильных устройствах.

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. Роберт Калбертсон. Быстрое тестирование: Пер. с англ. – Москва: Вильямс, 2002. — 624 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС: ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ОПАСНОСТИ

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

Раднёнок А.Л.

Шупейко И.Г. – доцент, к-т психологич. наук

Целью данной работы является разработка программного комплекса, предназначенного для проведения экспериментального исследования различных психологических факторов, влияющих на поведение человека в условиях опасности. Он позволяет моделировать ситуации, в которых присутствуют физические и (или) социальные опасности, организовывать деятельность испытуемых в таких ситуациях, фиксировать и сохранять данные об особенностях и результатах такой деятельности.

Моделируемая деятельность представляет собой слежение за движущимся объектом – бегунком. Стимульный материал методики представляет собой отображение на экране дисплея устройства, содержащего на лицевой поверхности прорезь в виде прямоугольника или круга, по которой с постоянной скоростью слева направо (или по часовой стрелке) перемещается бегунок. Траектория движения бегунка обозначена линией.

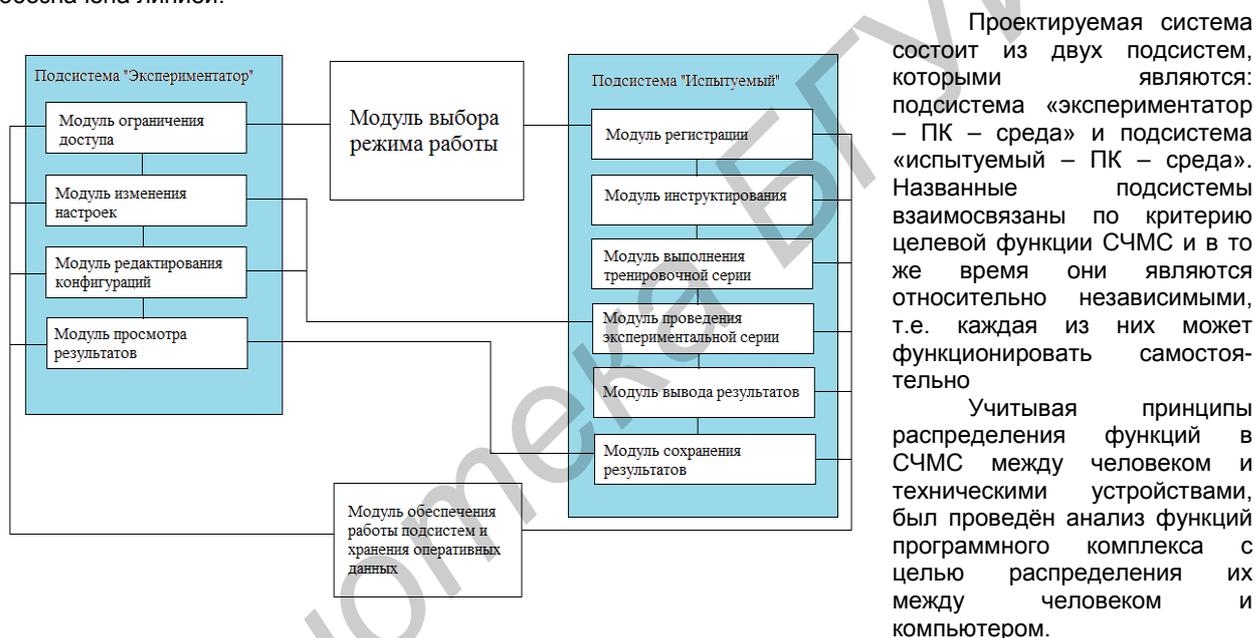


Рис. 1 – Структура информационной системы

В ходе работы 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 поведения человека в условиях опасности, так и в образовательных целях: он может применяться в учебном процессе в качестве лабораторной работы.

Таким образом, в ходе выполнения работы был создан программный комплекс по исследованию поведения человека в условиях опасности с помощью среды разработки Microsoft Visual Studio 2012 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 / И. Г. Шупейко. – Минск: БГУИР, 2009. – 126 с.
2. Филиппова, М. Г. Роль неосознаваемых значений в процессе восприятия многозначных изображений: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / М. Г. Филиппова. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2006. – 20 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

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

Рубанова И. А.

Осипович В.С. – доцент, к-т техн. наук

Целью 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.

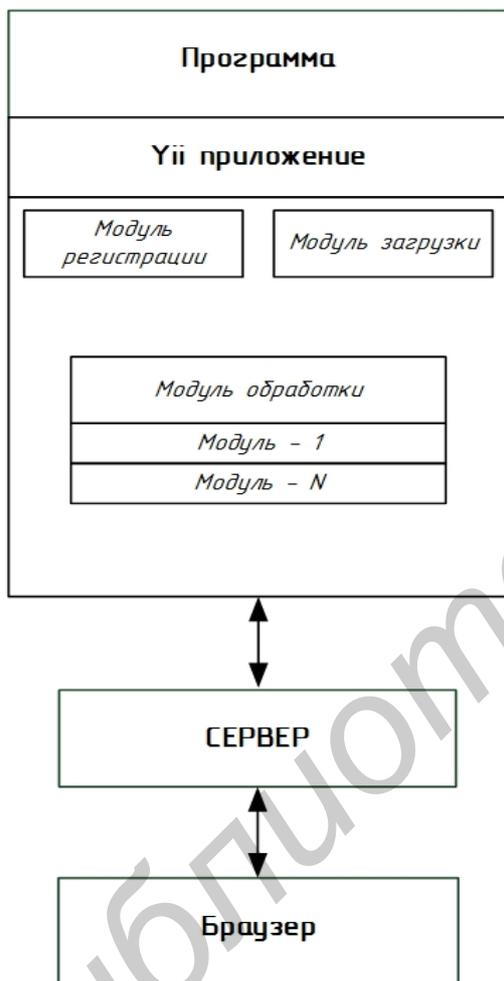


Рис. 1 – Структурная схема программы

Таким образом, разработана система автоматизированного форматирования текстов документов, производящая манипуляции над текстовыми файлами, на языке PHP с использованием фреймворка «Yii».

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. Рей, Э. Изучаем XML / Э. Рей. – М.: Вильямс, 2001. – 469 с.
4. SQL в примерах а задачах. Учебное пособие/ И. Астахова, А. Толстобров – М: Новое знание, 2002. - 176 с.
5. The HTML parser and toolkit of Gnome [Электронный ресурс <http://www.xmlsoft.org/>]
6. What is OOXML [Электронный ресурс <http://officeopenxml.com/index.php>]
7. The Fast, Secure and Professional PHP Framework [Электронный ресурс <http://www.yiiframework.com/>]

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМ ЗАХВАТА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

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

Силков Н. И. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка графического интерфейса систем захвата видеоизображений. Система предоставляет возможность подключения нескольких камер фирмы JAI и Pulnux, отображения в реальном времени гистограммы, уровня освещенности по срезам, критерия резкости и четкости изображения. Целью разработки интерактивного графического интерфейса систем захвата изображения является увеличение эргономичности, информативности и обеспечение простоты работы с системами захвата видеоизображений.

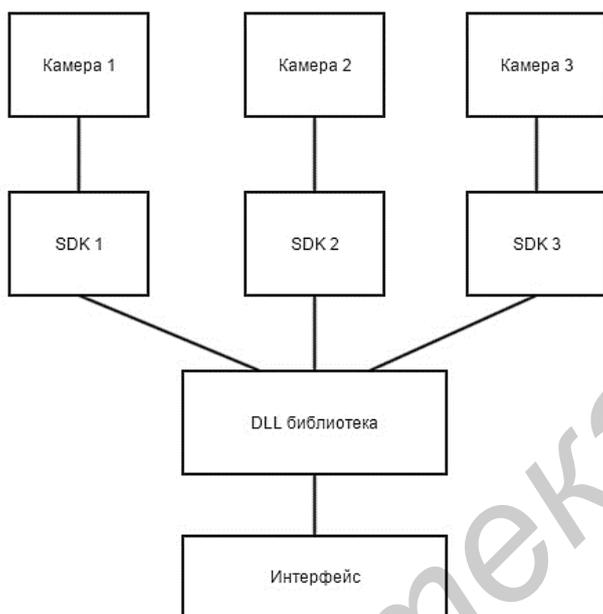


Рисунок 1 – Структура информационной системы

Данный интерфейс разрабатывался для установки контроля линейных размеров топологических структур на фотошаблонах ЭМ-6339. Установка предназначена для выполнения операции контроля критических размеров элементов топологии фотошаблонов с размерами до 178x178 мм, защищенных пелликулами с обеих сторон на рамке высотой до 6 мм в автоматическом режиме. Объектив высокого разрешения, работающий в ультрафиолете на i-линии (365 нм) в режиме проходящего света совместно с видеокамерой и разработанной специализированной программой обработки видеоданных, обеспечивает измерения элементов от 0,5 до 35 микрон со среднеквадратическим отклонением результатов измерений 2 нм и оценку размеров в диапазоне до 0,35 мкм. Наряду с этим в установке также предусмотрена возможность контроля размеров элементов топологии на полупроводниковых и пьезоэлектрических пластинах, для чего в конструкцию добавлены осветитель отраженного света и комплект держателей пластин.

Программа состоит из SDK (драйверы), которые поставляются производителем с каждой камерой, кастомной DLL (динамически подключаемой библиотеки) и интерфейса. В DLL библиотеке описываются и реализовываются методы и функции, берущие за основу стандартные инструменты SDK. Интерфейс предоставляет возможность взаимодействия оператора установки с программными средствами библиотеки.

Интерфейс позволяет подключать неограниченное количество камер (теоретически), что повышает удобство и точность работы оператора. Также разработанная программа позволяет отображать гистограмму яркости изображения одной из камер в реальном времени, уровень освещенности по срезам изображения, критерии резкости и четкости. Для упрощения контроля размеров элементов топологии на пластинах предусмотрена возможность отображения интерактивного перекрестия.

Таким образом, в ходе работы был создан графический интерфейс систем захвата изображений, разработанный с использованием среды программирования Microsoft Visual Studio и языка C++.

Список использованных источников:

1. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. – М.: Издательство «Бином», 2011. – 1136 с.
2. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
3. Лафоре, Л. Объектно-ориентированное программирование C++ / Л. Лафоре. – СПб.: Питер, 2013. – 928 с.

СИСТЕМА ОНЛАЙН ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ

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

Федюнькин В.В.

Криштопова Е.А. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы является разработка системы проката автомобилей, которая внедряется в соответствующий сайт и помогает при работе с пользователями. Данная система использует базу данных, а в дальнейшем будет использовать облачные технологии для хранения и сбора информации, необходимой для функционирования сервиса. Целью разработки данной системы является упрощение взаимодействия клиента с лицом, предоставляющим услуги проката автомобилей, путем создания соответствующего приложения для их взаимодействия.

Для хранения необходимых данных используется база данных MySQL. Основная часть системы написана на языке Java с использованием Spring Framework. Spring Framework рассматривается как коллекция меньших фреймворков или фреймворков во фреймворке. Большинство этих фреймворков может работать независимо друг от друга, однако, они обеспечивают большую функциональность при совместном их использовании. Среди наиболее значимых можно выделить: Фреймворк MVC, Фреймворк аутентификации и идентификации, Фреймворк доступа к данным (для работы с БД).

Система содержит несколько подсистем, среди которых: личный кабинет пользователя и личный кабинет администратора. Их основное отличие заключается в возможностях работы с данными. Личный кабинет пользователя носит более информативный характер, предоставляя пользователю данные об услугах, тарифах, скидках и т.п. Личный кабинет администратора имеет доступ к редактированию данных, как самой системы, так и личных данных пользователей.

Дальнейший переход к так называемым «облачным технологиям» позволит увеличить производительность и стабильность используемой системы, что является одним из главных требований к ее разработке. Из наиболее вероятных облачных хранилищ будут использоваться Dropbox или Mega. Используемая среда для разработки – IntelliJ IDEA или Eclipse.

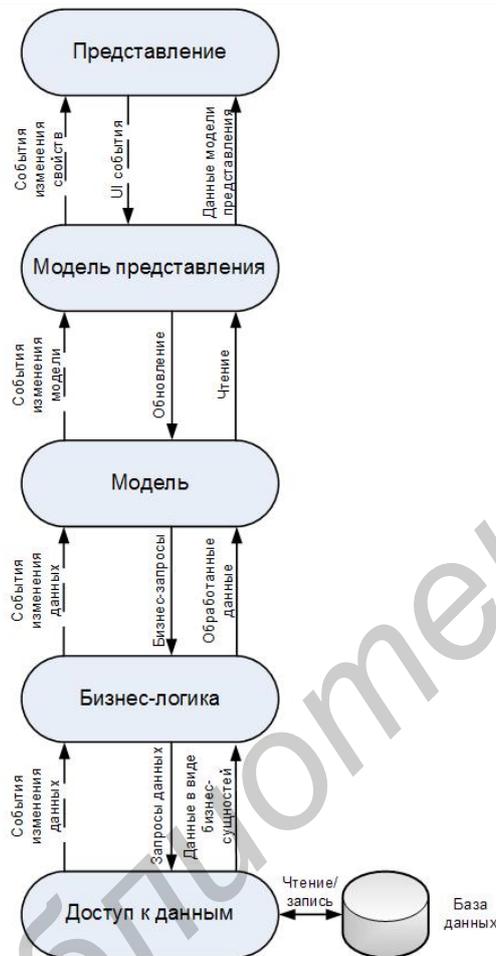


Рис. 1 – Функциональная схема работы системы

В ходе работы создана система проката автомобилей, которая осуществляет передачу данных в/из организованной базы данных и дальнейшее использование этих данных в нужных целях.

Список использованных источников:

1. Брюс Эккель. Философия Java 4 издание – СПб 2014 – 637с.
2. Эрик Фримен. Паттерны проектирования — СПб 2014 — 656 с.
3. Максим Кузнецов, Игорь Симдянов - MySQL 5 – БХВ- Петербург 2010 – 480с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «МАГИСТРАНТ»

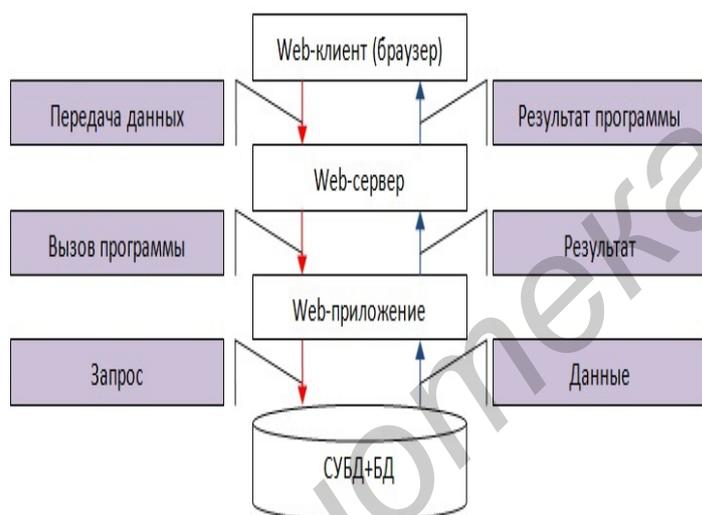
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Хандрико Е.А.

Щербина Н.В. – старший преподаватель

Целью работы является разработка программного комплекса «Магистрант», который позволяет отслеживать, распределять и корректировать учебную нагрузку кафедры ИПиЭ по магистратуре. Программный комплекс позволяет осуществлять удаленный ввод данных, корректировку информации, а администратор имеет возможность осуществлять редактирование структуры комплекса, дополнительных разделов. Программный комплекс содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, и приложение, обеспечивающее управление и доступ ко всем данным в программе. Целью разработки программного комплекса является структурирование всей рабочей информации и упрощение работы с ней.

Для хранения данных используется база данных MySQL. В ней хранится вся необходимая информация. Для работы с базой данных Doctrine ORM. Doctrine является объектно-реляционным проектором (ORM) для PHP 5.3.0+, который базируется на слое абстракции доступа к БД (DBAL). Одной из ключевых возможностей Doctrine является запись запросов к БД на собственном объектно-ориентированном диалекте SQL, называемый DQL (Doctrine Query Language) и базирующийся на идеях HQL (Hibernate Query Language). База данных под управлением MySQL является первой подсистемой. База данных является первой подсистемой.



Второй подсистемой является клиентская часть. Она представляет собой рабочее место пользователя. Рабочее место пользователя программного комплекса служит для различных настроек, автоматической обработки входящих данных, обеспечивает возможность добавления выборки, поиска и модификации информации в базе данных. Рабочее место пользователя представляет собой веб-интерфейс, построенный с использованием AJAX – это подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером. В результате, при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, и веб-приложения становятся быстрее и удобнее. Структура программного комплекса представлена на рисунке 1.

Рис. 1 – Структура программного комплекса

Клиентская часть состоит из подсистемы администратора. Администратору доступно полное манипулирование данными, такое как добавление, удаление и изменение данных, поиск.

Таким образом, в ходе работы создан программный комплекс, который позволяет отслеживать, распределять и корректировать учебную нагрузку кафедры ИПиЭ по магистратуре. Комплекс включает в себя веб-приложение, реализованное на языке PHP и база данных под управлением СУБД MySQL.

Список использованных источников:

1. Шварц Б., Зайцев П., Ткаченко В. MySQL. Оптимизация производительности. Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 823 с.
2. Кузнецов М.В., Симдянов И.В. PHP. Объектно-ориентированное программирование. Третье издание – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 672 с.
3. Бенкен Е., Самков Г. AJAX. Программирование для интернета. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

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

Ходотович А.В.

Егоров В. В. – старший преподаватель

Целью данной работы является разработка компьютерного варианта методики «Определение доминирующих трудностей у студентов 1-го курса» к новым условиям жизнедеятельности технического ВУЗа. Программное средство содержит базу данных, включающую хранение всей необходимой информации, клиентский модуль, который служит для прохождения респондентами тестирования и модуль администратора обеспечивающей управление, добавление и удаление данных о студентах и результатов тестирования, а также их всесторонний анализ. Целью разработки программного средства оценки социально-психологического состояния человека является определение возможных трудностей у студентов первого курса в процессе адаптации к условиям жизнедеятельности технического ВУЗа и разработка методики для сопровождения и оптимизации процесса адаптации студентов.

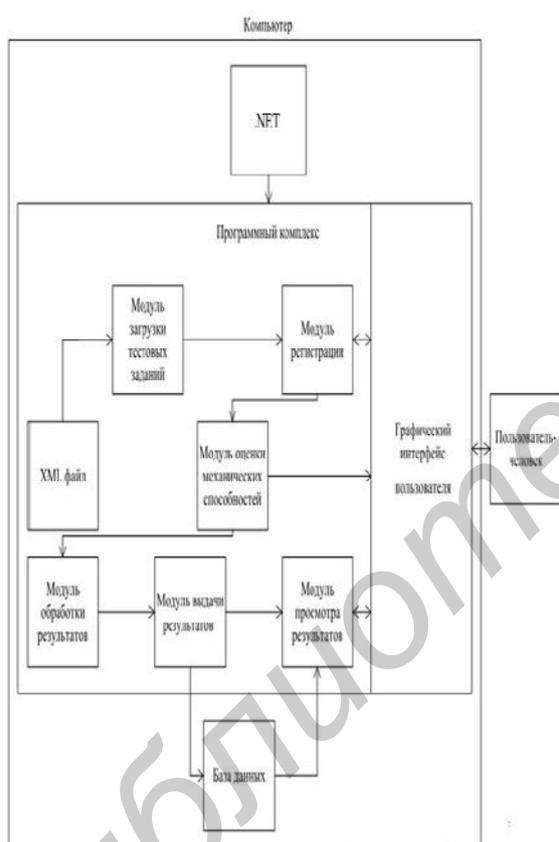


Рис. 1 – Структура информационной системы

Модуль администратора нужен для формирования вопросов и составления из них теста, отправления теста на клиентский модуль и для дальнейшего его прохождения. Также в модуле администратора доступен анализ данных тестов, автоматически составлены отчеты с более расширенными рекомендациями для различных групп студентов, где рекомендации более ограничены. В модуле вместе с отчетами доступен анализ данных теста в виде диаграмм. Данный модуль также поддерживает редактирование базы данных (добавление, удаление, редактирование) ее таблиц.

Таким образом, в ходе работы создана программа оценки социально-психологического состояния человека, разработанная в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Егоров, В.В. Методические указания по использованию компьютерного варианта методики «Определение доминирующих трудностей у курсантов первого курса»/В.В. Егоров. – Минск: ГУО КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008. - 40с.
2. Эндрю Троелсен Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4.0 = Pro C# 2010 and the .NET 4.0 Platform, 5ed. — М.: «Вильямс», 2010. — С. 1392. —
3. Гришанов Л.К., Цуркан В.Д. Социологические проблемы адаптации студентов младших курсов // Психолого-педагогические аспекты адаптации студентов к учебному процессу в вузе: Сб. науч. тр. Кишинев, 1990. С. 3–17.

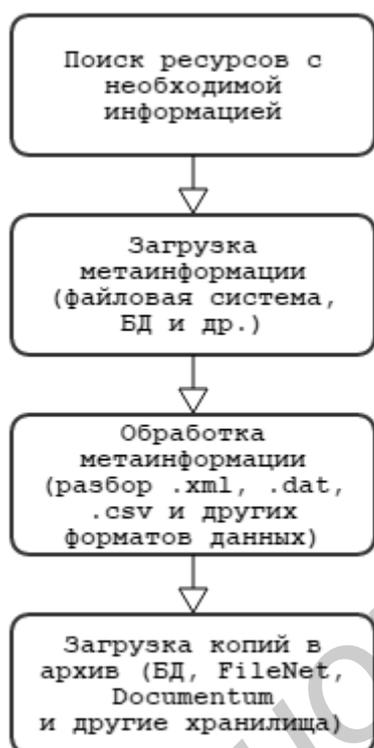
СИСТЕМА ПОИСКА И АГРЕГАЦИИ ДАННЫХ

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

Цубер Е. Г.

Осипович В. С. – к-т техн. наук, доцент

Целью работы является разработка системы поиска и агрегации данных, предназначенной для импорта данных из различных источников, их обработка и миграции в другие системы. Данная система позволяет интегрироваться практически с любыми источниками получения данных и точками назначения. В данной системе предоставлен гибкий механизм для обработки данных (обработка различных форматов и др), а также возможность реагировать на исключительные ситуации, например, отправка уведомлений по почте при обнаружении важных данных при обработке и др. В данной системе реализован механизм для аналитики состояния системы, анализа загруженности, статистики по числу обработанных документов и др.



Основные функции системы – это загрузка и обработка данных. Загрузчики срабатывают в определённые интервалы времени и производят поиск новых данных для обработки. При обнаружении, каждый найденный блок данных ставится в очередь на обработку для последующей отладки обработчиком. Также для блока данных можно указать тип обработчика, которым он будет обработан. Из очереди блоки данных начинают поступать на обработку порциями через определённые интервалы. Таким образом, достигается равномерное и последовательное поступление данных на обработку. В обработчиках инкапсулируется логика по обработке блоков данных.

Для описания логики работы загрузчика и обработчика предоставляется возможность использовать скриптовый язык, за счёт этого, можно реализовать абсолютно любую логику по загрузке и обработке данных. Также реализована возможность интегрировать загрузчик и обработчик с различными системами, например, для получения справочной информации или отправки уведомлений. При написании скрипта по обработке данных, предоставляется гибкое API для разбора различных форматов (json, xml и др). Ключевой особенностью работы обработчиков является возможность из запуска в несколько потоков. Таким образом, за счёт одновременной работы нескольких обработчиков, можно увеличить пропускную способность системы во много раз (вертикальное масштабирование).

В системе присутствует возможность в реальном времени следить за процессом обнаружения и обработки новых данных. Также предоставляется удобный механизм для поиска блоков данных. Можно найти блоки, которые были обнаружены в определённый интервал времени, либо с определённым статусом

Рис. 1 – Общая архитектура системы

и просмотреть результаты их обработки. В случае возникновения ошибок при обработке, можно доработать обработчик, и из данного интерфейса отправить блоки данных на повторную обработку, таким образом, данные не теряются, если они не были обработаны с первого раза.

В разработанной системе имеется страница со статистикой. Она предназначена для просмотра состояния системы в реальном времени. Отображается информация о текущей загруженности обработчиков, числе найденных и обработанных блоков данных.

В ходе работы создана система поиска и агрегации данных на Java, которая обеспечивает сбор информации из различных источников, их обработку и сохранение в определённом формате.

Список использованных источников:

1. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста/Б. Эккель. — СПб Питер, 2012. – 640 с.:ил.
2. Паттерны проектирования / Б. Бейтс, К. Сьерра, Э. Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
3. Программирование на Java для детей, родителей, бабушек и дедушек – Электронные данные. – Режим доступа: 0-9718439-5-3.pdf
4. The XML C parser and toolkit of Gnome [Электронный ресурс <http://www.xmlsoft.org/>]

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ "ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ"

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

Шарапкина К.В.

Даавыдовский А.Г. – доцент, к-т биологич. наук, докторант БГУИР

Целью работы является разработка информационной системы «Мобильное приложение "Тайм-менеджмент"». В информационную систему входят база данных, включающая хранение всей необходимой информации, и мобильное приложение, обеспечивающее отслеживание активности пользователя и ее систематизацию. Целью разработки информационной системы «Мобильное приложение "Тайм-менеджмент"» является структурирование информации о деятельности пользователя и создание удобного в использовании программного интерфейса.

Для хранения информации система использует базу данных под управлением СУБД SQLite. В базе данных хранится вся необходимая информация. Для работы с базой данных выбрана платформа ADO.NET Entity Framework. SQLite - это компактная встраиваемая реляционная база данных. Она очень просто и удобно встраивается, потому как вся база данных хранится на том устройстве, на котором исполняется программа, не используя удаленный сервер. Платформа Entity Framework позволяет работать с данными в форме специфических для домена объектов и свойств, таких как клиенты и их адреса, без необходимости обращаться к базовым таблицам и столбцам базы данных, где хранятся эти данные. Entity Framework дает разработчикам возможность работать с данными на более высоком уровне абстракции; создавать и

сопровождать приложения, ориентированные на данные, используя меньше кода, чем в традиционных приложениях. База данных является первой подсистемой.

Второй подсистемой является мобильное приложение на базе ОС Windows Phone, созданное при помощи среды Microsoft Visual Studio и фреймворка кроссплатформенной разработки на C# Xamarin, который позволяет писать мобильные приложения, которые ничем не отличаются от нативных и не уступают им в производительности.

Приложение обеспечивает пользователю работу с базой данных в простой и понятной для него форме. Пользователь может вносить новую информацию в базу, а также просматривать уже существующую в систематизированном виде. Поскольку приложение рассчитано на однопользовательский режим, все функции для роли "администратора" по умолчанию доступны зарегистрированному пользователю.



Рис. 1 –Схема работы системы

Система имеет не только удобный и эргономичный пользовательский интерфейс, но и может выполнять ряд функций, таких как отправка уведомлений, таймер, создание и редактирование событий, "умное" определение деятельности пользователя (трекинг физической активности), создание инфографики, синхронизация с календарем Microsoft и т.д.

Таким образом, в ходе работы созданы база данных под управлением СУБД SQLite и мобильный клиент к этой базе данных, разработанный в среде программирования Microsoft Visual Studio с использованием фреймворка Xamarin.

Список использованных источников:

1. Э. Стиллмен, Дж. Грин. Изучаем C#. 3-е издание. Русская редакция, 2012 - 380с
2. Дж. Рихтер. CLR via C#. 4-е издание. Английская редакция, 2012 - 254с
3. Д. Селпа. Microsoft ADO.NET: Пер. с англ. - Москва: Русская редакция, 2003 - 168 с..

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗРАБОТЧИКА ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ

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

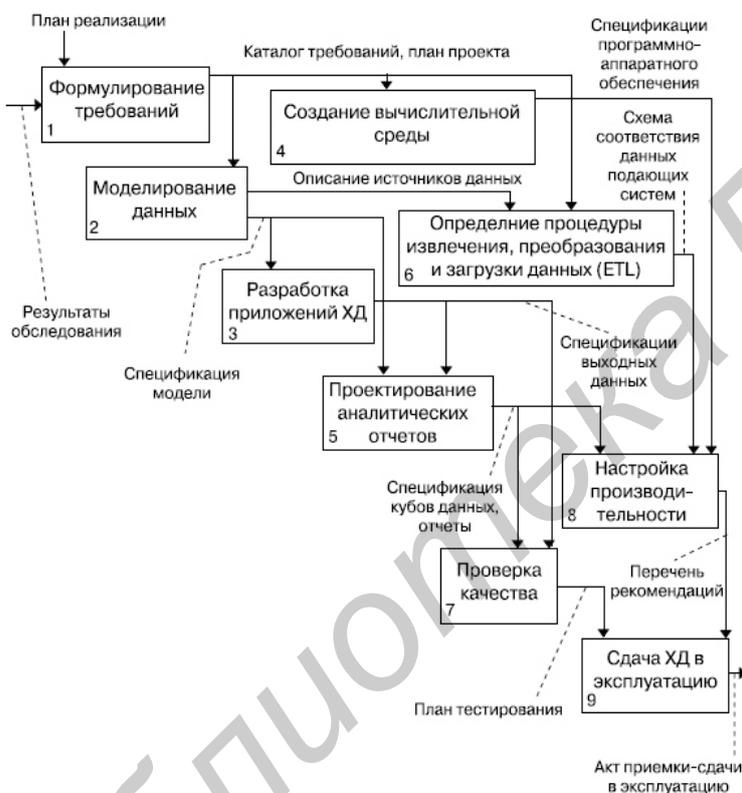
Щурко А. А.

Пилиневич Л.П. – профессор, д. т. н.

Целью работы является исследование современного состояния теории и практики эргономического обеспечения и реализации новых форм и методов управления, совершенствования и внедрения инженерно-технических достижений в области эргономики.

Объектом исследования является система «человек – машина», а предметом исследования – методы и средства обеспечения эргономичности в трудовой деятельности разработчика хранилищ данных.

Основным фактором, вызывающим утомление, является нагрузка. Помимо величины нагрузки существует ряд дополнительных или способствующих развитию утомления факторов. Эти факторы можно разбить на три больших группы: микроклимат, использование техники, нарушение режима труда и отдыха.



Полученные результаты способствуют увеличению производительности и повышению качества труда, обеспечивая вместе с тем необходимые условия работающему, сохраняя его силы, здоровье, работоспособность.

Хранилище данных является местом складирования собираемых в системе данных и информационным источником для решения задач анализа данных и принятия решений. Как правило, объем информации в ХД является достаточно большим. Процесс проектирования и разработки хранилищ данных обладает рядом характерных особенностей, связанных как с представлением предметной области в хранилище данных, так и с использованием встроенных механизмов программного обеспечения СУБД для воплощения хранилища данных в вычислительной среде. Процесс создания и разработки ХД в общем случае можно представить состоящим из следующих основных стадий: планирование; формулирование требований к системе складирования данных; анализ; проектирование; конструирование; внедрение;

поддержка.

Рис.1 - Процесс разработки хранилища данных

Производительный труд зависит не только от окружающей среды, но и от многих производственных факторов. Создать нормальные условия для работы — одна из важных задач менеджера. Также важна верная планировка рабочего места. От того насколько качественно решены задачи планирования рабочего места, будет зависеть эффективность всего трудового процесса.

Таким образом, в ходе анализа рабочего времени и рабочего пространства разработчика хранилищ, его обязанностей и функций были разработаны эргономические рекомендации по улучшению трудовой деятельности разработчика. Так же разработана планировка рабочего пространства.

Список использованных источников:

1. Адамчук В.В. Организация и нормирование труда. Учебное пособие. М., 2003.
2. Вайнштейн, Л.А. Эргономика : курс лекций / Л.А. Вайнштейн. – Минск: БГУ, 2009.
3. Модель типового проекта создания хранилища данных – intuit – Курс лекций: Проектирование хранилищ данных для приложений систем деловой осведомлённости - <http://www.intuit.ru/studies/courses/599/455/lecture/10159?page=3>

СИСТЕМА ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ

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

Янкелевич А. М.

Егоров В. В. – старший преподаватель

Целью работы является разработка системы шифрования данных. В информационную систему входят: аппаратная часть, которой является ПК под управлением ОС Windows 8, 7, Vista, XP и криптографическое приложение. Целью разработки информационной системы шифрования данных является предоставление пользователю зашифровку и дешифровку конфиденциальных документов различных типов: .doc, .txt, .jpg.



Рис. 1 – Структура информационной системы

Система разработана с удобным для пользователя графическим интерфейсом и обладает дополнительными возможностями, например, отправка зашифрованного файла по email, очистка следов пользователя, открытие командной строки, сжатие документов в zip-архив.

Таким образом, в ходе работы создана криптографическая система для шифрования данных, разработанная в среде программирования Microsoft Visual Studio на языке C#.

Список использованных источников:

1. Петцольд. Программирование Для Microsoft Windows На C#. В 2-х Томах. Том 1: Пер. с англ. – Москва: Русская редакция, 2002. — 624 с.
2. Б. Шнайдер. Прикладная криптография: Пер. с англ. - Москва: Русская редакция, 2007 - - 460 стр.
3. С. Панасенко. Алгоритмы шифрования 2010. — 176 с.

Для работы система использует автоматически генерируемый ключ с использованием смешивающих хэш-функций и специальный алгоритм шифрования. В работе используются хэш-функции трех видов: SHA1, RIPEMD160 и WHIRLPOOL. SHA1 разбивает исходное сообщение на блоки по 512 бит в каждом. Последний блок дополняется до длины, кратной 512 бит. Сначала добавляется 1, а потом нули, чтобы длина блока стала равной $512 - 64 = 448$ бит. В оставшиеся 64 бита записывается длина исходного сообщения в битах. Если последний блок имеет длину более 448, но менее 512 бит, то дополнение выполняется следующим образом: сначала добавляется 1, затем нули вплоть до конца 512-битного блока; после этого создается ещё один 512-битный блок, который заполняется вплоть до 448 бит нулями, после чего в оставшиеся 64 бита записывается длина исходного сообщения в битах. Дополнение последнего блока осуществляется всегда, даже если сообщение уже имеет нужную длину. Оставшиеся виды хэш-функций работают аналогично с минимальными отличиями.

В работе используются два алгоритма шифрования: Blowfish и DESX. Blowfish – криптографический алгоритм, реализующий блочное симметричное шифрование с переменной длиной ключа. Алгоритм DESX использует метод отбеливания ключа с целью усиления устойчивости к атакам на основе полного перебора. Данные алгоритмы были выбраны за свою быстроту выполнения операций и криптостойкость.

Пористые материалы для пламягашения

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

Антончик Д. И.

Пилиневич Л. П. – д-р. техн. наук, профессор

Целью работы является создание пористого порошкового композиционного материала, обладающего высокими физико-механическими характеристиками многофункционального назначения (пламягашения, глушения шума, очистки горячих газов, защитных элементов датчиков и др.).

Основные требования, которым должны отвечать огнепреградители:

- высокая удельная проницаемость при малом гидродинамическом сопротивлении;
- большой ресурс работы при сохранении заданного уровня свойств;
- химическая стойкость к рабочей среде;
- механическая прочность, достаточная для надежной эксплуатации, в том числе при изменении температуры в заданном рабочем интервале температур и перепадах давлений;
- технологичность изготовления и применения: простота замены, возможность герметизации, дополнительной обработки;
- доступность при массовом использовании: недефицитные сырье и материалы, невысокая стоимость и т.п.;

Создание пористых проницаемых материалов для огнепреградителей удовлетворяющих вышеуказанным требованиям связано с решением проблем создания новых материалов с определенным набором свойств и характеристик. Свойства порошковых материалов и изделий из них можно обеспечить свойствами исходных материалов, составом и свойствами шихты, методами формования, дополнительной обработки и др.

Проведенный анализ известных методов и способов получения огнепреградителей [1-2] показал что наиболее эффективными являются огнепреградители на основе металлических порошков с анизотропной поровой структурой. Преимущества огнепреградителей из пористого порошкового материала (ППМ) с анизотропной структурой по сравнению с изотропными ППМ и другими традиционными пористыми



Рис. 1 - Внешний вид огнепреградителей из ППМ

материалами, используемыми для изготовления огнепреграждающих элементов (рулоны из гофрированных лент, гранулы и т.п.), позволили широко использовать их в промышленности, в частности для смеси «аммиак – кислород – водяной пар». Это связано с тем, что ППМ с анизотропной структурой имеют большую пропускную способность и могут работать при повышенном давлении. Экспериментальная проверка таких огнепреградителей показала, что они обладают высокой способностью к пламегашению. Кроме того, структура материала дополнительно обеспечивает очистку от механических примесей и выравнивание параметров газового потока при малом гидравлическом сопротивлении, что повышает степень конверсии аммиака и значительно сокращает количество выбросов оксидов азота в атмосферу.

Список использованных источников:

1. Ильющенко, А.Ф. Проблемы изготовления пористых материалов из губчатых порошков титана / А.Ф.Ильющенко, В.В.Савич, Л.П. Пилиневич //Технология легких сплавов. – 2010. - №1. – с. 176-186
2. Изготовление пористых порошковых материалов из сферических порошков коррозионностойкой стали / Ковалевский В.Н., Пилиневич Л.П., Ковалевская А.В., Савич В.В., Фомихина И.В., Григорьев С.В., Жук А.Е. // Литье и металлургия. – 2012. № 3.- С.98 – 105.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОЕКТАМИ

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

Бородако М.Л.

Яшин К.Д. – кандидат технических наук, доцент

Целью работы является создание модели информационной системы управления техническими проектами, позволяющей автоматизировать распределение ранжированных по уровню значимости задач между участниками проекта, а также оценка целесообразности и эффективности ее использования на предприятии. Данная система представляет собой специализированный комплекс технических, программных, методических и информационных средств, направленный на оптимизацию процессов планирования, управления и контроля ведения проектов.

Информационная система позволяет вести планирование и управление по десяти основным направлениям:

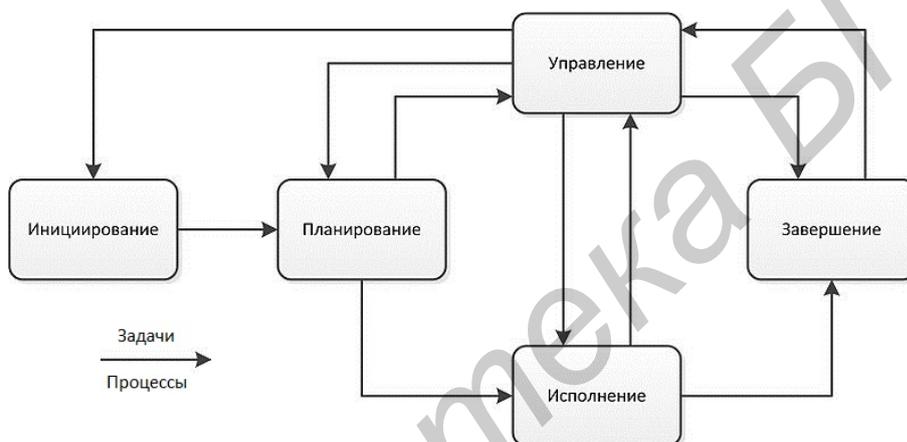
1. Интеграция – включает в себя процессы, необходимые для идентификации, определения, комбинации, унификации, координации, контроля и завершения различных видов деятельности и процессов, связанных с проектом.

2. Заинтересованные стороны – включает в себя процессы, необходимые для выявления и управления инвесторами проекта, потребителями и другими заинтересованными сторонами.

3. Содержание – включает в себя процессы, необходимые для идентификации и определения работ и результатов.

4. Ресурсы – включает в себя процессы, необходимые для выявления и приобретения необходимых ресурсов проекта, таких как люди, помещения, оборудование, материалы, инфраструктура и инструменты.

5. Сроки – включает в себя процессы,



необходимые для планирования деятельности по проекту и контроля над ходом выполнения проекта с целью управления расписанием.

6. Стоимость – включает в себя процессы, необходимые для разработки бюджета и наблюдения за процессом для управления затратами.

7. Риски – включает в себя процессы, необходимые для идентификации и управления угрозами и возможностями.

8. Качество – включает в себя процессы, необходимые для планирования и контроля качества.

9. Закупки – включает в себя процессы, необходимые для планирования и приобретения продуктов, услуг и результатов, а также для управления взаимодействиями с поставщиками.

10. Коммуникации – включает в себя процессы, необходимые для планирования, управления и распространения информации, имеющей отношение к проекту.

Основой информационной системы управления является веерный поток задач, стартующий от единой базы начала проекта с перечнем имеющихся входных данных и обусловленных допущений. Динамично развивающийся поток задач, через промежуточные результаты и различные этапы согласования, в конечном итоге приводит к поставленной цели проекта.

Таким образом, система позволяет точно распределить задачи среди участников проекта в зависимости от выполняемой роли, осуществлять полный контроль и регулирование процессов по основным направлениям.

Список использованных источников:

1. Международный Стандарт по Управлению Проектами ISO 21500:2012 / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.projectprofy.ru/articles.phtml?aid=473>, – 13.02.2013
2. Разу, М.Л. Модульная программа для менеджеров. Управление программами и проектами 8 / М.Л. Разу и др. – М.: Инфа-М, 2000. – 86 с.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-58 01 01 "ИНЖЕНЕРНО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ" ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, БАЗЫ ДАННЫХ"

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

Борисик М.М.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы явилась разработка учебной дисциплины «Операционные системы, базы данных» для подготовки студентов по специальности 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий».

Данная дисциплина позволяет студентам изучить принципы функционирования наиболее распространенных операционных систем, получить навыки работы с ними, научиться разрабатывать структуру баз данных, приобрести умение работать с имеющимися базами данных. Дисциплина поможет специалисту развить знания и умения в области информационных технологий и послужит базой для изучения информационных дисциплин прикладного характера.

Цель учебной дисциплины: формирование у студентов знаний о современных операционных системах, навыков работы с ними, формирование знаний о принципах построения и функционирования баз данных.

К задачам учебной дисциплины можно отнести следующие: приобретение знаний о механизмах и режимах функционирования операционных систем, моделях и языках представления данных и знаний; формирование навыков работы с конкретной операционной системой, использования системы управления базами данных и знаний; изучение принципов проектирования баз данных; овладение методами сбора, хранения, обработки и отображения информации

В результате изучения учебной дисциплины «Операционные системы, базы данных» у студентов формируются следующие компетенции: академические – умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, умение работать самостоятельно, умение учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни; социально-личностные – умение работать в команде, способность к критике и самокритике; профессиональные – возможность разрабатывать инженерно-психологические требования по обеспечению ремонтпригодности, по проведению наладочных и других регламентных работ, умение оформлять отчеты о проведенных исследованиях.

Учебная дисциплина включает в себя лекционные, лабораторные и практические занятия, курсовые проекты (работы). Лекционная часть дисциплины состоит из логически завершенных учебных разделов и тем, включает материал для изучения теоретического содержания учебной дисциплины в объеме, предусмотренном учебным планом специальности. Предлагаемый перечень лабораторных и практических занятий включает достаточно позиций, материал представлен в виде электронного учебного пособия, содержащего всю необходимую информацию для самостоятельного выполнения студентами всех видов заданий, составляющих содержание занятий по всем темам. Курсовой проект (работа) является систематизацией и закреплением теоретических знаний студентов по разделу «Базы данных» данного курса, получение практических навыков, связанных с разработкой баз данных и созданием программного обеспечения для связи с базами данных.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине «Операционные системы, базы данных» и диагностики компетенций студентов будут использоваться следующие формы контроля: отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; контрольные опросы; письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.

В результате изучения учебной дисциплины обучаемый должен *знать*- механизмы и режимы функционирования операционных систем; модели и языки представления данных и знаний; основные средства и способы переработки данных и знаний; уметь- работать с конкретной операционной системой; строить и использовать системы управления базами данных и знаний; использовать модели и инструментальные средства представления данных и знаний; проектировать базы данных; осуществлять администрирование систем баз данных вычислительных и информационных систем различного назначения; *владеть*- навыками работы с операционными системами; навыками проектирования и администрирования баз данных; *иметь представление*- о тенденции развития операционных систем; базах данных как средстве сбора, хранения, обработки и отображения информации.

Список использованных источников:

1. Избачков Ю.С. Информационные системы: учебник для вузов / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 656 с.
2. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. // Пер.с англ., 8-е изд. – М: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1315 с.

МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Бабак К.И., Цмыг Е.Л.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

В информационном обществе управление информационными потоками является одной из приоритетных характеристик сложных социосистем. Особую роль управление информационными потоками приобретает в эпоху распространения социальных сетей, которые объединяют около половины пользователей Интернет. Социальные сети превратились в мощный инструмент информационного противоборства.

Цель работы – обзор принципов и методов информационного противоборства в социальных сетях – это социальная структура множества субъектов-пользователей (акторов), как индивидуальных, так и коллективных. Информационное противоборство в социальной сети направлено на комплексное деструктивное воздействие на информационные системы и информационную инфраструктуру конкурирующей стороны с одновременной защитой собственной информации, информационных систем и информационной инфраструктуры от подобных воздействий.

Объектом информационного противоборства является информационно-коммуникационная система, свойства которой модифицируются под влиянием деструктивных информационных воздействий. Информационное противоборство в социальных сетях используется в маркетинге и менеджменте, миротворческих операциях и подавлении восстаний, провоцировании социальной нестабильности и хаоса.

Информационное противоборство в социальных сетях основано на ряде принципов. Первым из них является принцип информационной асимметрии, основанный на возможности освещения события, исходя из различных его аспектов, формируя различные новости. Асимметричность позволяет причинять серьезный вред сильнейшему противнику, так как она всегда находит слабые места в его симметричной защите. Второй принцип – информационного доминирования – основан на способности собирать, обрабатывать и распределять поток информации о ситуации, препятствуя противнику делать то же самое. Третий принцип направлен на обеспечение стратегического баланса сил в информационно-психологическом пространстве. Он не исключает возникновение конфликтов и источников информационно-психологической агрессии, но требует их взаимной компенсации в качестве основного условия мирного сосуществования конкурирующих субъектов. Четвертый принцип основан на возможности сочетания информационно-психологической борьбы одного из субъектов некоторой коалиции с борьбой этого же субъекта против других субъектов этой же коалиции для достижения своих частных преимуществ. Пятый принцип подразумевает неограниченное использование всех доступных сил и средств для информационно-психологического нападения («война без правил»), включая средства психологического воздействия с долговременными последствиями.

Для достижения целей информационного противоборства в социальных сетях используются различные методы. Одним из них является социальное влияние, реализуемое на основе процессов коммуникации и сравнения. При коммуникативном подходе акторы сети приходят к сходным мировоззренческим представлениям и ценностям, но далеко не всегда к сходным моделям социального поведения. При подходе, основанном на сравнении, акторы косвенным образом копируют поведение других. Причем акторы сети с разными мировоззрениями демонстрируют сходные модели социальной активности. Другой метод – информационно-психологической экспансии – основан на достижении интересов группы акторов путем бесконфликтного проникновения в сферу социальных и духовных отношений других сетевых обществ с целью постепенного и незаметного изменения их системы социальных отношений по образцу, заданному источником экспансии. При этом возрастает степень влияния и контроля со стороны источника экспансии. Третий метод включает информационно-психологическую агрессию, направленную на нанесение противнику ущерба в конкретных областях его деятельности. Четвертый метод – это информационно-психологическая война, причиной которой является конфликт экономических, геополитических, идеологических и иных интересов акторов и их сообществ в информационном пространстве. Целью информационно-психологической войны является достижение информационного превосходства над противником и нанесения ему максимального материального, идеологического, информационного и иного ущерба.

Список использованных источников:

1. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Модели влияния в социальных сетях М.: Физматлит, 2010. – 228 с.
2. Манойло А. В. Государственная информационная политика в особых условиях, монография. — М.: Изд. МИФИ, 2003. – 388 с.
3. Сухарев, О.С. Элементы маркетингового анализа социальной сети / О.С. Сухарев, Н.В. Курманов.. – Экономический анализ: теория и практика. –2012. – N35 (290). – С. 2–8.

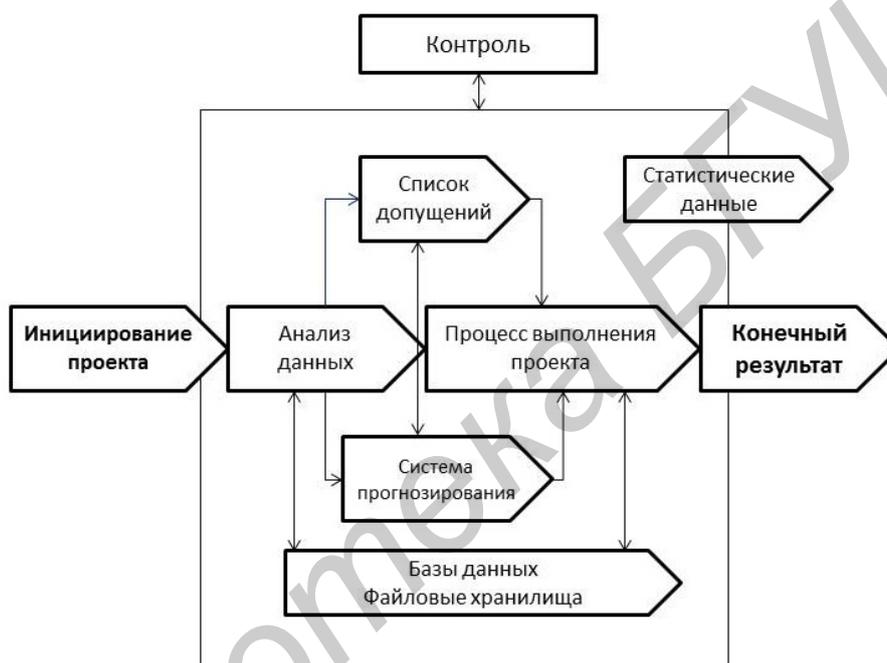
МЕТОДОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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

Бородако М.Л.

Яшин К.Д. – кандидат технических наук, доцент

Целью работы является создание адаптируемой методологии ведения технических проектов по разработке информационных систем, которая позволяет выстроить надежную архитектуру любой системы на основе сервисов, которые, в свою очередь, могут входить в состав любых других информационных систем. Данная методология способна быть адаптирована под условия конкретного проекта.



Методология подразумевает:

- ведение инициатора и ответственного по всем этапам жизненного цикла проекта, от начальной стадии оценки до конечного результата в качестве куратора. Она позволяет на любом этапе процесса координировать и контролировать работу всех групп лиц, занятых в работе над проектом.

- использование средств оценки значимости текущих процессов, благодаря чему выполняется только существенная для целей работа. Такая возможность появляется в результате введения на начальном этапе разработки инструмента формализации допущений по проекту.

- применение баз данных, а так же файловых хранилищ и систем документооборота, из-за чего появляется возможность использовать статистический анализ данных предыдущих периодов и проектов.

- внедрение системы прогнозирования путей достижения целей проекта (в соответствии с имеющимися ресурсами, текущим этапом и программой реализации).

- организацию четкой иерархии и наглядности всех выполняемых процессов, что, в свою очередь, повышает эффективность использования временных, человеческих и экономических ресурсов.

Таким образом, создаваемая методология является структурированным подходом, который обеспечивает концептуальную основу для всего процесса ведения технических проектов, а также предоставляет технологию руководства. В результате система, построенная на базе данной методологии, будет содержать методы и средства по сбору, интегрированию, распределению результатов планирования, ведению процессов и достижению поставленных задач.

Список использованных источников:

1. Разу, М.Л. Модульная программа для менеджеров. Управление программами и проектами 8 / М.Л. Разу и др. – М.: Инфа-М, 2000. – 193 с.
2. Воропаев, В. И. Управление проектами в России. – М.: Аланс, 1995. – 118 с.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-40 05 01-09 "ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ)" ПО ДИСЦИПЛИНЕ "АКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ"

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

Борисик М.М.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы явилась разработка учебной дисциплины «Активные элементы систем безопасности» для подготовки студентов по специальности 1-40 05 01-09 «Информационные системы и технологии (в обеспечении промышленной безопасности)».

Данная дисциплина нацелена на формирование и усиление инженерной составляющей подготовки специалиста с высшим образованием. Форсированное развитие элементной базы современных информационных систем, методов ее использования для реализации в системах безопасности требует от специалиста практического освоения передовых методов и средств схемотехники с учетом особенностей взаимодействия человека и техники.

Цель преподавания учебной дисциплины: формирование профессиональных компетенций по разработке, внедрению, адаптации и использованию информационных систем, программного обеспечения и технологий в сфере профессиональной деятельности, соответствующей направлению специальности.

Задачи изучения учебной дисциплины: разработка, модернизация, внедрение, адаптация и использование информационных систем и технологий в профессиональной деятельности; проведение бизнес-анализа и системного анализа, разработка и обоснование проектных решений; применение специализированных методов и информационных систем для обоснования, выбора, и принятия управленческих решений; проведение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ в области информационных систем и технологий; планирование мероприятий в области инновационной деятельности; обучение персонала; работа с технической литературой, технологической документацией и другими информационными источниками.

Учебная дисциплина включает в себя лекционные, лабораторные и практические занятия. Тематика лекционной части дисциплины, лабораторных и практических занятий охватывает важнейшие разделы теоретического и практического материала по дисциплине «Активные элементы систем безопасности»: электрические цепи, колебания и волны, схемотехника элементов информационных систем. В первом разделе дисциплины, посвященной электрическим цепям, рассматриваются темы, которые раскрывают функции и назначение активных элементов систем безопасности и позволяют изучить теорию электрических цепей, методы их расчета, переходные процессы в электрических цепях и методы их расчета. Во второй части дисциплины, посвященной колебаниям и волнам, рассматриваются следующие темы: теория колебаний, виды колебаний, корреляционный анализ, волноводы, линии передачи, антенны, частотные фильтры СВЧ. В третьей части дисциплины – схемотехника элементов информационных систем – рассматриваются темы, посвященные элементам информационных систем, устройствам обработки и преобразования сигналов, аналоговым операционным усилителям, датчикам информационных систем и систем безопасности, устройствам отображения информации. Тематика практических и лабораторных занятий связана с важнейшими вопросами теоретического курса.

При изучении учебной дисциплины будут использоваться следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов; подготовка отчетов по лабораторным работам; подготовка индивидуальных заданий по тематике лекционных, практических и лабораторных занятий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен *знать*: принципы построения систем безопасности с использованием активных элементов систем безопасности; принципы получения измерительной информации; *уметь*: проводить анализ, необходимые расчеты и подбирать активные элементы систем безопасности; обоснованно выбирать схемотехнические решения для построения систем безопасности; использовать методы расчета и анализа электрических цепей; *владеть*: навыками правильной математической формулировки задач, необходимых для создания систем безопасности; навыками применения средств и методов вычислительной техники; основными методами синтеза систем безопасности; *иметь представление*: о основных методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники; тенденции развития систем безопасности; компьютерных программах как об инструменте решения конкретных задач.

Список использованных источников:

1. Новиков Ю.Т. Основы цифровой схемотехники / – Мир, 2001
- Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах и решениях / Г.Г. Рекус. М., 2005.

Обзор технологий развития памяти в образовании

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

Волостных Г. А.

Карпович Е. Б. – магистр техники и технологии

Рассмотрена техника комплексного подхода улучшения памяти, снижения внутренней напряженности и как средство развития умственных способностей за счет мобилизации скрытых ресурсов, укрепления нервной системы, оздоровления физиологии. Многие психологи считают такой техникой медитацию. Существует множество видов медитаций, но одной из наиболее распространенных является трансцендентальная медитация, получившая широкое распространение в середине прошлого столетия, основателем которой считается индийский йог Махариши Махеш Йоги, выдающийся индийский ученый в области сознания, физик по образованию.

Техника трансцендентальной медитации проста, не требует никаких приспособлений или специальной физической подготовки, не занимает много времени. Во время занятий обычный мыслительный процесс становится менее активным или стихает, и достигается особое психофизиологическое состояние «спокойной осознанности».

Большие потери в производительности труда происходят из-за так называемых "потерь от тренировок", в основе которых лежит напряженность межлических отношений в производственных коллективах. Медитационные методы, повышающие работоспособность и творческий потенциал, способствующие росту производительности и положительно воздействующие на здоровье. Медитация повышает заинтересованность в работе и удовлетворение от профессиональной деятельности, а также улучшает рабочий климат и межлические отношения.

При регулярной практике благотворное воздействие медитации накапливается и дает кумулятивный эффект. К тому же медитация позволяет человеку обрести ощущение контроля над происходящим, успокоиться и почувствовать себя более расслабленным и счастливым, снижают воздействие многих стресс-факторов, учит более спокойно и расслабленно воспринимать все, что происходит в жизни. Врачи рекомендуют медитацию как часть программы лечения многих болезней, связанных со стрессом. Результаты научных исследований доказали, что медитация является абсолютно безопасной терапевтической техникой, которая помогает достичь гармонии и улучшить состояние физического, эмоционального и психического здоровья индивидуума.

Таким образом, можно предположить, что использование техники медитации в учебных процессах учреждений образования любого уровня, начиная с детских садов до высших учебных заведений, благотворно влияет как на умственные способности учащихся, но так же и на уравновешенность и общительность, раскрываемость в обществе, повышение концентрации на саморазвитии, способности к восприятию, память, способности к учению и решению проблем, ясность и упорядоченность мышления, а также достижение лучших результатов в учебе.

Список использованных источников:

1. Карпенко Ю.П. Проблема состояний сознания в ведической психологии Махариши и эффект Махариши (обзор). // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 3, Философские науки. – М., ИНИОН РАН, №3/4, с. 130-150.
2. Кустов О.В. Обоснование инновационной технологии обучения традиционному ушу детей младшего школьного возраста в процессе физического воспитания.// Дисс. на соискание степени к.п.н. – М.
3. Девид Линч. Поймать большую рыбу. Медитация, осознанность и творчество // 2006 г. - 206 стр.
4. Медитация в образовании: проблемы и перспективы. <http://obrazcity.ru/meditation-in-education/>
5. Медитация и её влияние на умственные способности человека. <http://intellektcentr.ru/index.html>
6. Медитация ТМ в школах. <https://tmatvia.wordpress.com>
7. Ведические технологии Махариши. <http://www.maharishi-tm.ru/tm/easy/>
8. Портал медитации «Путь к себе». <http://meditation-portal.com/transcendentalnaya-meditaciya/>

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИОИНЖЕНЕРНЫХ АТАК

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Высокович Д. В., Ладеева А. С.

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Одной из задач в сфере информационной безопасности является обеспечение защищенности пользователей информационных социотехнических систем (ИСТС) от социоинженерных атакующих воздействий, которые предполагают социопсихологическое воздействие на пользователя ИСТС с целью влияния на процесс принятия управленческих решений и получение доступа к критически важным информационным ресурсам. Проявления уязвимостей пользователей ИСТС различны и индивидуальны, а их реакция на социопсихологические воздействия недетерминированы и мало прогнозируемы.

Предложена гипотеза о влиянии психологических особенностей пользователя социальных сетей предрасположенность к определенным особенностям поведения при восприятии, обработке и передаче информации. Модель распространения информации в виртуальном пространстве включает: 1) виртуальное пространство, представленное набором участников виртуальных социальных сетей, по которым могут распространяться мемы; 2) социальные контакты i -го предъявителя информации, включающие N_i , т.е. непосредственно соединенные ребрами социальных взаимодействий с предъявителем, — именно они могут увидеть предъявляемую информацию; 3) предъявитель информации, который является участником социальной сети; 4) предъявляемая информация, которая обладает такими свойствами, как ироничность, иносказательность, эмоциональная окраска и т.д.; 5) психологические характеристики i -го участника социальной сети F , которые должны учитывать особенности информации и степень проявления которых должна отражать восприимчивость участника социальной сети к характеристикам информации; 6) при моделировании социальных сетей образование связи между пользователями формируются стохастически.

Возможные варианты реализации атаки имитируются с помощью последовательностей атакующих действий, причем сведения о таких последовательностях впоследствии организуются в виде особой структуры, получившей название «деревьев атак» (и в более общей ситуации — графов атак). Имитация атаки осуществляется в рамках некоторой сцены или контекста, которые отражают состояния комплекса «информационная система–персонал» и их изменения в ответ на атакующие действия. Информационная модель сцены воздействия социоинженерной атаки включает описание: набора документов, хранящихся в информационной системе и характеризующихся различной степенью критичности по отношению к раскрытию, утрате и изменению; набора программно-технических компонент информационной системы; коллектива пользователей; связей между вышеуказанными компонентами.

Факторы уязвимости пользователя ИСТС к социоинженерным атакам: возможность подкупа пользователя; возможность шантажа пользователя; социальные и личностные проблемы пользователя; его стремление к самореализации и самоактуализации в своей референтной группе.

Рассмотрим ситуацию, когда атака осуществилась, т.е. пользователя оказалось возможным подкупить. Он получает информацию о том, какие данные ему надо найти и передать злоумышленнику, и начинает действовать. В таком случае возможны две ситуации. Допустим, что:

1) Если доступ к искомой информации возможен. Пользователь может либо отдать сетевой логин-пароль злоумышленнику (что позволяет извне получить доступ к искомой информации), либо скопировать информационный объект, необходимый злоумышленнику, и позже передать ему копию объекта;

2) Если прямой доступ к искомой информации невозможен. При этом пользователь может совершить следующие действия: а) пытается отсканировать информационную систему, чтобы выявить ее структуру, тем самым облегчая задачу злоумышленнику; б) пробует предположить (перебирая доступные варианты), где может находиться интересующая злоумышленника информация; в) установит программное обеспечение для удаленного доступа к защищенным информационным ресурсам.

Список использованных источников:

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
2. Грановская Р.М., Крижанская Ю.С. Творчество и преодоление стереотипов. СПб.: OMS, 1994. 180 с.
3. Котенко И. В., Степашкин М. В., Богданов В. С. Анализ защищенности компьютерных сетей на этапах проектировании и эксплуатации // Изв. вузов. Приборостроение. 2006. Т. 49, № 5. С. 3–8.

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В КОМПАНИЯХ ИТ

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

Высокович Д.В., Пухова П.Л.

Шлыкова Т.Ю. – канд. психол. наук, доцент

Современные условия оптимизации профессиональной деятельности связаны с применением конструктивных стратегий взаимодействия при решении профессиональных задач в системе «программист-программист». Особое внимание направлено на развитие технологий передачи информации, в частности, на средства, которые обеспечивают оперативный и полноценный профессиональный контакт.

При изучении личности и особенностей «образа мира» ИТ-специалистов высокой квалификации показано, что для них характерны упорство, стремление создать свой мир в пределах компьютерной среды, а также неприятие барьеров и запретов, существующих в реальном мире. Предпосылками успешной ИТ-деятельности признаются следующие черты: дистанцированность от других людей, интровертированность, погруженность в собственные интеллектуальные переживания.

Существует три основных стиля коммуникаций: официальный, деловой и свободный. В ИТ-компаниях на разных уровнях взаимодействия надо применять разные стили [1].

Первый уровень взаимодействия ИТ-подразделения – это служба поддержки пользователей. Здесь, прежде всего, применяется официальный стиль, все происходит по строгим правилам. Но этого не всегда достаточно. Один из элементов обучения психотерапевтов заключается в том, что им ставят задачу: «успокоить плачущую женщину», то есть записать ее историю болезни таким образом, чтобы она успокоилась и была готова к психотерапевтической процедуре. То же самое должен делать оператор службы поддержки пользователей. Очень важно, чтобы он успокоил пользователя и тот перестал нервничать. Может быть, оператор службы поддержки должен даже принять инцидент, как свою боль, «сопереживать» вместе с пользователем, т. е. фактически построить неформальные отношения с ним. А затем, положив трубку, обработать звонок по всем принятым процедурам и официальным коммуникациям. Второй уровень взаимодействия ИТ-службы – это специалист по конкретной системе. Здесь стиль коммуникаций деловой: допускаются вольные разговоры, переход на «ты» (если пользователь позволяет). Но свободных личных отношений быть не должно. Наконец, третий уровень – это уже взаимодействие ИТ-менеджмента с бизнесом.

Личное общение, бесспорно, самый привычный и самый эффективный способ коммуникации. Но, в то же самое время, и самый дорогой. Поскольку для личной встречи необходимо затратить значительный объем самого ценного ресурса – времени сотрудников. У типичного программиста или системного администратора, в отличие, скажем, от журналиста или социолога, нет установки для активного общения с окружающими. Он погружен в свои мысли, часто пренебрежительно относится к одежде. Это человек со своим профессиональным словарным запасом, увлечениями и шутками. Телефония весьма удобна для решения вопросов, но не очень важных, когда не требуется видеть лицо собеседника. Электронная почта хорошо подходит для деловой переписки и рассылки информации или объявлений. Дома и на работе сотрудники компаний регулярно получают информацию по электронной почте, через интернет системы, интернет СМИ и социальные сети, число личных встреч в корпоративной среде снижается.

Поэтому в ИТ-компаниях постоянно принимаются решения о внедрении более продвинутых способов коммуникации. Одни из них – сервисы мгновенного обмена текстовыми сообщениями в ИТ-компаниях пользуются большой популярностью в качестве альтернативного электронной почте и телефонии способа коммуникации. Преимущество подобных сервисов перед телефонией – фактическая бесплатность. Перед электронной почтой – высокая интерактивность.

Список использованных источников:

1. Pepper G.L. Communicating in Organizations: A Cultural Approach.— N.etc.; McGraw-Hill, Inc., 2005.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-58 01 01 "ИНЖЕНЕРНО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ" ПО ДИСЦИПЛИНЕ "СХЕМОТЕХНИКА"

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

Гордейчук Т. В.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы явилась разработка учебной дисциплины «Схемотехника» для подготовки студентов по специальности 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий».

Актуальность работы обусловлена тем, что форсированное развитие элементной базы современных информационных систем, методов ее использования для реализации в системах безопасности требует от специалиста практического освоения передовых методов и средств схемотехники с учетом особенностей взаимодействия человека и техники. Данная дисциплина нацелена на формирование и усиление инженерной составляющей подготовки специалиста с высшим образованием.

Целью учебной дисциплины является изучение основных направлений электроники – вакуумной электроники, твердотельной электроники, полупроводниковой электроники, микроэлектроники, функциональной электроники; основ и элементной базы функциональной электроники и схемотехники, современных интегральных схем, основ организации и функционирования микропроцессоров, микроконтроллеров программируемых логических интегральных схем.

К задачам учебной дисциплины можно отнести следующие: изучение физических основ различных направлений электроники; конструкций и основных технологических процессов производства полупроводниковых интегральных микросхем; формирование навыков проектирования устройств на основе программируемых логических интегральных схем; изучение интегральных логических и буферных элементов.

Учебная дисциплина включает в себя лекционные, лабораторные и практические занятия. Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы. Тематика лекционной части дисциплины, лабораторных и практических занятий охватывает важнейшие разделы теоретического и практического материала по дисциплине «Схемотехника». В первом разделе дисциплины, посвященной функциональной электронике, содержатся темы, которые раскрывают основные направления современной электроники; функции, назначение, и принцип действия различных электронных приборов; также рассматриваются современные разработки компьютерной техники на основе приборов и устройств функциональной электроники. Второй раздел дисциплины «Схемотехника» раскрывает вопросы посвященные не только различным схемотехническим решениям, но также охватывает вопросы связанные с изучением программируемых логических интегральных схем; микропроцессорной системы; структурной организации микроконтроллера. Тематика практических и лабораторных занятий связана с важнейшими вопросами теоретического курса и включает в себя следующие темы: исследование усилительных каскадов; изучение интеграторов на операционном усилителе; исследование стабилизаторов напряжения; изучение синтеза комбинационных устройств в заданном базисе логических элементов; исследование многокаскадных усилителей с обратными связями; изучение входных операционных усилителей на JFET-транзисторах; исследование прецизионных однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей; исследование сумматоров и вычитателей, преобразователей кодов; изучение работы и расчет основных параметров счетчиков на микросхемах, изучение работы и расчет стабилизатора напряжения, изучение работы и расчет стабилизатора тока.

При изучении учебной дисциплины будут использоваться следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов; подготовка отчетов по лабораторным работам; подготовка индивидуальных заданий по тематике лекционных, практических и лабораторных занятий.

В результате изучения учебной дисциплины обучаемый должен *знать*: основные направления электроники; принципы построения технологических процессов изготовления изделий микросистемной техники и сверхбольших интегральных схем; принципы действия и физические эффекты, используемые в электронике; конструкторско-технологические особенности электронных приборов; схемотехническую реализацию типовых специализированных интегральных микросхем; *уметь*: находить в литературе и применять на практике способы расчетов изделий функциональной электроники, способы расчетов основных технологических операций микросистемной техники; практически применять элементы функциональной электроники; анализировать работу различных типов изделий электроники и возможности их функционального применения в радиоэлектронных системах; *владеть*: навыками применения электронных приборов; основными методами расчета параметров электронных приборов.

Список использованных источников:

1. Яценков, В.С. Микроконтроллеры MicroCHIP / В.С. Яценков. – М.: Телеком, 2005.
2. Шагурин, И.И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры. Справочник / И.И. Шагурин. – М.: Телеком, 2004. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2003. – 440 с.

Психологические феномены использования смартфонов в повседневной жизни

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

Гембицкая Н.Н., Дьячкова Н.В., Кушниренко И. .А.

Лосик Г. В. – д-р психол. наук, проф.

Целью работы является рассмотрение эмоциональной зависимости от смартфон-технологий у детей и подростков.

Приводятся результаты исследования смартфон-зависимости у детей и подростков. Если глубже взглянуть на эту проблему, то можно увидеть, что родители детей больше подвержены такой психологической зависимости или номофобии. Создание воспитательного пространства – это необходимое условие становления личности ребёнка не только в стенах образовательного учреждения, но и за его пределами (дома). К сожалению, часто бывает, что родители сами провоцируют зависимость, поскольку электронное устройство освобождает их от необходимости воспитывать детей. Именно родители заставляют детей привязываться к гаджетам, считая эти методы способом контроля.

Зависимость ребенка от электронных устройств может выглядеть относительно безобидной, особенно на первом этапе. Чем младше ребенок, тем быстрее и проще он научится регулировать свое общение с гаджетами. Однако нельзя не учитывать, что именно в младшем школьном возрасте важно начать профилактику смартфон-зависимости.

Пока ребёнок успевает учиться, выполнять свои обязанности, общаться с друзьями, заниматься спортом или другим хобби, волноваться не о чем. Волноваться нужно, когда ребёнок начинает отказываться от реальной жизни в пользу виртуальной и предпочитает общение в Интернете реальной встрече с людьми. Жизнь детей по большей части проходит в виртуальной реальности – социальные сети, компьютерные игры, блоги. Для подростков смартфоны сейчас заменяют живое общение, всегда легче заговорить с «виртуальным» человеком. Смартфон является средством связи, получением нужной информации, но не средством ухода от проблем. Человек должен жить в реальном мире.

Эксперименты показали, что зависимость подростков от смартфонов приводит не только к обрыванию социальных связей, но и к явным психологическим проблемам. Специалисты психиатрии отмечают, что зависимые от электронных устройств подростки подвержены приступам капризности и неконтролируемым всплескам эмоций. В то же время они не могут сосредоточиться на поставленной задаче, распыляя внимание на посторонние раздражающие факторы.

Это не только негативно отражается на учёбе, но и затрагивает их личную жизнь. У детей проявляются признаки агрессии, они не могут управлять своими эмоциями. Кроме того, у них проявляются физиологические проблемы: искривление позвоночника, невралгия, онемение пальцев, плохое зрение, расстройство сна.

У младших школьников смартфон зависимость проявляется в форме пристрастия к играм. Виртуальные игры накладывают определённый отпечаток на развитие личности современного ребенка. Наблюдается снижение свободы и творческой активности, происходит упрощение формы общения, возникает синдром зависимости от киберпространства.

Основными причинами виртуальной зависимости могут быть: недостаток внимания со стороны родителей, неуверенность в себе и своих силах, застенчивость, комплексы и трудности в общении, склонность подростков к быстрому «впитыванию» всего нового, интересного, желание ребёнка быть «как все» его сверстники, следовать за их увлечениями, не отставать, отсутствие у ребёнка увлечений или хобби, любых других привязанностей, не связанных с телефоном или другим электронным устройством.

Причина негативного влияния на развитие детей кроется в том, что такие устройства мешают развитию самоконтроля и, следовательно, могут сделать ребенка эмоционально неустойчивым. Выявлен еще один феномен – это гаджет-аддикция, т.е следование моде на устройства без объективных на то причин. Люди стремятся приобрести новый гаджет просто потому что, по их мнению, их модель является устаревшей. Эксперименты направлены на изучение поведения людей при отсутствии смартфонов несколько дней. Они показали, что современному человеку не так просто отказаться от своей игрушки. У некоторых испытуемых возникали тревожные мысли из-за отсутствия смартфонов, большинство не знало, чем себя занять, возникали даже суицидальные мысли. Некоторые прекращали эксперимент раньше, так как дальше не могли продолжать.

Смартфоны являются даже причиной гибели людей. Их невнимательность в определённых условиях приводила к трагедии только потому, что в руках был смартфон. Они не замечали едущих машин, некоторые пытались снимать себя на высоких зданиях, фотографировались вместе с опасными животными, что заканчивалось трагедией.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-58 01 01 "ИНЖЕНЕРНО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ" ПО ДИСЦИПЛИНЕ "МИКРОСИСТЕМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

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

Гордейчук Т. В.

Яшин К. Д. – доцент, к-т техн. наук

Целью работы явилась разработка для подготовки студентов по специальности 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий» учебной дисциплины «Микросистемные технологии».

Анализ современного состояния микроэлектроники позволяет сделать вывод о том, что одним из наиболее динамично развивающихся научно-технических направлений является разработка, исследование и применение микросистем, следовательно, изучение дисциплины «Микросистемные технологии» актуально и нацелено на формирование и усиление инженерной составляющей подготовки специалиста с высшим образованием.

Цель учебной дисциплины: изучение основных направлений микроэлектронной и микросистемной технологий: эпитаксиальные технологии, технологий проведения процессов диффузии, ионной имплантации примесей, травления плёнок; ознакомление с технологиями сверхчистых электронных производств; изучение процессов окисления кремния, осаждения диэлектрических, поликристаллических и металлических плёнок, травления плёнок.

К задачам учебной дисциплины можно отнести следующие: приобретение знаний в области микроэлектронной и микросистемной технологии; изучение основных методов расчета технологических процессов при проведении различных операций; изучение технологии создания микродатчиков и микроактюаторов; овладение методами сборки и герметизации микроизделий.

В результате изучения учебной дисциплины «Микросистемные технологии» у студентов формируются следующие компетенции: академические – умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, умение работать самостоятельно, умение учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни; социально-личностные – умение работать в команде, способность к критике и самокритике; профессиональные – возможность разрабатывать инженерно-психологические требования по обеспечению ремонтпригодности, по проведению наладочных и других регламентных работ, умение оформлять отчеты о проведенных исследованиях.

Учебная дисциплина включает в себя лекционные и лабораторные занятия. Тематика лекционной части дисциплины охватывает основные направления микроэлектронных и микросистемных технологий. Предлагаемый перечень лабораторных занятий включает достаточно позиций, их тематика связана с важнейшими вопросами теоретического курса и включает следующие виды работ: исследование процессов роста кристаллов; исследование процессов изготовления подложек; исследование процессов эпитаксии; исследование процессов осаждения диэлектрических плёнок; исследование процессов получения поликристаллического кремния; исследование процессов окисления; исследование процессов диффузии; исследование процессов ионной имплантации; изучение процесса литографии; исследование процессов сухого травления; изучение процесса металлизации; интеграция технологических процессов изготовления СБИС; изучение методов сборки и герметизации СБИС; исследование упругих элементов микросистемной техники; исследование мембраны как элемента микросистемной техники; исследование схемы формирования сигнала интерфейса с заданной задержкой; исследование процессов проектирования и анализа комбинационных схем; изучения синтеза комбинационных схем; изучение средств управления проектированием; разработка дешифратора; разработка мультиплексора; разработка арифметико-логического устройства.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине «Микросистемные технологии» и диагностики компетенций студентов будут использоваться следующие формы контроля: отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; контрольные опросы; письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.

В результате изучения учебной дисциплины обучаемый должен *знать* – разновидности микроэлектронных технологий, разновидности микросистемных технологий, особенности организации производства в чистых комнатах; *уметь* – проводить исследование процессов проектирования и анализа комбинационных схем, анализировать работу различных типов изделий микросистемной техники и возможности их функционального применения в различных системах; *владеть* – навыками применения микросистемных и микроэлектронных приборов, основными методами расчета параметров при проведении различных технологических операций.

Список использованных источников:

1. Барыбин А.А., Физико-технологические основы макро-, микро- и нанозлектроники / А.А. Барыбин, В.И. Томилин, В.И. Шаповалов. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 783 с.
2. Берикашвили В.Ш., Твердотельная электроника и микроэлектроника / В.Ш. Берикашвили, С.А. Воробьев. – М.: МГОУ, 2010. – 356 с.

ВЛИЯНИЕ ЦВЕТА И ШРИФТА ТЕКСТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКЛАМЫ

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

Дроздов В.С

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Проблеме цветового воздействия на психику человека в разные времена было посвящено много исследований, но такое понятие как «цветопсихология рекламы» пока не получило большого развития. К сожалению, создатели рекламных сообщений, так же как и их заказчики, в большинстве случаев не очень внимательны даже при составлении текстов, не говоря уже о шрифте текста и цветовом решении. Однако эффективность рекламы в современном мире зависит не только от яркого и выразительного сообщения, но и от соответствия цвета и шрифта текста содержанию рекламы.

В работе выполнен анализ психофизиологии цвета, рассмотрены современные подходы к выбору цвета и шрифта текста с целью повышения эффективности рекламы.

Цвет способен формировать эмоции человека и как результат – вызывать соответствующую его эмоциональному состоянию реакцию.

Красный цвет в рекламе может быть использован лишь на небольших площадях, т.к. создает чрезмерную напряженность. Удачен в сочетании с серым цветом. Красный цвет символизирует действие, теплоту, силу, волнение, огонь, кровь, страсть, любовь, опасность. Это цвет, который всегда привлекает внимание. Запрещающие дорожные знаки приучили людей к тому, что когда видишь красный цвет, нужно остановиться и внимательно осмотреться. Именно поэтому люди обращают внимание на рекламу красного цвета. Красный - хороший цвет для автосалонов, зоомагазинов, пиццерий, и ресторанов. **Розовый цвет** – воспринимается как «девичий». В рекламе эффективно применяется для продвижения на рынок сладостей и детских товаров.

Оранжевый цвет, знак благополучия, точно так же, как и красный цвет не рекомендуется применять на больших площадях, т.к. он возбуждает и увеличивает пульс. Может быть использован для рекламы различного технического оборудования. **Желтый цвет** так же обладает способностью возбуждать, а потому может быть применен только на маленьком пространстве. В зависимости от своих оттенков желтый цвет действует на восприятие человека по-разному: цвет яичного желтка ассоциируется с дружбой, лимонный с незначительностью и «кислотой», золотистый с властью и ощущением превосходства.

Голубой цвет связан в восприятии европейцев с чистотой и отсутствием боли, а потому хорош для рекламы лекарств. **Синий цвет** – один из самых лучших цветов для рекламы. Способен одновременно успокаивать человека и подталкивать его к активным действиям.

Черный цвет, а так же многие оттенки серого, стоит особняком ото всех прочих цветов. В рекламе черный цвет обычно используется в сочетании с красным или золотым. Именно так эффективнее всего можно подать товары, воспринимаемые людьми как предметы роскоши.

Размер используемого шрифта также играет очень важную роль в эффективности рекламы. Часто относительно мелкий шрифт (например 11 пунктов) создает ощущение большей доверительности и важности информации. Подразумевается, что автор текста настолько значителен, что ему нет нужды заниматься украшательством своего сообщения, скорее это обязанность читателя - склониться и прочитать столь важное послание. По мнению одного разработчика, «люди считают, что простор страницы обязательно должен быть заполнен множеством букв огромного размера, не понимая, что более сильное воздействие достигается как раз при наличии значительного незаполненного пространства вокруг текста».

В то время как разработчики постоянно пытались «освоить новые территории», создавая такие неуравновешенные шрифты, как Bliss или Hushka, доходчивость вновь вышла на повестку дня с появлением таких классических гарнитур, как Helvetica, Fmtiger. За последние годы возросла популярность подстраиваемых шрифтовых наборов, поскольку рекламодатели стали осознавать, что тип выбранного шрифта имеет самое непосредственное отношение к восприятию информации. Рекламное агентство Mailshot сообщало о внимании клиентов к соответствию шрифта духу рекламной кампании.

Правильный выбор шрифта текста и цветового решения в рекламе позволяет повысить реалистичность изображения; улучшить восприятие сообщения; привлечь и долго удерживать внимание; создать символический и эмоциональный подтекст.

Список использованных источников:

1. В.И. Шуванов, Психология рекламы/ Шуванов В.И./Учебное пособие для студентов вузов.- Р-н-Д, 2005 г –320 с.
2. Центр интернет разработчиков /[электронный ресурс] / Психология восприятия шрифтов-Режим доступа http://www.webcorp.ru/page/vospr_fonts.html.- Дата доступа 25.02.2015
3. Использование цвета в рекламе /[Электронный ресурс]. Режим Доступа <http://www.all-agency.ru/articles/ispolzovanie-tsveta-v-reklame>.-Дата обращения: 25.02.2014

КОНСАЛТИНГ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

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

Калугина В.А.

Пархоменко Д.А. – старший преподаватель

Целью работы является анализ необходимости консалтинга в образовательном процессе.

Немаловажным аспектом в образовательном процессе является компетентность и профессионализм преподавателя. Для того чтобы следовать мировым тенденциям, следить за развитием новейших технологий, а также идти в ногу со временем и иметь свой современный взгляд как на классические методики, так и альтернативные, необходимо постоянно повышать уровень знаний в широкопрофильном формате. Нужно объективно оценивать рентабельность преподавания и содействовать его улучшению исходя из индивидуальных особенностей каждого педагога для улучшения качества образования в Беларуси.

Консалтинг в области образования помогает не только решить вопросы повышения профессионального роста преподавателя, но и оптимизировать качество предоставления образовательных услуг учебными заведениями. Помогая построить эффективную систему в рамках существующих условий жесткой конкуренции, образовательный консалтинг способствует успешной деятельности как уже опытных преподавателей, так и молодых специалистов, повышению их конкурентоспособности и, что самое главное, доведению уровня белорусского образования до европейских стандартов. Как и любая качественно развивающаяся отрасль, образование нуждается в квалифицированной консультационной поддержке.

По специфике ключевых направлений и реализации проектов образовательного консалтинга деятельность в сфере образования способна включать следующие составляющие: оценка уровня потребности в обучении; мониторинг и анализ знаний; оптимизация образовательных проектов; разработка автоматизированного обучения; анализ альтернатив реализации развивающих и образовательно-тренинговых программ; независимая оценка результатов обучения; организация и сопровождение корпоративных обучающих курсов (семинаров, конференций, вебинаров и т.д.); разработка проектов и бизнес-планов для открытия (создания) как коммерческих, так и внутрикорпоративных обучающих центров; подбор преподавательских кадров; тренинг преподавательского состава; коучинг специалистов и руководителей образовательных учреждений; маркетинг образовательных услуг и прочее.

Теоретические и практические знания предоставлены в современном бизнес-сообществе как продукт, способствующий эффективному ведению коммерческой деятельности, нередко являясь ее основой. Квалифицированный консалтинг позволяет повысить качество образования, сделать его автоматизированным, более индивидуальным, а также адаптированным к нынешним условиям, а следовательно, – востребованным как в нашей стране, так и за рубежом. Преимущество и главная цель состоит в том, чтобы, благодаря высокому профессионализму преподавательского состава, появлялись ценные кадры с высоким потенциалом и новаторскими идеями.

Для реализации такого пути развития необходимо ставить цели и задачи, направленные на проведение внешнего аудита в образовательных учреждениях. Среди них выделяется оценка состояния материальной базы и ее соответствие задачам, решаемым в ходе учебного процесса; оценка качества образовательного процесса с использованием современных научных отечественных и зарубежных методик оценки качества образования; анализ финансово-хозяйственной деятельности учреждения образования, в т.ч. проверка целевого использования денежных средств, полученных из государственного бюджета или внебюджетных источников; проверка соответствия уровня оказываемых образовательных услуг и выполнения иных требований, сопутствующих получению лицензии на оказание образовательных услуг; оценка качества состава педагогических работников учреждения образования, эффективности проводимой кадровой политики и укомплектованности штата специалистами соответствующего уровня; анализ эффективности коммерческой деятельности учреждения образования.

Таким образом, прослеживается актуальность и востребованность консалтинга в образовательном процессе.

Список использованных источников:

1. Василенко, Н.В. Консалтинг в образовании / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. - №6 – 85 с.

Информационная система учета продажи домов

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

Каткович Е.А.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Высокий уровень развития информационных технологий обусловил процесс автоматизации всех сфер управления, производства и торговли в современном мире. В этой связи широкое распространение получили онлайн сервисы, позволяющие получить доступ к актуальной информации из любой точки земного шара посредством глобальной сети Интернет.

В работе решены задачи проектирования, разработки и реализации проекта онлайн сервиса по застройке и благоустройству коттеджного поселка (информационная система учета продажи домов).

Цель проекта – предоставление полной информации о плане застройки в целом, а также о каждом жилом объекте в отдельности с использованием интерактивной карты коттеджного поселка.

Целевая аудитория разрабатываемого интернет ресурса – жильцы поселка и потенциальные покупатели недвижимости.

Таким образом, в качестве исходных требований к проекту выступили следующие:

- интуитивно понятный интерфейс;
- привлекательный дизайн;
- максимальная информативность каждого тематического блока;
- возможность подключения дополнительных модулей: документы, объявления, события, галерея;
- исполнение карты поселка в виде интерактивной схемы;
- полная информация о каждом отдельном доме;
- наличие администраторской части сервиса для осуществления процесса администрирования, поддержки и поискового продвижения;
- наличие системы ролей пользователей с разделением функций для администраторов и модераторов.

Проектирование информационной системы учета продажи домов выполнено на основе архитектуры «клиент-сервер»: обработка информации производится посредством программного кода на стороне веб-сервера, клиент вводит или получает информацию на своем компьютере посредством веб-браузера.

Для построения функциональной модели использовалось CASE-средство BPWin – инструмент визуального моделирования и структурного анализа информационной системы.

Разработка информационной системы учета продажи домов выполнена посредством нескольких языков программирования. В качестве языка программирования серверной части использовался php. Для клиентской части применялись язык гипертекстовой разметки html и язык программирования JavaScript.

Для выполнения работы создана информационно-справочная система товариществ собственников жилья.

Результат работы представляет собой интернет ресурс, предоставляющий пользователям доступ к следующим страницам (рисунок 1):

- стартовая страница: демонстрирует информацию об организации и объектах строительства посредством слайдера;
- страница контактов: отображает карту расположения офиса организации и список контактных данных;
- видео-ресурсы;
- проекты домов.



Рис. 1 – Страницы информационной системы учета продажи домов

Внедрение информационной системы учета продажи домов способствует привлечению новых покупателей и позволяет предоставлять актуальную информацию о ходе строительных работ.

Список использованных источников:

1. Мэтт Зандстра. PHP: объекты, шаблоны и методики программирования, 3-е издание — М.: «Вильямс», 2010. — С. 560.

УЧЕТ ДВИЖЕНИЯ ТОВАРА: ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

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

Коваль В. О.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

В работе решается задача проектирования и реализации комплекса программных продуктов, объединенных в систему для современной торговой деятельности. Система сочетает в себе как традиционную коммерцию, так и интернет-магазины, представляя собой одно целое с использованием единой базы данных. Аналогичные разработки представлены независимыми программами, несвязанными между собой.

Информационная система учета движения товара имеет клиент-серверную архитектуру (рисунок 1).

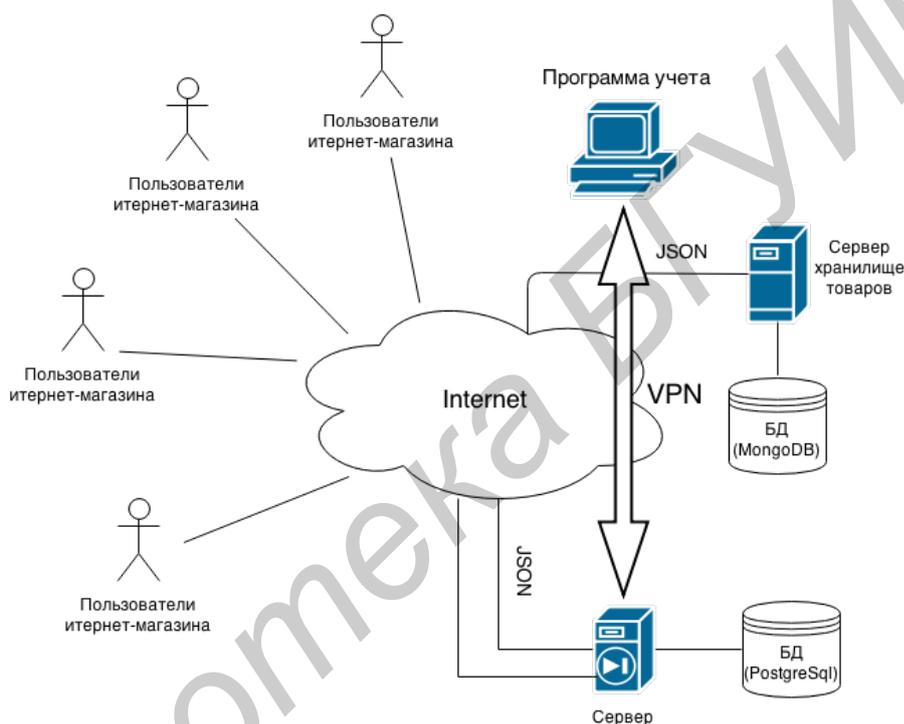


Рис.1 – Структура информационной системы учета движения товара

Для реализации серверной части используются язык программирования python и база данных postgresql. База данных доступна извне, т.к. программа учета товаров выступает в роли клиента. Для безопасности и предотвращения взлома программа-клиент подключается к базе данных по VPN-соединению.

Запросы к серверу производятся в формате JSON. Данный формат позволяет устранить недостатки традиционного подхода, когда обмен данными происходит посредством xml-файла. Традиционный метод достаточно ресурсоёмкий, а скорость обработки файла зависит от объема передаваемой информации.

В работе используется общая база данных, к которой подключаются все необходимые системы. Все изменения отображаются в реальном масштабе времени, включая цены и остатки товара на складе. Дополнительным преимуществом является наличие общей «копилки» всех товаров (база данных NoSQL), из которой можно переместить необходимый товар на торговую площадку, а при его отсутствие – добавить. Это значительно ускоряет процесс начальной разработки и запуска новой системы, уменьшает количество персонала по сопровождению.

Таким образом, информационная система учета движения товара характеризуется следующими отличительными чертами: с информационной системой учета движения товара работает человек, непосредственно ведущий свой бизнес, не требуется стороннего вмешательства высококвалифицированного специалиста, общая «копилка» товаров существенно облегчает этап внедрения.

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.

ПУТИ РАЗВИТИЯ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

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

Матющенко Е. А., Пастор А. В.

Гончарик Е. В. – магистр техн наук

Целью работы является создание местных, локальных и объектовых автоматизированных систем оповещения и управление оконечными средствами оповещения местных, локальных и объектовых автоматизированных систем централизованного оповещения.

В данной работе изучены принципы построения локальных систем оповещения на базе комплекса программно-аппаратных средств оповещения «Марс-Арсенал» (КПАСО «Марс-Арсенал») (Россия).

Проанализировав систему КПАСО «Марс-Арсенал» выявлены её достоинства и недостатки.

Достоинства:

1. Возможность оповещения работников объекта, служб гражданской обороны, руководителей (дежурных служб) объектов (организаций), населения.
2. Обеспечение передачи команд управления и информации оповещения на оконечные устройства по различным каналам связи.
3. Осуществление проведения диагностики всех основных модулей и узлов.
4. Существует возможность применения системы на различных объектах.

Недостатки:

1. Отсутствие установленных временных рамок на оповещение работников объекта, служб гражданской обороны, руководителей (дежурных служб) объектов (организаций), населения.
2. Не указаны методы защиты аппаратных средств и линий связи.

Системы оповещения населения на базе КПАСО «МАРС-АРСЕНАЛ» строятся по модульному принципу, что позволяет создавать системы оповещения любой сложности. Возможные варианты подключения модулей КПАСО представлены на блок-схеме рис. 1.

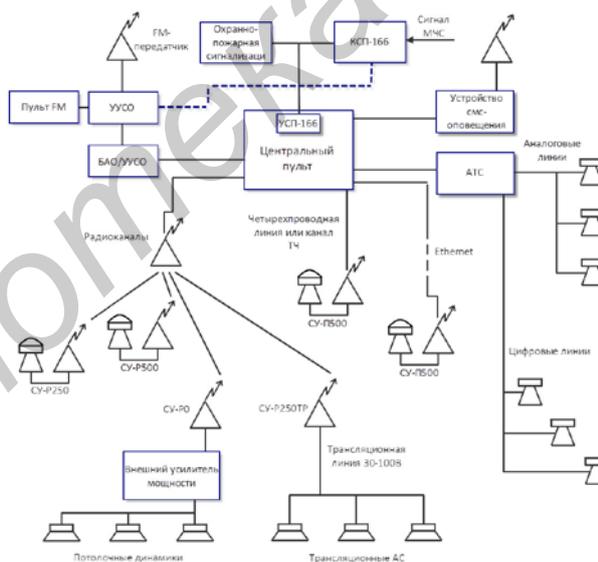


Рисунок 1 – Блок-схема подключения модулей КПАСО «Марс-Арсенал»

По проведённому анализу системы КПАСО «Марс-Арсенал» можно сказать, что система обладает высокой надёжностью благодаря использованию различных каналов связи.

Выводы: следует разработать государственный стандарт Республики Беларусь по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения, выполнение требований которого будет обязательным. Так же рекомендуется провести стандартизацию и унификацию аппаратных средств, с помощью которых будет производиться реализация линий связи.

Список использованных источников:

1. КПАСО «Марс-Арсенал» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.mars-arsenal.ru/>.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ СТУДЕНТОВ ВЫПУСКНОГО КУРСА ФАКУЛЬТЕТА КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ О СОБСТВЕННОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БГУИР

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

Миклашевский А. В.

Егоров В. В. – старший преподаватель

Целью данной работы является выявление и изучение трудностей у студентов выпускных (4-5) курсов и последующее использование результатов проведенных исследований для улучшения условий обучения в ВУЗе. Для этого нами были раскрыты при помощи специально разработанной деловой игры основные затруднения, которые волнуют студентов выпускных курсов БГУИР. Всего нами было проанализировано 660 формулировок. В процессе анализа и обработки мы сформулировали 81 затруднение и распределили их на 9 блоков.

Интенсивность развития научно-технического прогресса налагает особые требования к подготовке специалистов высшей квалификации. Формирование учебных планов ВУЗов должно осуществляться опытными специалистами из числа ППС. Знания и опыт старшего поколения апробированы значимыми открытиями в любой области науки и техники. Но нельзя преуменьшать значимость такого факта, как интенсивная перестройка мышления молодого поколения благодаря развитию информационных технологий и не только. В связи с этим формирование учебных планов ВУЗов станет более эффективным, если при этом учитывать насущные проблемы, пожелания, опасения обучаемых.

Считаем возможным, дополняя и модернизируя информационную составляющую учебного процесса тем, что в настоящее время наиболее необходимо молодым специалистам в практической деятельности, да и в самостоятельной жизни в целом, можно значительно улучшить эффективность образовательного процесса [1-3].

Выявленные нами позиции, после предъявления респондентам, показали, что у каждого из испытуемых большая часть трудностей в наличии.

По полученным данным наименьший процент трудностей у респондента, который он испытывает постоянно из нашего перечня – 11,1 %, а наибольший – 45,7 %. Что касается затруднений, испытываемых непостоянно, эти цифры соотносятся как 28,4 и 59,3 % соответственно.

Таким образом, экспериментальная проверка методики показала, что все, без исключения, сформулированные нами трудности, так или иначе, испытываются респондентами.

Доминирующий процент респондентов отмечается в позициях, относящихся к блокам: “Проблемы волевой самоорганизации”, “Чрезмерная зависимость от информационных технологий”, “Планирование собственного времени”, “Обеспечение себя в материальном плане”, “Оценка себя в обществе”.

Отмечаем, что, исходя из проделанной нами работы, на основе метода [1] целесообразно в технических университетах выявлять значимые опорные точки в жизнедеятельности студентов выпускных курсов и на основе полученных результатов проводить работу с выпускниками, корректируя учебный процесс согласно выявленным пожеланиям учащихся.

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.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

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

Лукулук А. Н.

Пилиневич Л. П. – д. т. н., профессор

Цель работы: исследование проблемы защиты микропроцессорных устройств от воздействия электромагнитных полей. Объекты электроэнергетики являются мощными источниками электромагнитных излучений, однако эти объекты и сами подвергаются воздействию мощных внешних электромагнитных излучений, которые могут привести к сбоям в их работе. Сегодня, в связи с расширяющимся применением в электроэнергетике высокочувствительных микроэлектронных и микропроцессорных устройств очень важна проблема защиты микропроцессорных устройств от воздействия электромагнитных полей.

Последние два десятилетия характеризуются интенсивным переходом от электромеханических к микропроцессорным устройствам релейной защиты (МУРЗ) и автоматики в электроэнергетике. Суперсовременные МУРЗ оказались весьма чувствительны к электромагнитным помехам. Отмечались случаи ложного срабатывания МУРЗ даже от мобильного телефона [1].

Коммутационные процессы и электромагнитные поля от работающего электрооборудования — это влияния источник импульсных помех, воздействующий на МУРЗ в обычных условиях эксплуатации. Источниками коммутационных помех в электроэнергетике являются, как правило, высоковольтные выключатели и разъединители, низковольтные реле и контакторы, управляемые батареи конденсаторов. Мощные преобразователи частоты электроприводов, коронный разряд, электроискровые технологии считаются источниками электромагнитных излучений, опасных для электронной аппаратуры. При этом пути проникновения помех в МУРЗ могут быть разными: от прямых индуктированных наводок на низковольтные провода и кабели вторичных цепей подстанций [4] до импульсных и высокочастотных перенапряжений, возникающих во вторичных обмотках трансформаторов тока и напряжения.

Эффективной мерой борьбы с наведенными перенапряжениями на входах электронной аппаратуры и на ее зажимах питания является широкое использование элементов с нелинейной характеристикой: газовых разрядников, варисторов, специальных полупроводниковых элементов на основе стабилитронов и других устройств, включаемых параллельно защищаемому объекту (например, параллельно входу МУРЗ) и между каждой клеммой этого объекта и «землей». Наилучшими характеристиками обладают на данный момент резисторы с нелинейной характеристикой, выполненные из прессованного порошка оксида цинка ZnO (реже — из карбида кремния, титаната бария и других материалов), — варисторы, которые и получили наибольшее распространение. Варисторы должны быть правильно выбраны. К сожалению, часто приходится наблюдать ситуацию, при которой варисторы даже в аппаратуре ведущих мировых производителей выбраны неверно и, фактически, никакими защитными функциями не обладают.

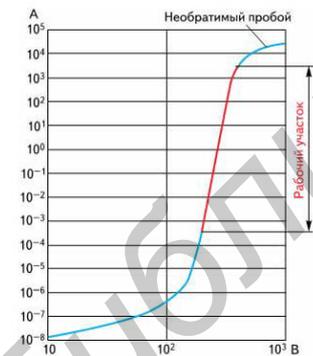


Рисунок 3 — Типовая ВАХ оксидноцинкового варистора

Поскольку вольт-амперная характеристика (ВАХ) варистора далеко не идеальна (рис.3), правильно выбрать его не так-то просто: с одной стороны, варистор не должен пропускать через себя ток более 1 мА (стандартное значение для современных варисторов западного производства) при максимальном рабочем напряжении (иначе он просто перегреется и сгорит), с другой — его напряжение срабатывания (clamping voltage) должно быть заметно меньше напряжения, выдерживаемого электронными компонентами защищаемого оборудования (в противном случае не варистор будет защищать электронные компоненты, а эти компоненты будут «защищать» варистор).

Из-за несовершенства ВАХ варисторов для выполнения этих условий максимальное выдерживаемое напряжение электронных компонентов, предназначенных для работы в сети 220 В, должно быть не менее 1000 В. Однако, во-первых, электронные компоненты на такое напряжение значительно дороже, чем низковольтные, а во-вторых, их эксплуатационные характеристики хуже. Например, транзисторы на напряжение 1000-1200 В имеют значительно меньший коэффициент усиления и значительно большее падение напряжения в открытом состоянии, чем такие же транзисторы на напряжение 400-500 В.

Поэтому довольно часто приходится встречать, например, в источниках питания МУРЗ, регистраторов аварийных режимов и в другой электронной аппаратуре ведущих мировых производителей транзисторы с максимальным выдерживаемым напряжением 500 В, работающие непосредственно в цепи 220-250 В. Обеспечить защиту электронных компонентов варисторами при таком соотношении рабочего и максимально выдерживаемого напряжения просто невозможно.

Список использованных источников:

1. Шалин А. И. Об эффективности новых устройств РЗА // Энергетика и промышленность России. 2006. № 1 (65).
2. Voltage Substation // Electrical Department. Bialystok Technical University, Poland. 2007

Особенности восприятия и запоминания текста песни

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

Поздеев С.

Карпович Е.Б. – м-р техники и технологии, ст. преподаватель

Восприятие речевого высказывания - сложный психический процесс непосредственного отражения опосредованных связей и отношений предметов окружающей действительности, выраженных в устном речевом сообщении.

Сложность этого процесса обусловлена самим объектом восприятия - речевым сообщением (текстом), которое представляет собой логическую и смысловую структуру развития мысли говорящего. Декодирование устного речевого сообщения распадается на две фазы, одна из которых связана с процессами, обеспечивающими расшифровку языковых кодов. В первой фазе обработка речевого сигнала осуществляется на сенсорном, перцептивном и смысловом уровнях восприятия. Вторая фаза декодирования речевого сообщения связана с процессами расшифровки его глубинного смысла. Восприятие в этой фазе обусловлено целым рядом психологических особенностей протекания самого процесса. К ним относятся осмысленность, дискретность и опережающий характер процесса восприятия, а также обусловленность восприятия прошлым опытом человека [1]. Таким образом, восприятие слов носит семантический характер, то есть определено лексической системой языка и контекстом.

Цель исследования: определить наиболее значимые для восприятия и запоминания текста параметры песни.

Испытуемые: юноши и девушки (6 человек) в возрасте от 16 до 19 лет, свободно владеющие белорусским языком.

Методика исследования: Испытуемые прослушивали один куплет и припев песен различных жанров. После прослушивания песня оценивалась по 3-х бальной шкале.

Критерии оценки: 1) голос исполнителя, 2) манера исполнения, 3) мелодия, 4) понятность слов, 5) запомнившийся текст*, 6) понятый смысл**.

*Испытуемые воспроизводили текст песни, оценивалась точность воспроизведения слов (от 0 до 33% = 0, от 34 до 66% = 1, от 67 до 100% = 2).

**Понятый смысл испытуемого сравнивался со смыслом песни исполнителей.

Первичный анализ данных и последующее ранжирование позволило определить наиболее запомнившуюся песню (Таблица 1)

Таблица 1

№	Исполнитель и название песни	Жанр	Ранг
1	BAJSAN – M.N.S.K.	рэп-кор	4
2	Akute – Ціха, як мая смерць	рок	3
3	Камаедзіца – Загінуўшым,	рок	2
4	Zeman – Вяртанне (feat. S'viedak)	рэп	1
5	Litvintroll – Da Siabra	рок	5

Результаты исследований представлены на Рисунке 1.

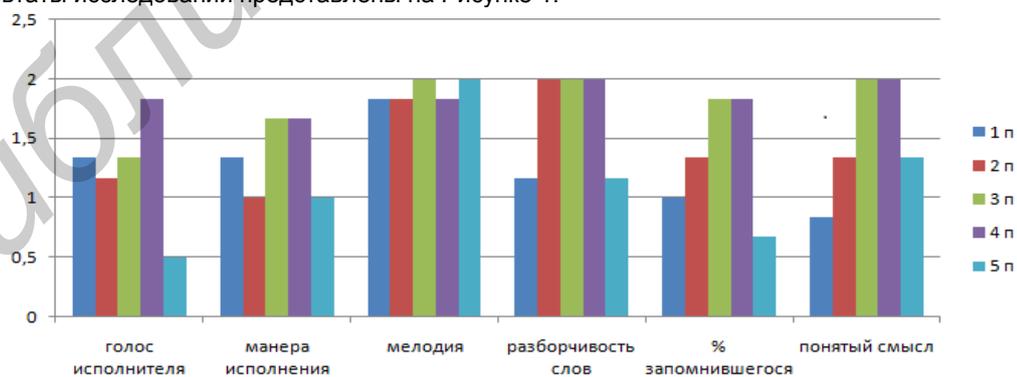


Рисунок 1 – Средние значения исследуемых показателей

Анализ данных показал, что влияние мелодии на запоминание и понимание смысла песни незначительно. На диаграмме видно, что на запоминание и понимание смысла влияют голос, манера исполнения и разборчивость слов. Так же на запоминание текста влияет количество повторений ключевых слов и содержание песни.

Таким образом, на запоминание и понимание смысла в большей степени влияют разборчивость, манера исполнения, голос.

Список использованных источников:

1. Иванов, А.А. Лингвopsихологические аспекты аудирования современной песни на иностранном языке // Известия государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. - 2006. - № 20. - том. 3. - С. 101-104.

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ АКТОРАМИ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Пухова П. Л.

Давыдовский А. Г. – канд. биол. наук, доцент

Современную жизнь трудно представить без всемирной сети Интернет. Особенно быстро развиваются социальные сети. Число пользователей социальных сетей в мире неуклонно растет. Возможно ли управление поведением обычного пользователя социальной сети с помощью каких-либо методов? В этой связи представляет интерес анализ способов управления поведением акторов социальной сети на основе математического моделирования.

Цель исследования – анализ ситуации информационного воздействия на актора социальной сети для формирования у актора определенного отношения к конкретному объекту или субъекту. Такой анализ наиболее рационально осуществлять с помощью математического моделирования.

Информационное управление в социальных сетях направлено на обеспечение такого способа информированности пользователей (акторов) социальной сети, который был бы оптимальным и наиболее предпочтительным для центра (субъекта) управления. Решение задачи информационного управления может включать три основных этапа: 1-й этап – построение модели поведения агентов, исследование информационного равновесия, т.е. определение зависимости исхода действий акторов от структуры их информированности; 2-й этап – реализация задачи управления на основе поиска наилучшей для субъекта управления структуры информированности акторов социальной сети; при этом оптимальной следует признать допустимую структуру информированности пользователя, которая может стимулировать его к выбору набора действий, наиболее выгодного для центра управления; 3-й этап – исследование свойств информационного управления, оценка его эффективности, определяемой как значение целевой функции центра на множестве информационных равновесий, а также свойств стабильности и сложности игры агентов.

Предположим, что пользователь соответствует индексу i , все остальные участники социальной сети объединены под индексом j . Пусть $\theta = \Omega$ – объективная характеристика объекта, не известная достоверно ни одному из участников. В качестве такой характеристики могут выступать личные предпочтения пользователя, его психические и личностные особенности и т.д. Допустим, во-первых, что множество возможных действий каждого пользователя состоит из двух действий: $x_i = x_j = \{a; r\}$, где действию (ассерт) соответствует действие пользователя, а действие r (reject) – отказу от продолжения диалога. Во-вторых, допустим, что множество Ω состоит из двух элементов, характеризующих качества объекта, «-» (good) и «+» (bad), т.е. $\Omega = \{g, b\}$. Тогда возможны три модели поведения актора, зависящие от степени его рефлексии.

Первая модель это та, в которой рефлексия отсутствует. Предположим, что поведение рассматриваемого агента описывается отображением V_i множества Ω свойств объекта во множество X_i действий агента, то есть $V_i: \Omega \rightarrow X_i$. Пример такого отображения: $V_i(g) = a$, $V_i(b) = r$, т.е. если актор надеется на положительный итог своих действий, то он его совершает, и завершает диалог в противном случае. В данной модели информационное управление заключается в формировании у пользователя представлений об объекте $\theta = g$, приводящих к требуемому выбору, положительному для пользователя.

Вторая модель соответствует первому рангу рефлексии. Предположим, что поведение рассматриваемого актора описывается отображением V_i множеств Ω свойств объекта и представлений актора о представлениях других акторов – во множество X_i его действий, т.е. $V_i: \Omega \times \Omega \rightarrow X_i$. Причем актор может ориентироваться на собственное мнение или мнение других акторов. Информационное управление является, по сути, рефлексивным и заключается в формировании у актора представлений об объекте и представлениях других акторов, приводящих к выбору, задаваемому субъектом управления. Чтобы актор принял необходимое субъекту управления решение, нужно сформировать такие представления у актора, что в первом случае: $\theta_i = g$, а θ_{ij} – любое, а во втором случае: $\theta_{ij} = g$, а θ_i – любое.

Третья модель характеризуется вторым рангом рефлексии. Предположим, что поведение рассматриваемого агента описывается отображением V_i множеств $\Omega \rightarrow \theta_i$ свойств объекта, $\Omega \rightarrow \theta_{ij}$ – представлений пользователя о представлениях других акторов.

Перспективное направление развития этих исследований основано на стохастическом моделировании методов информационного управления поведением акторов социальной сети с целью модуляции процессами коллективного принятия решений в условиях взаимно обусловленной информированности.

Список использованных источников:

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
2. Орлов А.И. Менеджмент. Учебник. М.: Издательство "Изумруд", 2003. – 298 с.

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

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

Рёмин В.А., Хомич В.Н., Жуковень А.А.

Пилиневич Л.П. – профессор, д-р. техн. наук, доцент

Целью исследования является разработка новых и оптимизация уже существующих способов защиты от шума. Шум — беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры. Данные колебания крайне негативно сказываются на здоровье персонала, вызывая различные острые и хронические заболевания. На сегодняшний день существует множество способов снижения шума до уровня, не превышающего допустимые нормы. Все способы можно разделить на два подвида: пассивные и активные.

Что касается пассивных, то здесь используют следующие виды борьбы с шумом:

- Применение различного рода экранов, что позволяет в буквальном смысле отражать направленный поток звуковых колебаний обратно к источнику, тем самым снижая уровень нежелательных шумов за линией экрана;
- Использование шумопоглощающих материалов и сложных форм поверхностей позволяет погасить колебания и существенно понизить уровень шума
- Вынос шумящих агрегатов за пределы места работ людей, что является, наверное, одним из самых простых из эффективных методов борьбы, поскольку при таком способе шумящая установка будет находиться на существенном расстоянии от персонала + необходимость преодоления препятствия в виде стен и прочих объектов;
- Использование различного рода глушителей (пример как в автомобиле) позволяет существенно снизить шум, но такие установки являются частными решениями и производятся в штучных экземплярах, что повышает их стоимость + не всегда можно применить данный метод;

Используя знания, полученные во время учебы в университете, были разработаны достаточно эффективные способы борьбы с шумом. Цифровая обработка сигналов (далее - ЦОС) позволяет разложить любой сигнал на составляющие гармоники, разбить непрерывный сигнал на блоки, для получения более эффективной обработки сигнала за счет применения сложных алгоритмов блочной обработки + мы достигаем реального масштаба времени.

Одна из систем с применением ЦОС представляет собой систему, позволяющую бороться с шумами, при наличии ярко выраженного источника (к примеру «воюющий» воздуховод). Поскольку звук – это электромагнитные колебания, природа которых схожа с природой света, то к звуку также применимо свойство когерентности волн. Только в данном случае необходимо добиваться ослабления сигнала, за счет генерирования такой же волны, но только в противофазе. Для реализации данного устройства необходимо установить детектор сигнала, который будет фиксировать проходящий через него шум. Далее фазовые и спектральные характеристики шума передаются на процессорное устройство, которое в свою очередь анализирует и генерирует сигнал, который на воспроизводящем устройстве, которое для реального масштаба времени, будет находиться на строгом удалении от процессорного устройства, создаст рассчитанный сигнал, что в свою очередь приведет к ослаблению уровня сигнала в десятки раз. Данный способ является достаточно эффективным, и что самое важное – он не требует настройки, поскольку сам принимает сигнал, и в зависимости от его сложности происходит генерация противофазного сигнала. Для улучшения работы данной схемы можно использовать каскадную структуру, что позволит либо более качественно гасить шум, либо как режекторный фильтр - оставить некую составляющую шума.

Приведенные выше способы являются эффективными, однако существует ряд работ, где уровни шума значительно превышают допустимые диапазоны, но сотрудники должны слышать все, что происходит вокруг. Таким образом, применение устройств, которые будут глушить все подряд уже не приемлемо. Для этого необходимо использовать средства индивидуальной защиты от шума, которые представляют собой наушники со встроенным процессором цифровой обработки сигналов. Данная конструкция является не самым дешевым способом защиты, однако позволяет сотрудникам защищаться от шума, который возникает на производстве, и в то же время позволяет двум сотрудникам спокойно переговариваться, или слышать необходимые сигналы при выполнении своей работы. Принцип действия данного устройства следующий - с нескольких приемников принимается шум и измеряется спектральная плотность мощности, для выявления шумовой составляющей и информационной, здесь при отсутствии информационной составляющей обработка не происходит, далее по заложенному в процессор алгоритму происходит фильтрация и ослабление шумовой составляющей, во время всего этого сотрудник либо не слышит ничего, либо слышит все, что происходит вокруг, но ослабленное в десятки раз, при детектировании информационной составляющей происходит обработка, которая выбирает из зашумленного сигнала полезный, ослабляет шум и по окончании обработки, а она происходит в реальном масштабе времени, отфильтрованный сигнал передается в телефон, и сотрудник слышит все полезные сигналы + человеческую речь.

Использование такого устройства поможет избежать многих хронических заболеваний, которые возникают при постоянном контакте с шумом, и избежать многих несчастных случаев на производстве, поскольку всегда сотрудник услышит предупреждающий сигнал и окрик товарища.

Список использованных источников:

1. Опленгеймер А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. /Перевод с английского Кулешова С.А. под редакцией Ненашева А.С. – Москва, 2006. – 416с.
2. Айфичер Э. Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. 2-е издание.- Москва, 2004. — 992 с.

ДИЗАЙН ИНТЕРФЕЙСА БАНКОМАТА

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

Телего А. В.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Современные интерфейсы отражают технологию, которая реализуется программой. Это заставляет пользователя разбираться, как устроена та или иная программа. Для пользователя важна ментальная модель программы, которая отражает, как пользователь воспринимает процесс реализации поставленной задачи. Чем ближе к пользовательской ментальной модели окажется модель представления, тем легче будет пользователю работать с программой и понимать ее. И наоборот: модель представления, слишком сильно приближенная к модели реализации, обычно значительно затрудняет освоение и применение программы при условии, что ментальные модели, которые пользователь строит для своих задач, отличаются от модели реализации программы.

Проектировщики человеко-компьютерного взаимодействия должны защищать пользователей от моделей реализации. То, что некий подход хорош для решения задач создания программного обеспечения, еще не означает, что он годится для создания ментальной модели пользователя.

Выявлены основные проблемы при эксплуатации АТМ пользовательских интерфейсов и предложены способы их решения. Новая информационная модель разработана с учетом интересов пользователей.

Самая большая ошибка в имеющихся интерфейсах банкоматов – это непринятие во внимание поведения пользователей. Когда мы собираемся оплатить интернет мы, очевидно, выбираем соответствующий пункт меню и ожидаем там увидеть строчку с названием своего оператора (рисунок 1). Например, оператора «ByFly» нет в этом списке, но с помощью данной платежной системы можно пополнить счет «ByFly». Чтобы это сделать, необходимо пробираться через запутанные лабиринты меню, которые совершенно не оправданно занимают огромное количество времени.

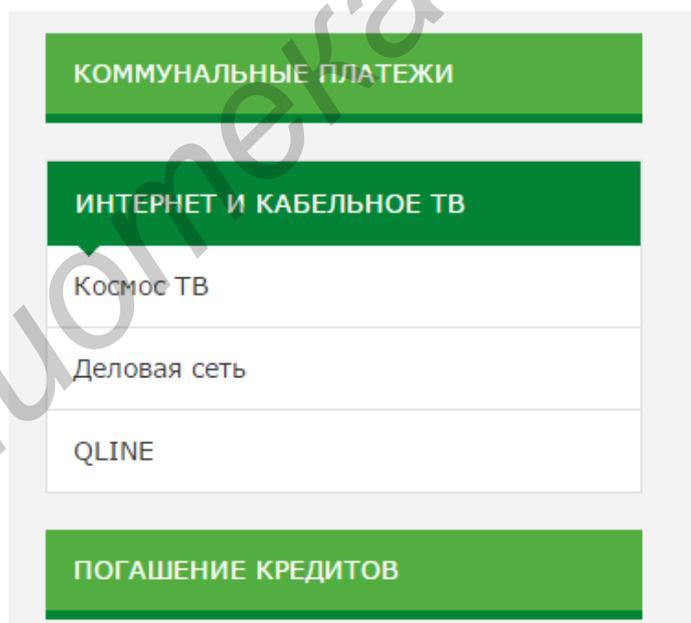


Рис. 1 – Интерфейс платежной системы

Интерфейс должен делать работу человека проще, а не заставлять его изучать, как все устроено в работе банкомата. Все операции должны быть интуитивно понятными и очевидными.

Список использованных источников:

1. Купер, А. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / Роберт М. Рейманн, Дэвид Кронин. // Издательство Символ-Плюс.

Проблема неправильной интерпретации, осмысления и понимания текста

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

Третьяк В.Ю.

Карпович Е.Б. – м-р техн. наук, ст. преподаватель

Целью работы является изучение зависимости смыслового восприятия текстов от характеристик таких когнитивных процессов реципиентов, как интерпретация, понимание и осмысление. Одной из первых проблем, с которыми сталкиваются ученые, занимающиеся проблемами восприятия языкового сообщения, является проблема вычленения перцептивных единиц.

Текст выступает не только как средство фиксации смысла. Любой текст (точнее, диалогическое взаимодействие с ним читателя) сам способен трансформировать личностный смысл реципиента, связанный с тем или иным объектом, видоизменить уже имеющийся смысловой конструкт, трансформировать другие смысловые структуры реципиента. Трансформации смысловых структур реципиентов неразрывно связаны со смысловым восприятием текста, поэтому изучали их именно в этом аспекте.

Смысловое восприятие обеспечивается четырьмя основными мыслительными процессами со стороны реципиента: чтением, интерпретацией, пониманием и осмыслением. Восприятие включает в себя подэтапы обнаружения (чувственной реакции на стимул); различения языковых знаков; первичной идентификации (грамматического и семантического признания услышанного/прочитанного).

В следовании данных когнитивных процессов имеется определенная закономерность, реализующаяся в первичной интерпретации; чтении; семантизирующем понимании; когнитивном понимании; вторичной интерпретации; распрямлении понимании; осмыслении.

В общем виде были выделены две стратегии чтения: «сканнинг» – внимательное и добросовестное чтение с целью понимания авторского замысла и концептуальной структуры текста в соответствии с авторским замыслом либо «скимминг» – беглый или выборочный анализ содержания текста.

В первом случае чтение более внимательное, а вторичная интерпретация – более адекватная, так как реципиент старается устранить неизбежные субъективные ассоциации с содержательными компонентами текста и нацелиться непосредственно на его понимание.

Во втором случае в ходе вторичной интерпретации происходит преднамеренное или непреднамеренное искажение смысла, которое влияет на адекватность как понимания, так и осмысления.

Это искажение может быть обусловлено следующими причинами:

- Фокусировка и фильтрация содержания, то есть отбор только известных, понятных, интересных, близких реципиенту тем и идей или, наоборот, непонятных, вызывающих несогласие.

- Соотнесение новых смыслов с ригидными категориальными конструктами реципиента (позиции «я это уже знаю», «я это понимаю по-своему», «я придерживаюсь других (противоположных) взглядов»).

- Реципиент ошибочно приравнивает понимание текста к анализу собственных ассоциаций и проекций, возникающих при его чтении.

- Предвзятая установка или специфический мотив реципиента (например, нигилизм, стремление к оригинальности, желание поделиться своим мироощущением, желание приукрасить свой имидж и др.).

- Преднамеренный или произвольный выбор неверного типа интерпретации.

В результате проведенного исследования были выявлены особенности восприятия и осмысления текста испытуемыми (рисунок 1).



Рисунок 1 – Соотношение использования различных видов чтения

Таким образом, особенности смыслового восприятия реципиентами напрямую влияют на воздействие текста на них. Эффективность этого воздействия связана с качеством и адекватностью процессов чтения, интерпретации, понимания и осмысления, которые, в свою очередь, обусловлены когнитивной сферой адресата.

Осмысление текста зависит от адекватности и качества всех предшествующих процессов. Если чтение и интерпретация текста привели к более или менее адекватному и полному его пониманию, то осмысление текста – рефлексия над ним, включение его в систему личностных смыслов и ценностей пройдет согласно замыслу автора, если нет – концептуальная структура текста встроится в систему категорий реципиента в искаженном виде.

Список использованных источников:

1. Шелестюк, Е.В. Этапы и закономерности смыслового восприятия текста //Вопросы когнитивной лингвистики. 2010 2(023). 160 с. С. 85-90.
2. Апухтин, В. Б. Психолингвистический метод анализа смысловой структуры текста: Автореф. дис. канд. филол. наук. - М., 1977.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ФАКУЛЬТЕТА КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ИПОИТ И ИСИТ(ОПБ) К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БГУИР

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

Церкович В.Н.

Егоров В. В. – старший преподаватель

Обеспечение научного и практического сопровождения процессов эффективной адаптации человека к изменению условий его жизнедеятельности остается одной из наиболее важных потребностей нашего общества.

События, связанные с необходимостью адаптации к новым условиям, такие как переход детей из условий детского сада в школу, переезд из одной страны в другую, поступление на службу в армию, зачисление в учебное заведение, смена места жительства, являются примерами изменения привычного образа жизни, что приводит к возникновению психологических барьеров (дезадаптации), с которыми далеко не каждый может благополучно справиться [1].

В частности, с позиции психологического сопровождения адаптации к новым условиям образовательного учреждения неоднократно указывалось на необходимость разработки и использования надежных методов обеспечения гармоничной перенастройки поступающих в ВУЗ учащихся на изменения условий жизнедеятельности и форм образовательного процесса в предшествующий период. В связи с этим формирование учебных планов ВУЗов станет более эффективным, если при этом учитывать насущные проблемы, пожелания, опасения обучаемых.

Мы считаем возможным, дополняя и модернизируя информационную составляющую учебного процесса тем, что в настоящее время наиболее необходимо молодым специалистам в практической деятельности, да и в самостоятельной жизни в целом, можно значительно улучшить эффективность образовательного процесса [1-3].

Целью данной работы является выявление и изучение трудностей у студентов 1-го курса и последующее использование результатов проведенных исследований для улучшения условий обучения в ВУЗе. Для этого нами были раскрыты при помощи специально разработанной деловой игры основные затруднения, которые волнуют студентов 1-го курсов БГУИР. В процессе анализа и обработки мы сформулировали 75 затруднений и распределили их на 11 блоков.

Интерпретация полученных результатов осуществлялась на основе следующих блоков: 1. Отношение к родителям; 2. Отношение к друзьям; 3. Отношение к правилам и законам; 4. Отношение к окружающим; 5. Отношение к одиночеству; 6. Отношение к критике и возражениям; 7. Отношение к опеке и наставлениям; 8. Физиологическая адаптация; 9. Адаптация к условиям; 10. Адаптация к учебному процессу; 11. Эмоциональный комфорт.

По полученным данным наименьший процент трудностей у респондента, который он испытывает постоянно из нашего перечня – 9,3 %, а наибольший – 42,7 %. Что касается затруднений, испытываемых непостоянно, эти цифры соотносятся как 16,0 и 74,7 % соответственно.

Таким образом, экспериментальная проверка методики показала, что все, без исключения, сформулированные нами трудности, так или иначе, испытываются респондентами.

Доминирующий процент респондентов отмечается в позициях, относящихся к блокам: "Отношение к правилам и законам"; "Отношение к опеке и наставлениям"; "Физиологическая адаптация"; "Адаптация к условиям"; "Адаптация к учебному процессу"; "Эмоциональный комфорт".

Мы отмечаем, что, исходя из проделанной нами работы, на основе метода [3] целесообразно в технических университетах выявлять значимые опорные точки в жизнедеятельности студентов 1-го курса и на основе полученных результатов проводить работу с первокурсниками, корректируя учебный процесс согласно выявленным пожеланиям учащихся.

Список использованных источников:

1. Егоров, В.В. К вопросу определения понятия «Психологический барьер» / В.В. Егоров // Вестн. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2007. – №2(6). – С. 21–25.
2. 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.

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.

Особенности восприятия рекламы

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

Церкович В.Н.

Карпович Е.Б. – м-р техники и технологии, ст. преподаватель

Реклама в наше время присутствует везде. Мы постоянно подвергаемся ее. Применение психологии в рекламе позволяет открыть новые возможности удовлетворения потребностей, затронуть эмоциональные стороны характера потребителя, а также создать необходимые условия для диалога между покупателем и рекламопроизводителем, способствующий эффективной продаже товара[1].

Психологическое восприятие рекламной информации проявляется в процессах переработки рекламных сообщений - эмоциях, мыслях, возможных решениях. В рекламный процесс вовлечены феномены переработки информации - ощущение, восприятие, внимание, память, мышление[2]. Также в процессе переработки активно участвуют эмоции и чувства человека.

Исходным этапом в восприятии является привлечение внимания. Внимание - это психический процесс, проявляющийся в особой форме активности человека, которая выражается в направленности сознания на значимые для него явления и его сосредоточенности на внешних предметах или внутренних переживаниях. Именно внимание сопровождает такие психические процессы как восприятие реципиентом рекламной информации, переработки ее в сознании. Чтобы заставить сфокусировать внимание прибегают к разнообразным стимулам[3].

Специалистами выявлено, что для привлечения непроизвольного внимания и запоминания реклама должна обладать определенными характеристиками[4]. Главное в оформлении – это использование контрастов, правильное цветовое решение, необычное изображение предметов, выразительность темы, использование ярких и запоминающихся объектов. Также хорошая реклама всегда основывается на оригинальной, свежей и хорошо продуманной идее. Чем интенсивнее рекламный раздражитель воздействует на органы чувств человека, тем выше степень внимания к нему. Для привлечения внимания в рекламе часто привлекаются знаменитости.

Использование каких-то конкретных форм, для лучшего восприятия рекламы, так же имеет место. Простые геометрические формы быстрее воспринимаются зрителем и лучше запоминаются по сравнению со сложными неправильными формами. Горизонтальные и вертикальные линии ассоциируются со спокойствием, ясностью и даже солидностью. Плавные изогнутые линии - с изяществом и непринужденностью. Законченные формы создают впечатление некой точности и цельности, что вызывают удовлетворенность

Для лучшего запоминания реклама должна быть также содержательной и иметь смысл. Хорошо, когда представляется наиболее важное свойство и качество рекламируемого объекта. Больше значение играют факторы, обеспечивающие быстрое прочтение, понимание и запоминание текста. В том числе крупный четкий текст, выделяющийся на общем фоне.

Целью исследования является определение свойства рекламы, являющегося наиболее привлекательным.

Нами была выдвинута гипотеза, что сюжет и оригинальность являются наиболее привлекательными свойствами рекламы.

Испытуемые: юноши - студенты 1 курса в возрасте от 17 до 19 лет (10 человек).

Методика исследования: испытуемым предъявлялся стимульный материал: 11 слайдов с изображениями рекламы различных товаров (чай, шампунь, кроссовки, шоколад, фотоаппарат, мобильный телефон, пылесос, конфеты, шины, автомобиль, еда). Испытуемые оценивали рекламу по следующим критериям: насколько понравилась и степень оригинальности (по пятибалльной шкале), выделяли наиболее привлекательный элемент (текст, герой, изображение, цветовое решение), а также в конце определяли наиболее понравившуюся рекламу.

Полученные данные были ранжированы. Были определены наиболее понравившиеся рекламные изображения. Анализ результатов позволил выявить наиболее привлекательные для респондентов свойства и элементы рекламы.

Самыми оригинальными, по мнению испытуемых, оказались рекламы пылесоса (1 место), кроссовок (2 место) и шин (3 место). Это главным образом и явилось причиной, почему эти рекламы наиболее понравились. Самым привлекаемым элементом оказалось изображение. В случаях с другими рекламами такими элементами были также и яркое цветовое решение (чай, конфеты), герой-знаменитость в рекламе (шампунь, телефон), однако этого было не достаточно, чтобы в полной мере выполнить свою функцию и запомниться испытуемым.

В результате исследования было выяснено, что для более эффективного восприятия рекламы потребителем, она должна иметь кроме ярких элементов оформления, оригинальную идею. Данные результаты могут явиться основой для разработки рекомендаций по увеличению эффективности рекламы.

Список использованных источников:

1. Психология восприятия рекламы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.toptest.ru>
2. Психологические аспекты восприятия рекламы потребителем [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.md-promotion.ru>
3. Психология восприятия рекламы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://mirsovetov.ru>
4. Процесс воздействия и восприятия рекламы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://life-prog.ru>

АНАЛИЗ РИСКА АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

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

Щербина Н.В.

Яшин К.Д. – кандидат техн. наук, доцент

Риск является неизбежным, сопутствующим фактором промышленной деятельности. Для него характерны неожиданность, внезапность наступления. Выполняется ряд действий по недопущению факторов риска или ослаблению воздействия опасности: прогноз риска, его анализ, оценка и управление.

Анализ риска – процесс идентификации опасностей и оценки риска для отдельных лиц, групп населения, объектов, окружающей природной среды и других объектов рассмотрения.

Процесс анализа риска:

Этап 1. Планирование и организация работ. На этом этапе необходимо:

- указать причины и проблемы, вызвавшие необходимость проведения риск-анализа;
- определить анализируемую систему и дать ее описание;
- подобрать соответствующую команду для проведения анализа;
- установить источники информации о безопасности системы;
- указать исходные данные и ограничения, обуславливающие пределы риск-анализа;
- четко определить цели риск-анализа и критерии приемлемого риска.

Этап 2. Идентификация опасностей.

2.1. Выявление опасностей. На основе информации о данном объекте, результатов экспертизы и опыта работы подобных систем осуществляют выявление и четкое описание всех присущих системе опасностей. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исчезают из поля зрения.

2.2. Предварительная оценка характеристик опасностей. Проводится с целью выбора дальнейшего направления деятельности:

- прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей;
- провести более детальный анализ риска;
- выработать рекомендации по уменьшению опасностей.

Этап 3. Оценка риска:

- определение частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий;
- оценка последствий возникновения нежелательных событий;
- обобщение оценок риска.

Этап 4. Разработка рекомендаций по управлению риском. В рекомендациях представляются обоснованные меры по уменьшению риска, основанные на результатах оценок риска. Меры по уменьшению риска могут носить технический и (или) организационный характер. При выборе мер решающее значение имеет общая оценка действенности и надежности мер, оказывающих влияние на риск, а также размер затрат на их реализацию.

Выбор планируемых для внедрения мер безопасности имеет следующие приоритеты:

- меры по уменьшению вероятности возникновения аварийной ситуации;
- меры по уменьшению тяжести последствий аварии;
- меры, касающиеся готовности эксплуатирующей организации к локализации и ликвидации последствий аварий.

При необходимости обоснования и оценки эффективности предлагаемых мер по уменьшению риска придерживаются следующих целей:

- при заданных средствах обеспечить максимальное снижение риска эксплуатации опасного производственного объекта;
- при минимальных затратах обеспечить снижение риска до приемлемого уровня.

Результаты анализа риска используются:

- при декларировании промышленной безопасности опасных производственных объектов,
- при экспертизе промышленной безопасности,
- при обосновании технических решений по обеспечению безопасности,
- при страховании,
- при экономическом анализе безопасности по критериям «стоимость-безопасность-выгода»,
- при оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду
- при других процедурах, связанных с анализом безопасности.

Список использованных источников:

1. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
2. Костерев, В.В. Надежность технических систем и управление риском: учебное пособие. – М.: МИФИ, 2008 – 208 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ С ПОМОЩЬЮ «ДЕРЕВА СОБЫТИЙ»

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

Щербина Н.В.

Яшин К.Д. – кандидат техн. наук, доцент

Для выявления причинно-следственных связей между событиями в человеко-машинных системах используют логико-графические методы. В исследовании безопасности широкое распространение получил один из методов «дерево событий».

Метод «дерево событий» – это графический способ слежения за набором обстоятельств (отказа системы и внешних воздействий на нее), ведущих к неблагоприятному исходу. «Дерево событий» рассматривает возможные пути развития последствий аварии (сценарии развития событий). Все событий, которые могут произойти после произошедшего инцидента, соединены причинно-следственными связями, в зависимости от срабатывания или отказа элементов защиты системы.

Ствол дерева располагается в левой части рисунка. Стволом дерева является инцидент, т.е. само неблагоприятное событие. Из ствола дерева разветвляются ветви. Ветвями дерева являются возможные пути развития последствий инцидента.

В каждой технической системе есть способы, устройства, приспособления, предохраняющие систему от аварий и катастроф. Они называются элементами защиты системы. Звенья, или элементы, защиты системы, могут сработать или не сработать. Верхние ветви дерева отражают развитие событий при срабатывании элемента защиты и называются ветвями срабатывания. Нижние ветви «дерева событий» называются ветвями отказов. В более общем случае элементы защиты могут функционировать независимо друг от друга. Вне зависимости от того, сработал ли какой-либо элемент защиты системы, другой может также сработать либо отказать.

Процедура построения «дерева событий» сводится к ряду последовательных действий:

1. Анализ начинается с четкого определения конечного события.
2. «Состояние системы», или конечное событие, детализируется с точным определением причин и использованием логических знаков до событий, которые классифицируются как «состояния элементов».
3. События «состояния элемента» разрабатываются по схеме (рисунок 1).
4. Если первичные и вторичные события не разрабатываются более детально, их превращают в элементарные события при построении «дерева событий». Первичное событие – это событие, вызванное особенностями самого компонента. Пример, отказ работы электролампы, связанного с перегоранием нити накала. Вторичное событие – это событие, вызванное внешней причиной. Пример, отказ работы электролампы, связанного со скачком напряжения в сети.
5. «Ошибочные команды» являются обычно событиями типа «состояние системы», которые следует разрабатывать детальнее, пока не будут найдены соответствующие им события типа «состояние элемента».

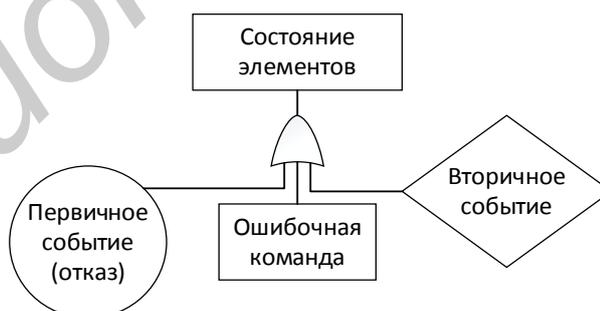


Рисунок 1 – Схема к построению «дерева событий»

6. Последние, в свою очередь, детализируются по схеме пункт 3.
7. Разработку завершают, когда нет возможности отыскать новые «ошибочные команды».

Основные достоинства построения моделей процессов в человеко-машинных системах: сравнительная простота построения; дедуктивный характер выявления причинно-следственных связей исследуемых явлений; направленность на их существенные факторы; легкость преобразования таких моделей; наглядность реакции изучаемой системы на изменение структуры; декомпозируемость «дерева» и процесса его изучения; возможность качественного анализа исследуемых процессов; легкость дальнейшей формализации и алгоритмизации; доступность для статистического моделирования и количественной оценки изучаемых явлений, процессов и их свойств.

Список использованных источников:

1. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
2. Акимов, В.А. Надежность технических систем и техногенный риск. / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов, В.А. Пучков и др. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 – 368 с.

Экономический ущерб предприятия при нарушении производственной безопасности

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

Юшкевич А.В.

Меженная М.М. – канд. техн. наук

Целью работы является анализ существующих методик оценки экономического ущерба предприятия при нарушении производственной безопасности, а также разработка практических рекомендаций по улучшению безопасности труда.

Загрязнение рабочей зоны и окружающей среды, аварии, пожары, катастрофы, несчастные случаи, связанные с несоблюдением требований производственной безопасности, наносят экономический ущерб предприятию. Экономический ущерб, наносимый человеку и природной среде, может быть оценен в стоимостном выражении. При его определении можно применять локальные и укрупненные методики расчета.

Экономический ущерб рассматривается как прямой ущерб, косвенный ущерб, ущерб от упущенной выгоды и затрат, связанных с ликвидацией чрезвычайной ситуации и ее последствий.

Потери собственности могут делиться на потери основных фондов и оборотных средств. Основные фонды включают оборудование: машины, станки, производственные помещения и др. В оборотные средства входят готовая продукция, сырье, используемая энергия и др.

Экономическое значение безопасности производства определяется и результатами изменения социальных показателей, которые определяются следующими экономическими факторами:

- Повышение производительности труда, а, следовательно, и экономических результатов деятельности предприятия за счет создания комфортных условий для трудовой деятельности
- Снижение затрат из-за текучести кадров по условиям труда. Текучесть рабочей силы наносит экономический ущерб предприятию, т. к. требуются затраты денежных средств на процесс увольнения-найма, процесс обучения и стажировки вновь поступившего на работу.
- Увеличение фонда рабочего времени за счет сокращения времени неявки на работу из-за травм и заболеваний.
- Экономия расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда.

Экономический ущерб, наносимый человеку и природной среде, может быть оценен в стоимостном выражении. При его определении можно применять локальные и укрупненные методики расчета.

Локальные методики расчета ущерба предусматривают определение его как суммы отдельных составляющих ущерба для различных объектов воздействия. Данные методики достаточно сложные и дают хорошую точность лишь при наличии надежных исходных фактических данных.

Укрупненные методики определения ущерба проще и позволяют оценить экономический ущерб приближенно.

Некоторые виды экономических ущербов можно подсчитать сравнительно просто. Например, экономический ущерб от аварии, имеющей локальный характер и не вызвавшей серьезных экологических последствий, можно оценить как сумму затрат на локализацию аварии, ликвидацию ее последствий, восстановление разрушенного или поврежденного объекта, компенсации семьям погибших, лечение и восстановление работоспособности пострадавших.

Эффективные мероприятия по улучшению безопасности труда должны включать обновление систем производства и внедрение новых технологий, квалифицированное проведение вводного, периодического (повторного), внепланового и текущего инструктажей работников по технике безопасности. Внеплановый инструктаж должен проводиться и при замене оборудования, изменении технологического процесса.

Важен и анализ причин несчастных случаев на производстве. Он представляет собой одну из важнейших задач предприятия, обеспечивающих такие его экономические показатели, как производительность труда и качество выпускаемой продукции. Целью анализа причин несчастных случаев на производстве является разработка конкретных мероприятий по их устранению.

Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека.

Список использованных источников:

1. Шлендер П.Э. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие/Под. Ред. Проф. П.Э. Шлендера. – М.: 2003. – 208 с.
2. Белов С.В, Девисилов В.А., Козьяков А.Ф. Безопасность жизнедеятельности: Учебник/Под общ. ред. С.В. Белова. М.: Высшая школа – НМЦ СПО, 2000. – 343 с.
3. Кукин П.П., Лапин В.Л. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). М.: Высшая школа, 2009. - 335 с.

Go Innovated with Blended Learning Approach

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 6, Brovki Str., Minsk, 220013, Republic of Belarus,
dparkhomenko@bsuir.by

Daria Parkhomenko

Enin S.. - cand. technical Sciences

Keywords: blended-learning; experiment

Innovation is a driver of growth and well-being. New technologies, products, services and organizations create jobs and rejuvenate industries. To get the benefit from innovation, we should be able to suggest effective educational environment that meets students' needs.

A borderless world offers limitless connection, data and mobility to the students. They can choose to access knowledge and participate in dialogue on a global scale. They need education delivered in ways that are compatible with ICTs. Students also need to acquire skills necessary for lifelong learning.

Blended Learning approach is one, which in most cases, will enhance and extend the learning opportunities for the 21st Century learners. European [1] and American [2] experience prove the effectiveness of the approach.

This paper describes the experience of the Department of Human Engineering and Ergonomics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics in blended-learning. For us it is still an experimental practice but the results are inspiring. We started blended learning with two kinds of activity (online activity and face-to-face lessons). Teaching course is structured into two distinct kinds of instructional activities: multimedia online products/videos and off line face-to-face lessons all the lectures are recorded and the records are available for students. For on-line activity we use virtual didactic platform (SharePoint). We find it effective to use the platform for face-to-face lessons. We interviewed the students throughout the course on their needs, satisfaction and comprehension of the discipline and compared these results with those who studied the same course but in "traditional" educational approach. Students involved in blended learning have better comprehension and knowledge, feel more satisfaction and point that blended learning approach meets more of their needs. They also feel more motivation and interest to the course. One of the difficulties that we faced was some problems in using our virtual didactic platform. Our experience in blended learning allows to identify some areas for the platform improvement and will be used in educational programmes realized for students of Computer System Institute (Chicago, USA) within the collaboration agreement between Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics and Computer System Institute.

References

1. Favrin V., E. Gola (2011). "Com.unica: un corso online in Scienze della comunicazione nell'università pubblica. Esperienza di didattica costruttivistica", In Atti dell'VIII congresso nazionale della Società italiana di e-learning Connessi! Scenari di innovazione tecnologica, a cura di T. Minerva e L. Colazzo, Reggio Emilia, 14- 16 settembre 2011.
2. Holden J., and J. Philip, L. Westfall (2010). Instructional Media Selection Guide for Distance Learning: Implications for Blended Learning & Virtual Worlds, USDLA, USA.
3. Oliver M. and K. Trigwell (2005). "Can 'Blended Learning' Be Redeemed?", E-Learning, Volume 2, Number 1, 2005.

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЕМ В ОНЛАЙНОВЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

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

Лобков И.А..

Давыдовский А.Г. – канд. биол. наук, доцент

Современные онлайн-социальные сети являются сложным социотехническим феноменом, играющим важную роль во многих сферах жизнедеятельности общества. В связи с этим актуальной является исследования факторов и механизмов управления социальными сетями.

Цель – характеристика важнейших аспектов проблемы управления мировоззрением акторов в онлайн-социальных сетях.

Интенсивные исследования феномена социальных сетей начались с 1930-х гг, а в научный оборот понятие «социальная сеть» вошло в 1954 году. Социолог Джеймс Барнс определил «социальную сеть как социальную структуру, состоящую из группы узлов, которыми являются социальные объекты (люди или организации), и связей между ними (социальных взаимоотношений)». С наступлением эпохи информационно-коммуникационных технологий и развитием Интернет понятие «социальная сеть» распространяется на онлайн-среду. В связи с этим стала актуальной проблема анализа способов и механизмов управления влиянием онлайн-социальных сетей на мировоззрение их пользователей (акторов).

В условиях глобального «информационного взрыва», когда объем производимой информации удваивается примерно каждый год, онлайн-социальная сеть, несомненно, представляется самой популярной средой для моментальных коммуникаций между ее акторами.

Допустим, что онлайн-социальная сеть может быть представлена как сложная незамкнутая суперсистема, в которой реализуются принципы бесструктурного, а также информационного и рефлексивного управления. Подобное управление можно охарактеризовать вектором состояния системы и вектором целей управления, а также разностью между этими двумя векторами, которая соответствует вектору ошибки. Благодаря обратной связи, можно осуществлять коррекцию вектора целей с учетом вектора ошибки и вектора-предиктора. При этом достигается определенная степень устойчивости онлайн-социальной сети как суперсистемы. Таким образом, существует возможность управления информационными потоками в онлайн-социальных сетях методом управления «предиктор-корректор» (найти функцию балансирующего режима системы, поддерживать устойчивость системы с помощью обратной связи и маневров).

При этом можно выделить 6 основных приоритетов управления, которые могут быть применимы к онлайн-социальным сетям:

- 1) мировоззренческий;
- 2) хронологический;
- 3) идеологический;
- 4) экономический;
- 5) генный;
- 6) военный.

Следует отметить, что такие приоритеты управления, как мировоззренческий, хронологический, идеологический, образуют информационную составляющую управления онлайн-социальными сетями, которые при малом быстродействии обладают огромной мощностью воздействия на поведение и мировоззрение пользователей.

Для объяснения многих феноменов в онлайн-социальных сетях целесообразно принять факт существования мемов и специальных меметических комплексов, которые могут формироваться как естественными, так и искусственными путями. Мемы и меметические комплексы определяют мировоззрение и миропонимание индивида, замещают собой фрагменты информации, утратившей актуальность, индуцируют возникновение социокультурных мутаций. Вопрос о предсказуемости, мощности и быстродействии мемов и меметических комплексов как факторов управления мировоззрением акторов социальной сети остается открытым.

Секция
«Экологическая безопасность»

Библиотека БГУИР

ПАССИВНАЯ ОГНЕЗАЩИТА: ОСОБЕННОСТИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ДОСТОИНСТВА

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

Чикунев С. С.

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

Противопожарная защита зданий и сооружений является одной из наиболее важных и сложных задач системы безопасности, и ее решение требует объединения самых разных знаний и умений.

Пассивная огнезащита является одним из двух основных видов противопожарной защиты. Она предназначена для ограничения распространения пламени и замедления скорости горения жилых и промышленных зданий.

В отличие от активной противопожарной защиты, меры пассивной огнезащиты не предназначены для тушения огня. Они замедляют процесс горения и ограничивают распространение пламени между помещениями, тем самым снижая ущерб от пожара. Ограничение или замедление скорости распространения пламени и дыма важно тем, что оно предоставляет больше времени на эвакуацию людей и материальных ценностей. Также огнезащита способствует уменьшению физических повреждений здания.

Способы пассивной огнезащиты:

- бетонирование (оштукатуривание, обкладка кирпичом);
- облицовка штатными материалами или установка защитных экранов;
- нанесение покрытий (окраска, напыление);
- пропитка различных слоев строительной конструкции огнезащитным составом;
- комбинированный способ огнезащиты - рациональное сочетание различных способов огнезащиты

(листовые, плитные и рулонные облицовки или экраны).

По физическим свойствам материалы, используемые для пассивной огнезащиты, делятся на четыре группы:

1. Вспучивающиеся материалы - увеличиваются в объеме под воздействием тепловой энергии горения. Процесс начинается при достижении температуры примерно 100 °С.
2. Эндотермические материалы - абсорбируют тепловую энергию с разрушением собственной структуры (например, гипсовый материал, который в своем составе содержит воду в кристаллической форме).
3. Абляционные материалы - препятствуют и замедляют процесс передачи тепловой энергии. Под воздействием энергии горения происходит эрозия материала.
4. Изолирующие гибкие материалы - препятствуют передаче энергии горения, обладают низкой теплопроводностью, стабильны при высоких температурах.

При защите от огня железобетонных конструкций наиболее важным является обеспечить равномерность прогрева. Бетон - негорючий материал, но серьезную опасность для таких конструкций могут представлять внутренние напряжения. Эти напряжения будут возникать при интенсивной диффузии паров воды, которая происходит при быстром нагреве, а также продуктов термической деструкции. Поэтому огнезащита в данном случае достигается применением различного рода специальных штукатурок (с наполнителями - перлит, вермикулит или минеральные волокна).

Сталь также негорючий материал, как известно, но уже при сравнительно небольшой температуре - пятьсот градусов - считается, что металлоконструкции теряют свою несущую способность. Поэтому стальные элементы зданий и сооружений требуется защищать от длительного воздействия высоких температур, с целью недопущения их нагрева свыше критической отметки. Для этого эффективно использовать конструктивную огнезащиту - ограждение несущих металлоконструкций экранами из штукатурных составов или применение различных огнестойких плит.

Древесина как горючий материал требует особого подхода. Поэтому один из способов защиты конструкций из дерева - это пропитка антипиренами в автоклавах. Но это достаточно трудоёмкий и дорогостоящий процесс, его применение возможно для придания противопожарных свойств только отдельным элементам конструкций.

Огнезащита воздуховодов и любых других коллекторов для инженерных коммуникаций важна не столько для спасения самих воздуховодов или коллекторов, сколько для ограничения распространения пожара внутри одного помещения или внутри одного пожарного отсека. Пожар может распространиться не только при сгорании конструкций воздуховода, но и при другом предельном состоянии - потере теплоизолирующей способности. Как следствие и способ огнезащиты - теплоизолирующие экраны. Традиционный способ - армирование, более эффективный и менее затратный - обработка комбинированными составами с наложением поверх базальтового фольгированного полотна.

Для защиты электрических кабелей существует несколько вариантов. Самые распространённые способы - прокладка кабелей в металлических коробах и трубах. Это могут быть как обычные короба, так и специализированные с определённым пределом огнестойкости. Огнестойкость коробов достигается, как правило, за счёт увеличения толщины стенки: так для обеспечения огнестойкости 180 минут применяются короба с толщиной стенки до 50 мм. Применение коробов удобно тем, что даже после аварийной ситуации (пожара)

сохраняется доступ к кабелям и возможен быстрый монтаж и восстановление сетей. Другими способами защиты кабелей являются или применение собственно огнестойких кабелей (огнестойкие оболочки с нормируемым пределом огнестойкости) или покрытие кабелей огнестойкими составами (как правило применяется в стеснённых условиях).

Преимущества применения пассивных систем пожаротушения в огнезащите:

- 1.Снижение факторов риска для человека (такие как отравление токсичными газами и продуктами горения).
- 2.Локализация пожара в месте возгорания.
- 3.Способствование эффективному тушению пожара.

Список использованных источников:

1. proektant.by: Конструктивные решения огнезащиты. Уменьшения опасности возгорания до минимума.

РАДИАЦИОННАЯ КАРТА ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ БГУИР

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

Шульгат В. Н.

Камлач П. В. – канд. техн. наук, доцент

Проведены измерения мощности эквивалентной дозы на территории БГУИР, обработка и последующий анализ полученных значений мощности дозы и построена карта радиационной обстановки на территории БГУИР.

Существует ряд доступных источников, из которых можно извлечь информацию о радиационной обстановке в Республике Беларусь в целом, в каждой из областей в отдельности. Но более подробную информацию сложно получить, поэтому я решил исследовать радиационную обстановку прилегающей территории 1-го, 2-го и 3-го корпусов БГУИР и, как результат, составить карту радиационной обстановки данной местности.

Для оценки радиационной обстановки было решено измерять мощность эквивалентной дозы прибором комбинированным для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104. Для изучения обстановки были выбраны шесть точек на территории университета в которых произведен ряд замеров. Положение этих точек можно увидеть на рис. 1 (круглые черные точки), где изображена схема расположения 1-го, 2-го и 3-го корпусов БГУИР. Полученные значения подверглись метрологической обработке как многократные прямые измерения. После обработки данные готовы для анализа и дальнейшего использования.

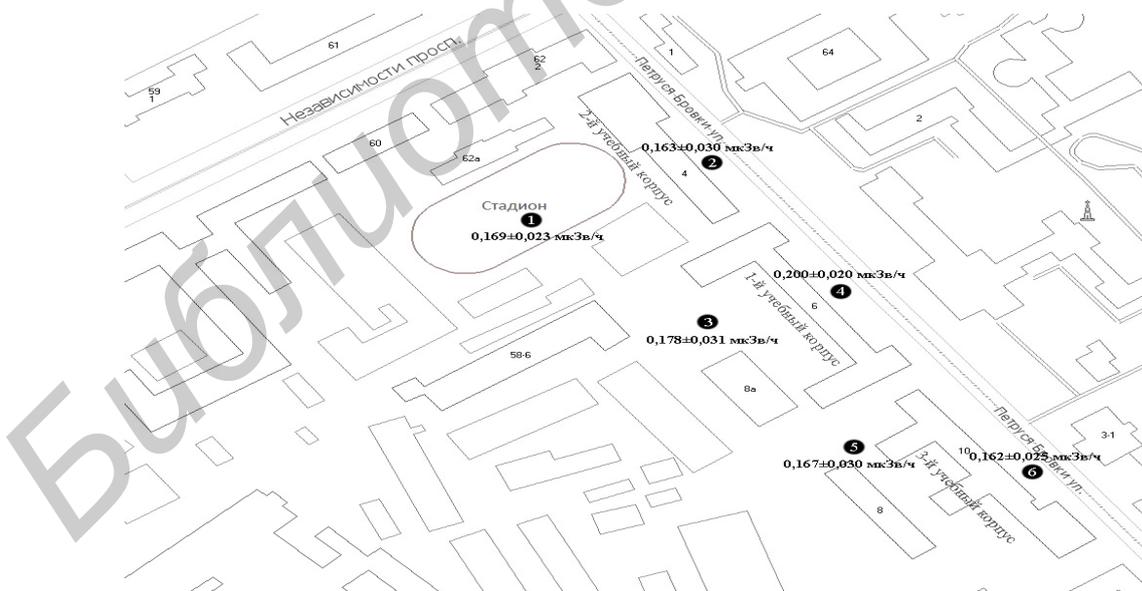


Рис. 1 – Схема расположения 1-го, 2-го и 3-го корпусов БГУИР

Наибольшие значения мощности дозы зафиксированы в районе первого учебного корпуса в точках 3 и 4. В остальных точках замера мощность дозы приблизительно одинакова и находится вблизи значения $0,165$ мкЗв/ч. Анализируя результаты измерений, можно сделать вывод о том, что мощность эквивалентной дозы во всех шести исследуемых точках не превышает уровень допустимого гамма-фона.

Для построения карты радиационной обстановки данной местности был использован программный продукт MicroGIS Editor.

Таким образом, были проведены измерения мощности эквивалентной дозы на территории БГУИР, обработка и последующий анализ полученных значений мощности дозы. По имеющимся данным построена карта радиационной обстановки на территории БГУИР.

Список использованных источников:

1. Камлач, П. В. Контроль радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях / П. В. Камлач // Метод. пособие к лабораторной работе по дисциплине "Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность". – Минск, 2013. – 18 с.
2. Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды [Электронный ресурс] – Минск, 2015. – Режим доступа: <http://www.rad.org.by>. – Дата доступа: 24.03.2015.

СПОСОБЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ЧЕРЕЗ СОТОВУЮ СЕТЬ УП «ВЕЛКОМ»

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

Матвеев Д. Н.

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

SMS и прочие варианты мобильных уведомлений никогда не рассматривались спецслужбами как основные инструменты оповещения населения. Таковыми по-прежнему остаются телевидение, радио и уличные громкоговорители. Тем не менее, МЧС всегда было заинтересовано в расширении своего инструментария, именно поэтому системы оповещения о чрезвычайных ситуациях с помощью сотовых сетей имеют место быть в разных странах. В значительной степени они универсальны и в свое время создавались для предупреждения о природных и техногенных катастрофах. Они постоянно развиваются, используя достижения современной техники.

Для оповещения по мобильной сети в РБ прибегают к двум способам:

- Cell Broadcast (CBC)
- SMS-рассылка.

В обоих случаях система автоматически выбирает всех абонентов, находящихся в сети в пределах указанного МЧС радиуса. CBC представляет собой пассивную технологию оповещения: на экране телефона появляется сообщение «МЧС Инфо!****». Таких выделенных коротких номеров у «Сотового оператора» может быть несколько. Позвонив по этому номеру, абонент прослушивает полный текст сообщения о происходящем, предоставленный МЧС (описание произошедшей ситуации, необходимые действия и т.д.). Количество оповещенных людей считается число позвонивших и прослушавших автоответчик с информацией. CBC применяют при необходимости охватить большое количество зарегистрированных в сети номеров, а SMS эффективнее на относительно небольшом радиусе охвата. Граница пролегает по числу в сто тысяч абонентов.

Плюсы:

- Может вещать на огромную территорию, CBC просто обеспечить, позволяет не перегружать оборудование, не вызывает раздражения при частом использовании при небольших ЧС.

Минусы:

- Не все мобильные телефоны поддерживают эту технологию. (Она работает только в 2G-сети, простые аппараты с ней справляются хорошо, в смартфонах поддержку этой функции владелец должен выставить в настройках самостоятельно. iPhone, например, CBC не поддерживает вообще);

- Требуется дополнительное действие – набрать короткий номер для прослушивания сообщения; Так как используется довольно часто в силу частоты природных катаклизмов в этом районе, люди привыкают и не уделяют должного внимания этим сообщениям.

Достоинства SMS-рассылки:

- Есть звуковой сигнал, SMS принимают все телефоны;
- Платформа, рассылающая SMS о чрезвычайных ситуациях, никак не связана с биллингом, поэтому абонент получает сообщение при любом балансе
SMS-рассылка информативнее.

Недостатки:

- Процесс рассылки занимает какое-то время, так как оборудование рассылает SMS в порядке очереди. Как правило, это не занимает более 15-20 минут, но и они могут быть в таких случаях критичны.

В США предложили другую систему СМС-оповещения о чрезвычайных ситуациях под названием "PLAN" (Personal Localized Alerting Network). "Персональная сеть оповещения" способна функционировать даже в режиме перегруженности мобильных сетей, так как технология позволяет сначала передавать оповещения, и только потом личные звонки или прочие СМС. Таким образом, при помощи PLAN абоненты любого мобильного оператора США будут оперативно предупреждены об угрозе терактов, стихийных бедствий, а также об иных ЧС в районе их места нахождения или проживания.

СМС-предупреждения представляют собой обычные текстовые сообщения размером до 90 знаков, отправляются только на телефоны абонентов, находящихся в зоне ЧС. Подразделяются на три группы:

- сообщения от президента;
- предупреждения об угрозе жизни и/или безопасности;
- сообщения в рамках Amber Alert (система поиска похищенных или пропавших детей).

У абонентов будет возможность отключить некоторые группы предупреждений, кроме тех, которые приходят от имени президента США. Сейчас на всех новых телефонах устанавливаются чипы, позволяющие принимать СМС-оповещения о ЧС. Также, в Нью-йоркском метро в течение нескольких лет будут установлены передающие станции мобильной связи, чтобы абоненты могли получать СМС от PLAN даже в подземке. В Израиле и в России также создана система оповещения через мобильные телефоны. Абоненты получают оповещения независимо от сотового оператора, суммы средств на счету. Устройство, обеспечивающее эти преимущества, изначально заложено в SIM-карты или телефоны и активизируется при необходимости.

ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Шершнёв А. О., Ходанович С. В.

Михнюк Т. Ф. – канд., биол. наук, доцент

Основными тенденциями развития современных систем безопасности являются процессы автоматизации, интеграции и информатизации на основе искусственного интеллекта. Наиболее полно эти тенденции проявляются в развитии современных датчиков тревожной сигнализации для систем безопасности.

Измерительный преобразователь – это техническое средство (датчик) с нормируемыми метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи, но непосредственно не воспринимаемый оператором.

Для большей наглядности при проведении анализа на рис. 1 приведены схемы обобщенных систем безопасности и жизнеобеспечения объекта и человека.

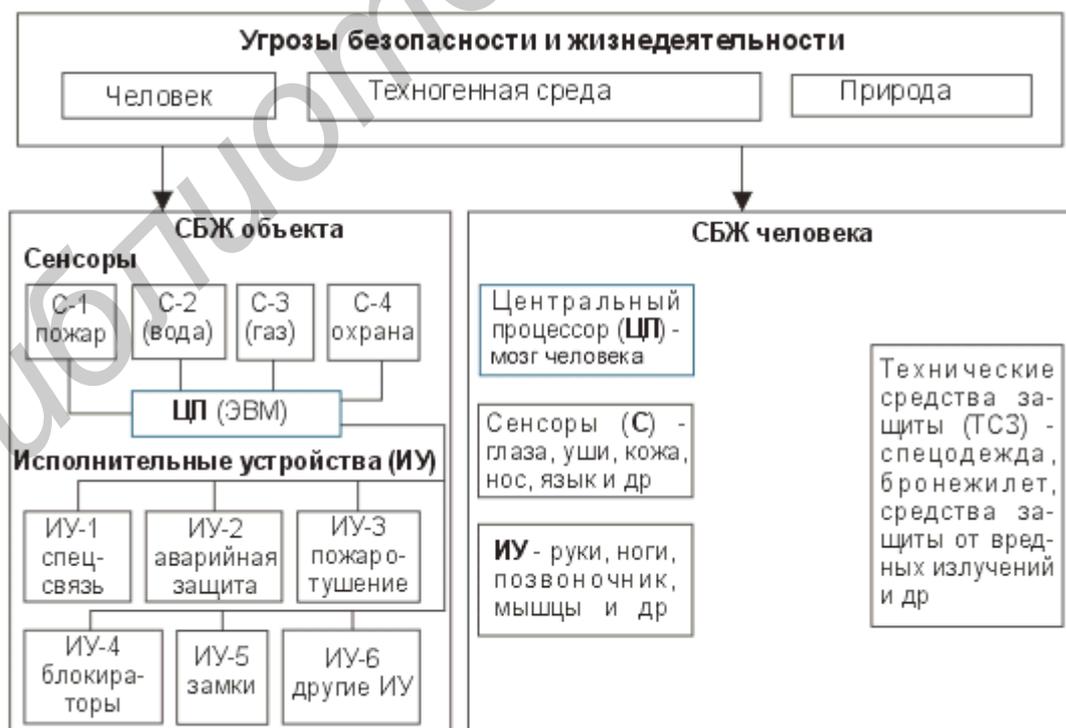


Рис. 1. Схемы обобщенных систем безопасности и жизнеобеспечения человека и объекта

Обеспечение безопасности и жизнедеятельности включает в себя широкую сферу деятельности, направленную на защиту от различного вида угроз, источником которых (и объектом защиты) могут выступать три основных части: человек, природа и техногенная среда (все, что создано человеком).

Известно, что при организации системы физической защиты объекта используется классический принцип последовательных рубежей, при нарушении которых угрозы будут своевременно обнаружены и их распространению будут препятствовать надежные преграды. Такие рубежи (зоны безопасности) должны располагаться последовательно, например, от забора вокруг территории объекта до главного, особо важного помещения. Оптимальное расположение зон безопасности и размещение в них эффективных технических средств защиты (обнаружения и противодействия) и составляют основу концепции физической защиты любого объекта.

Самые распространенные охранные датчики в системах охранной сигнализации – инфракрасные датчики. Они состоят из чувствительного пироэлектронного элемента, улавливающего инфракрасные (тепловые) лучи, специальной линзы и электронной схемы обработки и температурной компенсации. ИК датчик движения реагирует на движение тепловых объектов, например, человека, но не реагирует на плавное изменение окружающей температуры.

Однако анализ технических характеристик современных датчиков показывает, что в настоящее время хорошие возможности имеют так называемые датчики с двойной технологией, т.е. комбинированные датчики. Эти возможности можно проиллюстрировать на примере микропроцессорного охранного датчика двойной технологии DS970 фирмы Detection Systems.

Данный датчик объединяет в себе пассивный инфракрасный детектор с линзой Френеля и микроволновый детектор на эффекте Доплера. Он имеет два типа диаграммы направленности: стандартную (21x21 м) и "Луч" – 30x3 м. Хорошая адаптируемость к различным внешним условиям достигается за счет независимой регулировки чувствительности каждого из детекторов. Сигнал тревоги формируется при условии, что инфракрасный и микроволновый детекторы одновременно зарегистрировали нарушение в своей зоне охраны. При этом амплитуда и временные параметры сигналов для каждого из детекторов должны соответствовать состоянию тревоги. Далее сигнал от ИК-детектора обрабатывается схемой "Анализатор движения", проверяющей форму и временные характеристики сигнала. Микропроцессор автоматически подстраивается под скорость движения и амплитуду его сигнала. Этот анализатор не дает ложных срабатываний на возмущения, вызванные горячими и холодными воздушными потоками, работой нагревательных приборов и кондиционеров, воздействием помех от солнечного света, молний и света автомобильных фар. "Анализатор движения" обеспечивает два уровня чувствительности ИК-детектора.

Схема регистрации и обработки сигнала микроволнового детектора идентифицирует и блокирует источники повторяющихся ложных срабатываний и обеспечивает гибкую адаптацию к фоновым возмущениям. Используемый алгоритм работы значительно уменьшает вероятность ложной тревоги и сохраняет высокую надежность регистрации реального нарушения зоны охраны. Кроме всего прочего, данный датчик обеспечивает также "защиту от маскирования", функцию "контроль присутствия", защиту от вскрытия и автоматическое самотестирование ИК- и МВ-детекторов.

Также для обеспечения защиты людей и материальных ценностей используются датчики исключающие возможность возникновения и развития пожара.

Рассмотрим основные типы моделей пожарных извещателей;

Тепловые извещатели реагируют на резкое изменение температуры в окружающей среде. Как правило, в них устанавливается механизм, способный реагировать на температуру до 75 градусов по Цельсию.

Тепловые дифференциальные извещатели – одни из наиболее распространенных, так как характеризуются оперативностью реагирования и стабильностью в работе. У них внутри располагается пара теплочувствительных элементов. Первый из которых изолирован и никак не контактирует с окружением, второй имеет выход наружу.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ И РОДНИКОВОЙ ВОДЫ Г.П. ЗЕЛЬВА И ЗЕЛЬВЕНСКОГО РАЙОНА

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

Славинская Т. Л.

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

Родники являются самыми малыми водоемами и поэтому особенно уязвимы к действию различных неблагоприятных, в особенности антропогенных факторов. Высокая степень антропогенной нагрузки за последние столетие стала причиной заметного изменения ландшафтов. Одним из последствий этого процесса является резкое снижение числа родников. Очень часто, особенно в сельской местности, люди, употребляя в повседневной жизни родниковую воду, не задумываются о том, что она может нести большую эпидемиологическую опасность.

Цель исследования – выявление источников родниковой воды на территории г.п. Зельвы и Зельвенского района и проведение экологического исследования воды. Объект исследования: родники г.п. Зельва и Зельвенского района.

В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

1. Провести исследование воды органолептическими методами.
2. Провести исследование воды химическими методами.
3. Сделать выводы о качестве родниковой воды.
4. Провести уборку на территории родников.
5. Создать экологические паспорта выявленных родников.

Предметом исследования является родниковая вода из семи источников: Родник №1, урочище «Таришки», родник №2 д. Старая Весь, лесной массив, родник №3, район дамбы, (правый берег р. Зельвянка), родник №4, ул. Соловьёва, правый берег р. Зельвянка, родник №5 д. Зеньковцы, (памятник природы местного значения), родник №6 д. Ивашковичи, карьер ДРСУ №118.

Исследование проводилось органолептическим и химическим методами. С помощью органолептических методов определялись следующие характеристики воды: прозрачность, температурный режим, интенсивность запаха, водородный показатель pH, мутность, цветность. С помощью химических методов проводилось качественное обнаружение катионов железа, катионов меди, ртути, нитрат ионов, фенолов, хлорид-ионов, сульфат-ионов и количественно обнаружение железа, меди, хлорид-ионов, сульфат-ионов, нитратов.

По результатам органолептических показателей родниковая вода является пригодной для питья, так как все показатели соответствуют норме.

Химический анализ воды показал, что вода из исследуемых родников является пригодной для питья. Все показатели в пределах нормы. Самой чистой по всем показателям оказалось вода в роднике № 5 д.Зеньковцы и роднике №2 д. Старая Весь, лесной массив. Самая худшая по всем показателям вода в роднике № 4, ул. Соловьёва, правый берег р. Зельвянка, но и она соответствует норме.

Вся вода из исследуемых родников является пригодной для питья, но экологическое состояние родников является не совсем благополучным, т. к. они подвергаются воздействию естественного и антропогенного загрязнения.

В ходе отбора проб воды из родников, проводилась уборка прилегающих территорий к родникам.

По результатам проведенной работы можно предложить следующие рекомендации: информирование населения об экологическом состоянии родников, усовершенствование системы очистки ливневых стоков, усиление спроса со всех природопользователей за четкое соблюдение требований водного законодательства.

Список использованных источников:

1. Ашихмина, Т.Я Школьный экологический мониторинг / Т. Я. Ашихмина, М., 2000 – 386 с.
2. Еремин, В.М. Экология / В.М. Еремин, Г.А. Бавтуто, Мн., 1998 – 206с.
3. Зуев, В.Н. Изучение и охрана водных объектов / В.Н. Зуев, Мн., 2008 – 66 с.
4. Маврищев, В.В. Основы экологии / В.В. Маврищев, Мн., 2005 -416с.
5. Сауткина, Т.А. Определитель высших растений/ Т. А. Сауткина, Мн., – 1999.-320 с.
6. Челноков, А.А. Охрана окружающей среды / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Мн., 2006 – 255с.
7. Чередниченко И.П. Экология. Исследовательская деятельность учащихся./ И. П. Чередниченко,- Волгоград,2010.-134 с.

ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕСТИЦИДОВ

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

Чугаинов К. В, Кевра Е. В

Калинович А. С. – канд. техн. наук., доцент

Оценка применения пестицидов на современном этапе носит неоднозначный характер.

Пестициды представляют собой искусственно созданные вещества, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений. Они подразделяются на следующие группы: инсектициды – для борьбы с вредными насекомыми, фунгициды и бактерициды – для борьбы с бактериальными болезнями растений, гербициды – против сорных растений, акарициды – от растительоядных клещей. В настоящее время около 6 млн т пестицидов поступает на мировой рынок. Промышленное производство пестицидов сопровождается появлением побочных продуктов, загрязняющих сточные воды. В сточных водах чаще всего обнаруживаются инсектициды, фунгициды и гербициды. Эти вещества имеют период полураспада до нескольких десятков лет и очень устойчивы в окружающей природной среде.

Применение различных групп пестицидов дает эффективный результат, однако превышение допустимых концентраций приводит к накоплению их в почвах, миграции по пищевым цепям, попаданию в организм человека.

В Республике Беларусь за период применения пестицидов в последние десятилетия прошлого столетия

накопилось свыше 6 тыс тонн запрещенных и непригодных пестицидов. С 1971 г по 1988 г было захоронено около 4 тыс тонн пестицидов с истекшим сроком годности.

Захоронение пестицидов, как основного способа их обезвреживания, с 1988 г. запрещено. За последний период по самым осторожным подсчетам в республике находится на хранении примерно 1,5 тысяч тонн пестицидов, запрещенных к применению в сельском хозяйстве, а также пришедших в негодность в результате длительного хранения и утрате маркировки и документации, характеризующих их свойства. Находясь нередко в непригодных для их хранения из пестицидов образовались смеси, обладающие неизвестными свойствами. Наибольшее количество непригодных и запрещенных к применению пестицидов в настоящее время сосредоточено на территории Минской и Гродненской областей.

В качестве положительного примера обращения с пестицидами можно привести результаты совместного белорусско-датского проекта «Обследование и утилизация старых накопленных пестицидов в Республике Беларусь». Реализован демонстрационный проект по переулаковке пестицидов на базе ОАО «Слущкая сельхозхимия», где сейчас хранится в хороших складских условиях более 300 тонн непригодных пестицидов.

В общем проблемы, связанные с пестицидами, можно свести к следующим:

- обезвреживание запрещенных и непригодных пестицидов, находящихся на хранении на складах объединения «Сельхозхимия» и сельскохозяйственных предприятий;
- развитие резистентности вредителей к этим препаратам;
- устойчивость пестицидов в окружающей природной среде и накопление их в возрастающих концентрациях в живых организмах;
- рост материальных затрат на применение пестицидов;
- нежелательные воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Список использованных источников;

1. Калинович, А. С. Оценка состояния захороненных и непригодных к применению пестицидов. - / А. С. Калинович, Р. А. Юревич - ТЕСЕЙ, - Минск, -2003 -31-34 с.
2. Кузьмин. С. И. Пестициды в Беларуси; инвентаризация, мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду. / С. И., Кузьмин. А. А., Савостенко –Минск, БелНИЦ «Экология», -2011. -84 с.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ООО «ПРОДЖЕТ-ЭКС»

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

Романюк А. Г

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

Компания ООО"Проджет-экс" занимается производством, поставкой, монтажом и обслуживанием оборудования для пищевой промышленности. Для сборки пищевого оборудования используется электродуговая сварка. При электродуговой сварке кромки соединяемых деталей расплавляются электрическим дуговым разрядом. Для сварки необходим мощный источник питания низкого напряжения, к одному зажиму которого присоединяется свариваемая деталь, а к другому – сварочный электрод. Электрическая дуга представляет собой устойчивый длительный электрический разряд между двумя электродами в ионизированной газовой среде. Дуга состоит из анодной области, катодной области и столба. Главная роль дугового разряда – преобразование электрической энергии в тепловую. Температура дуги на оси газового столба достигает 6000...7500°С, что позволяет расплавлять практически все металлы и сплавы. На поверхностях анода и катода температура дуги снижается до 3500 – 4000 0С. Столб дуги окружен пламенем (ореолом). Из-за большой концентрации тепла и высоких температур при сварке тонкого или легкоплавкого металла, а также чувствительных к перегреву высокоуглеродистых, нержавеющей и легированных сталей электрическую дугу питают током обратной полярности. То есть «минус» источника тока подключают к изделию.

В результате очень высоких температур дуги возникают опасные факторы: интенсивное излучение сварочной дуги в оптическом диапазоне (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное) и интенсивное тепловое (инфракрасное) излучение свариваемых изделий и сварочной ванны

Таким образом, в процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы: тепловое излучение, сварочный аэрозоль, искры и брызги расплавленного металла и шлака.

Именно эти факторы вызывают профессиональные заболевания и травматические повреждения. Другие вредности: газы, шум, электромагнитные поля, имеют меньшее значение и обычно не служат причиной профессиональных заболеваний. Поэтому необходимо уделить должное внимание основным поражающим факторам.

С целью обеспечения безопасности при проведении сварочных работ на ООО «Проджет-экс» применяются следующие основные мероприятия.

1. Применение систем вентиляции

Для улавливания сварочного аэрозоля у места его образования при рассматриваемых способах обработки металла предусмотрены местные отсосы. Конструкции местных отсосов выполнены в виде вытяжного шкафа, вертикальной или наклонной панели равномерного всасывания, панельного наклонно-щелевого отсоса, стола с нижним подрешеточным отсосом и надвижным укрытием и т.п. Скорость движения воздуха, создаваемая местными отсосами у источников выделения вредных веществ при ручной сварке составляет не менее 0,5 м/с.

Количество вредных, локализуемых местными отсосами (с учетом скорости движения воздуха в помещении и других факторов), для вытяжных шкафов составляет не более 90%, для остальных видов местных отсосов - не более 75%.

Оставшееся количество вредных (10 - 25%) разбавляется до предельно допустимой концентрации (ПДК) с помощью общеобменной вентиляции.

Общеобменная вентиляция также предусмотрена в ходе технологического процесса. Причем задача приточного воздуха осуществляется:

а) рассеянно в рабочую зону помещений, в основном на несварочные участки - там, где вытяжная вентиляция решена посредством устрояства местных отсосов.

б) сосредоточенно в верхнюю зону помещений - в остальных случаях.

Скорость движения воздуха в рабочей зоне находится в пределах от 0,3 до 0,9 м/с при электродуговой сварке.

2. Использование средств индивидуальной защиты.

Для защиты лица и глаз от действия лучистой энергии электрической дуги, а также от искр и брызг расплавленного металла сварщики обеспечены щитками или масками. В зависимости от величины сварочного тока или яркости газового пламени возможно применение светофильтров.

Защитные стекла, вставленные в щитки и маски, снаружи закрывают простым стеклом для предохранения их от брызг расплавленного металла. Щитки изготавливают из изоляционного металла - фибры, фанеры и по форме и размерам они должны полностью защищать лицо и голову сварщика (ГОСТ 1361-69).

Для ослабления резкого контраста между яркостью дуги и малой яркостью темных стен (кабины) последние окрашиваются в светлые тона (серый, голубой, желтый) с добавлением в краску окиси цинка с целью уменьшения отражения ультрафиолетовых лучей дуги, падающих на стены.

Образующиеся при дуговой сварке брызги расплавленного металла имеют температуру до 1800 °С, при которой одежда из любой ткани разрушается. Для защиты от таких брызг используют спецодежду (брюки, куртку и рукавицы) из брезентовой или специальной ткани.

3. Защита от поражения электрическим током.

Все корпуса сварочных установок, генераторов, электродвигателей, сварочных трансформаторов и других установок обязательно заземлены. Вторичную обмотку трансформатора на случай опасности при пробое на нее первичного напряжения заземляют вместе с металлическим кожухом. Устройство для включения и переключения электрического тока имеет заземленные защитные кожухи.

4. Другие меры безопасности технологических процессов.

Границы проходов, проездов, рабочих мест и складских помещений обозначены хорошо видимыми знаками (белой несмываемой краской).

Сварка, наплавка и резка мелких и средних изделий на стационарных местах производится в кабинах с открытым верхом.

При работе, связанной с применением защитных газов, обшивка по всему периметру не доходит до пола на расстояние 300 мм.

Площадь кабины достаточна для размещения сварочной установки, стола или кондуктора и изделий, подлежащих обработке. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост составляет 3,2 м², что соответствует требованиям.

При сравнении в данной работе интегральной оценки тяжести труда сварщика до и после принятия мер по снижению воздействия опасных факторов выяснилось, что категорию тяжести труда удалось снизить с пятой на четвертую. Снижение достигнуто путем автоматизации процесса, однако в настоящее время эти решения находятся в стадии разработки. И пока основным действующим лицом процесса будет человек, процесс сварки будет характеризоваться как тяжелый труд.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 1361-69 Щитки и маски для защиты электросварщика. Основные параметры и технические требования
2. Мельник, М. М.- Высокочастотный сварочный аппарат / М. М Мельник. - Москва, 2000.

ЭКОДОМ – НАШЕ БУДУЩЕЕ

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

Горбачёва Е. В., Кунай К. В.

Рышкель О. С.– канд. с.-х наук, доцент

Основной целью нашей жизни является максимальное снижение негативного влияния на окружающую среду. В этом нам поможет строительство экологических домов.

Экодом – здание с полностью автономной системой из возобновляемых источников энергии, которое не только обеспечивает себя энергией, теплом, а также ведет переработку и утилизацию бытовых отходов, без вреда для экологии. Дом должен быть устроен таким образом, чтобы терять как можно меньше тепла.

Важный аспект экодома - энергосбережение. Для того, чтобы достичь этого, нужно использовать такие альтернативы как солнечные батареи (коллекторы, позволяющие нагревать воздух и воду и преобразовывать энергию солнца в электричество), ветряные генераторы или отопление по принципу холодильника (тепловые генераторы).

Следующий и немаловажный аспект - отделка дома. Как правило, дом должен быть изготовлен из материалов легко получаемых, то есть не с помощью сжигания или загрязнения чего-то. В качестве таких материалов можно использовать дерево, стекловата, спрессованная бумага, пенопласт, солома.

Главным отличием экодомов от стандартных, в первую очередь, является экологичность. При строительстве домов используются только экологически чистые материалы, что позволяет отлично чувствовать себя в помещении и не вредить окружающей среде. Второе отличие – экономичность (в экодумах сокращены расходы на эксплуатацию). Экодома не зависят от энергетических сетей и прочих ресурсов в силу использования возобновляемых источников энергии, что является третьим отличием - автономность.

Так же важно на уровне проектирования рассчитать правильную геометрию здания, ориентировать по сторонам света и зонировать в соответствии с ними.

При строительстве надо обратить внимание на корпус экодума, который должен эффективно сохранять тепло. Для этого следует использовать материалы, позволяющие снизить теплопотери, благодаря чему накопленной днем энергии хватит на обогрев в ночи. Добиться усиления теплозащиты можно за счет так называемых «буферных зон», в качестве которых выступают теплицы, гараж, веранда или мастерская.

Немаловажно и то, что фундамент и стены экодума должны быть из натуральных материалов, таких как гипс или керамика, известь или дерево. Если в качестве декора вы хотели бы оставить неоштукатуренный кирпич или гипсовые блоки – это вполне допустимо.

Второй по значимости элемент экодума является крыша, которая не только обеспечивает теплозащиту, она служит в качестве защиты для стен и фундамента от осадков. Здесь могут быть размещены солнечные батареи. К тому же, с поверхности крыши можно собирать воду, которую после использовать для полива или технических нужд.

Важно использовать качественные конструкции с энергосбережением. Особое внимание уделяется двухкамерным и трёхкамерным стеклопакетам с низкими показателями теплопередачи.

Экодом имеет множество плюсов: независимость от цен на энергоресурсы, нет необходимости прокладывать внутри здания трубы водяного отопления, строить котельные, ёмкости для хранения топлива и т. д. Такой дом позволяет жить в гармонии с природой, в более чистой и экологичной среде, обеспечивая более качественный уровень жизни и здоровья человека.

Но есть большой минус - экодума построить можно не везде, они недоступны там, где Солнце не сможет обеспечить достаточной энергией дом, даже при экономически разумном его утеплении. Но главным минусом данной системы является его более высокая цена по отношению к простым домам, однако эти «лишние» затраты окупаются уже в течение 7-10 лет.

Большинство экодума построено в Германии, Дании и Швеции. Наибольших успехов в этой сфере достигла Германия. Разработки в этой сфере постоянно совершенствуются.

Список использованных источников:

1. Макдоналд, С.О. Стройте дом из соломенных блоков / С.О. Макдоналд, М. Мирман // Минск, 1996. - 60 с.
2. Проблемы экологического жилища // Сб. под. ред. Лицкевич В.К. // ЦНИИЭПЖилища – М., 1991. - 111 с.
3. Сарнацкий, Э.В. Энергоэффективные здания / Э.В. Сарнацкий, Н.П. Селиванов // М., 2001. – 123 с.

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ АВАРИИ АЭС

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

Дубовик А. Р.

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

Опыт работы предприятий энергетики, в том числе предприятий ядерного топливного цикла показывает, что во время эксплуатации, в процессе отработки наиболее оптимальных технологических режимов, несмотря на принимаемые строгие меры безопасности не исключены аварийные ситуации, приводящие к неконтролируемым выбросам радиоактивных веществ в окружающую среду.

Однако планируемый рост объемов производства, промышленности уже сейчас заставляет задумываться об увеличении выработки электроэнергии, в том числе за счет атомной энергетики, программа развития которой принята в стране.

В мировой практике использования атомной энергии основным требованием общества стало обеспечение безопасности не только для работающего на станции персонала, но и для постоянно проживающего в зоне влияния АЭС населения. В отличие от неоднократно проверенных практикой общепринятых мер по защите персонала, в отношении населения необходимо применять комплекс мероприятий, направленных на обеспечение охраны здоровья в течение всего периода эксплуатации атомной станции, в том числе при радиационной аварии.

Дальнейшее развитие атомной энергетики невозможно без обеспечения уверенности общества в высокой степени безопасности работы ядерных установок, исключающих возможность переоблучения персонала и населения. Поэтому различными государственными структурами и другими организациями ведется непрерывный радиационный контроль в районе размещения АЭС и полученные результаты измерений широко освещаются в средствах массовой информации.

В случае возникновения аварии на станции наиболее ответственной и сложной по выполнению мер

защиты населения является ранняя фаза аварии, на которой люди могут получить максимально высокие дозы облучения и имеется огромный дефицит времени на принятие решения и осуществление необходимых защитных мероприятий. Считается, что ранняя фаза начинается с момента выброса радиоактивных веществ в атмосферу и до окончания формирования радиоактивного следа на поверхности земли. Однако при кратковременном выбросе (минуты, часы) провести какие-либо защитные мероприятия для населения практически невозможно. Поэтому целесообразно вводить понятие начального этапа аварии длительностью 10 суток, что соответствует дозовым критериям для принятия неотложных решений в начальном периоде аварийной ситуации по предотвращаемой дозе. Проведение мер защиты осуществляется на части территории зон планирования.

При проведении тренировок и учений по введению мер защиты населения в случае аварии на АЭС часто принимаются экспертные решения на основе расчётного прогноза радиационной обстановки с помощью существующих математических моделей и программ. При этом исходными данными для расчёта являются количественные радиационные параметры выброса в атмосферу, метеосостояния. На основе этих данных определяются населённые пункты, где необходимо проводить те или иные меры защиты. Однако, правильную количественную оценку выброса произвести очень затруднительно не только на начальном этапе, но и гораздо позже. Поэтому решение о проведении защитных мероприятий необходимо принимать по данным радиационной разведки, оставляя при этом для сравнения и оперативный расчётный прогноз радиационной обстановки вокруг АЭС.

Таким образом, возникает задача разработки технологии оценки радиационной обстановки в районе размещения АЭС для принятия решения по защите населения. Предлагаемая технология состоит в следующем.

После объявления на АЭС сигнала «Аварийная обстановка» необходим сбор и оперативный анализ данных по мощности дозы в населённых пунктах (НП) от автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО). На основе этих данных определяется первоначальный перечень НП, подвергшихся загрязнению радиоактивными веществами. Данные АСКРО в последующем используются для оценки величины выброса путем решения обратной задачи по переносу радиоактивности в атмосфере.

Следующим шагом по оценке радиационной обстановки является первоначальный расчет по существующим моделям переноса радиоактивных примесей в атмосфере для определения возможных доз облучения населения в НП, расположенных в районе размещения АЭС. Этот расчет очень приблизительный из-за несовершенства самих моделей переноса и неточных данных о величине и радионуклидном составе выброса.

При кратковременном выбросе активности должны быть получены в течение первых суток экспрессные данные радиационной разведки достаточные:

- для выявления НП, в которых:
 - возможно облучение населения в дозах, вызывающих детерминированные эффекты, и требуется проведение экстренных мер;
 - необходимо проведение неотложных мер защиты населения (эвакуация, укрытие, йодная профилактика);
- для реконструкции доз облучения, полученных населением с момента начала аварийного воздействия;
- для выработки рекомендаций по проведению отсроченных мероприятий (постоянное и временное отселение, ограничение потребления местных пищевых продуктов).

При долговременном выбросе получение экспрессных данных необходимо производить многократно, выбирая маршруты разведки в соответствии с изменениями направления переноса радиоактивного облака с воздушными потоками.

Радиационную разведку, прежде всего, проводят в НП и на запланированных маршрутах эвакуации населения в зоне наблюдения (ЗН). Одновременно разведывательная группа снимает фильтрационные материалы для дальнейшего лабораторного исследования и проводит их замену на существующих пунктах контроля радионуклидного состава и активности аэрозолей приземного слоя атмосферного воздуха аспирационным методом и атмосферных выпадений седиментационным методом, а также детекторы для измерения интегральной поглощенной дозы гамма-излучения в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Радиационная разведка проводится, в основном, на автомобильном транспорте и в пешем порядке. В случае необходимости может проводиться космическая (например, для определения состояния разрушения реактора в видимом и инфракрасном диапазоне) и авиационная разведка (например, для быстрого оконтуривания радиоактивного следа на местности).

В процессе движения на автомобиле автоматически осуществляется измерение мощности дозы с привязкой маршрута к легко опознаваемым ориентирам (если нет топопривязки). Выбор маршрутов проводят с учетом характера местности, застройки НП, элементов инфраструктуры, характера хозяйственной деятельности и санитарно-бытовых условий жизни населения, учитывают также данные АСКРО, прогноза радиационной обстановки и направление перемещения радиоактивного облака. Разведка осуществляется как можно ближе к оси радиоактивного следа на основе предварительных данных (по направлению ветра) по радиационной обстановке, нанесенных на карту, а направления и число маршрутов ограничиваются возможностями проезда автотранспорта и наличием сил и средств для проведения измерений. Маршруты выбираются как вдоль оси следа, так и перпендикулярно ему.

Результаты измерений наносятся на топографическую основу, и составляются картограммы загрязнения. Картограмма загрязнения может быть получена по мощности дозы и плотности загрязнения местности отдельными радионуклидами. По окончании работ автомобильной и пешей разведки проводится определе-

ние степени загрязненности транспортного средства и средств измерения, а при необходимости - их дезактивация.

Пешеходную гамма-съемку (измерение мощности дозы), а также отбор проб объектов окружающей среды для последующего лабораторного исследования осуществляют с использованием любого вида транспорта, пригодного для перевозки аппаратуры и пробоотборных средств. Измерения мощности дозы проводятся в случае пешеходных измерений носимыми дозиметрами гамма-излучения на высоте 1 м над поверхностью земли при измерениях на открытой местности, и на высоте 1 м над полом в центре комнаты при измерениях в домах. Выбирают точки для измерений как можно ближе к оси радиоактивного следа и направления, перпендикулярные оси следа, а также улицы, по которым запланировано проведение эвакуации населения.

Измерения мощности дозы и отбор проб проводятся в зданиях и на улицах городских и сельских НП. В городах и поселках городского типа - на центральных улицах, стадионах, площадях, супермаркетах и других местах возможного скопления людей. В сельских поселках, дачах - внутри нескольких домов разного типа, на приусадебных участках (у тех же домов).

Отбор проб для определения плотности загрязнения поверхности земли проводят методом конверта. Для обеспечения представительности каждую пробу рассматривают как среднюю, приготавливаемую из достаточного числа индивидуальных проб. Места отбора пробы выбирают по углам и в центре большого конверта со сторонами от 100x200 м до 500x1000 м в зависимости от линейных размеров объекта и градиента потенциала загрязнения. Каждую пробу большого конверта также отбирают по методу конверта со сторонами 5x25 м.

В процессе контроля могут проводиться выборочные измерения щитовидной железы людей в наиболее загрязненных НП.

Определение содержания радионуклидов в почве (на пастбищах, пашне и др.) и местных пищевых продуктах (молоко, растительность и т.д.) проводят, в основном, на более поздних этапах ликвидации последствий аварии.

Все полученные данные по измерениям радиационных параметров представляются в единый центр, в котором принимаются решения по проведению необходимых мер защиты.

Список литературных источников:

1. Галушкин, Б.А., Волгодонская АЭС и здоровье населения. / Б.А. Галушкин, М.Н. Савкин. и др. ГНЦ Институт биофизики, 2002г. - С.62.
2. Типовое содержание плана защиты населения в случае аварии на радиационном объекте. М. - Утвержден Министром Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий 19.05.2006г.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

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

Мартынович О. О., Панкова Д. А.

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

Человеческая деятельность привела к тому, что к существующему естественному геомагнитному фону добавилось электромагнитное поле искусственного происхождения. Это обязывает к изучению его влияния на организм человека и предусмотрению мер по защите от его негативного влияния.

Электромагнитное поле (ЭМП) - это особая форма материи, посредством которой осуществляется воздействие между электрическими заряженными частицами. Физические причины существования ЭМП связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле E порождает магнитное поле H , а изменяющееся H - вихревое E . Электромагнитное излучение (ЭМИ) — это распространяющееся в пространстве возмущение ЭМП.

ЭМИ подразделяется на радиоволны, терагерцовое излучение, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение.

Широкое распространение ЭМИ и их стремительное проникновение во все сферы деятельности человека привели к появлению нового комплекса загрязнителей, получившего название «электромагнитный смог» под которым понимают совокупность ЭМП и различных излучений, возникающих во время работы электромагнитного оборудования. Все устройства, передающие, потребляющие и генерирующие электромагнитную энергию, - от настольной лампы до электробритвы, - источники ЭМС. Но главные виновники - антенны локаторов, телецентров, радиостанций, линий электропередач.

Масштабы электромагнитного загрязнения среды обитания людей стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества, а многие ученые относят ее к сильнодействующим экологическим факторам с катастрофическими последствиями для всего живого на Земле. Сложность проблемы заключается не только во влиянии на здоровье населения, но и на здоровье и интеллект будущих поколений.

Тело человека имеет свое электромагнитное поле как любой организм, благодаря которому все клетки организма гармонично работают. Электромагнитные излучения человека еще называют биополем, которое является основной защитной оболочкой нашего организма от любого негативного влияния. Разрушая ее, органы и системы нашего организма становятся уязвимыми перед любыми болезнетворными факторами, что приводит к кардинальному ухудшению здоровья.

Наиболее подвержены влиянию электромагнитных полей кровеносная система, головной мозг, глаза, иммунная и половая системы.

Особенности влияния источников ЭМИ:

- компьютер

По результатам исследований, проведенных Центром электромагнитной безопасности, в России лишь 15% компьютеров полностью удовлетворяют международным нормам, 31% - частично, а 54% никак не соответствуют международным стандартам и требуют защиты для окружающих людей. Наибольшее излучение компьютера не со стороны монитора, а со стороны задней стенки, поэтому не стоит отгораживаться от комнаты монитором - вы облучаете окружающих людей. Еще одно заблуждение о безопасности портативных компьютеров. Электростатическое поле и рентгеновское излучение действительно отсутствуют у жидкокристаллических экранов, но электронно-лучевая трубка - не единственный источник ЭМИ. Генерировать поля могут преобразователь напряжения питания, схемы управления и формирования информации на дискретных жидкокристаллических экранах и другие элементы аппаратуры. К тому же портативные компьютеры обычно располагаются гораздо ближе к жизненно важным органам пользователя, соответственно увеличивая их облучение.

- квартиры

Одним из основных источников ЭМИ в квартирах является электропроводка. Большинство квартир малогабаритные, с небольшими кухнями, с близкорасположенной электропроводкой, заставленные холодильниками, печами СВЧ, электроплитами, электрочайниками, вытяжками. У нас обычно используется двухпроводная сеть без заземления с большим излучением. В США электропроводка прокладывается в экранирующей коробе или рукаве в углах стыка стен, где и устанавливается розетка. У нас же электропроводка монтируется без экрана на высоте 1 метра от пола, как раз на уровне головы и верхней части спины сидящего человека, облучая, таким образом, самые важные органы.

- сотовый телефон

Мобильный телефон вместе с излучающей антенной, создающей большой поток ЭМИ, в момент разговора располагается в непосредственной близости от головы. Поток волн с частотой от 400 до 1200 МГц облучает головной мозг. Генерируемое ЭМИ поглощаются тканями головы, в частности, тканями мозга, сетчаткой глаза, структурами зрительного, вестибулярного и слухового анализаторов, причем излучение действует как непосредственно на отдельные органы и структуры, так и опосредованно на нервную систему. Даже обычный мобильный телефон, если он просто лежит рядом, может быть опасен. Дело в том, что ЭМИ телефона даже в режиме ожидания негативно воздействует на ЦНС. Так считают российские ученые из Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. По их мнению, ЭМИ с частотой 900 МГц, создаваемое мобильным телефоном, может интерферировать с естественным ЭМИ, создаваемым живыми клетками (частота которого тоже находится в диапазоне 800-1000 МГц). Следовательно, это излучение может вызвать определенные сбои в работе нервных центров, регулирующих функции организма — например, чередование сна и бодрствования или чередование фаз быстрого и медленного сна.

- беспроводная связь (Wi-Fi)

Специалисты из Всемирной организации здравоохранения рекомендуют воздержаться от использования системы беспроводного доступа в интернет через Wi-Fi в учебных заведениях для детей, так как эта технология может нанести вред формирующейся ЦНС ребенка. В 2010 году ученые из Нидерландов выяснили, что излучение Wi-Fi заставляет деревья «болеть» и сбрасывать часть листьев. ВОЗ отмечает, что пока располагает недостаточным объемом данных, позволяющих делать однозначные выводы о вреде Wi-Fi. Поэтому организация относит использование этой системы к факторам недоказанного риска.

- транспорт

Ученые многих стран пришли к выводу, что вредной для здоровья человека является интенсивность магнитного поля (МП), превышающая 0,2 мкТл. Среднее значение напряженности МП в пригородных электропоездах составляет 20 мкТл, а в трамваях и троллейбусах — 30 мкТл, на платформах станций метрополитена — до 50–100 мкТл, в вагонах городской подземки — 150–200 мкТл, что означает значительное превышение допустимого уровня облучения. Однако не следует думать, что комфортный автомобиль менее опасен для здоровья человека. Доказано, что на скорости свыше 80 км/час кабина любого транспортного средства превращается в кипящую энергетическую камеру.

Влияние электромагнитного излучения на системы органов:

- нервная система

Уровень ЭМИ, даже не вызывающий теплового воздействия, способен повлиять на важнейшие функциональные системы организма. К наиболее уязвимой из них относится нервная система. Механизм воздействия очень прост — ЭМИ нарушают проницаемость клеточных стенок для ионов кальция. В результате нервная система начинает неправильно функционировать. Кроме того, переменное ЭМП индуцирует слабые токи в электролитах, которыми являются жидкие составляющие тканей. Спектр вызываемых этими процессами отклонений весьма широк — в ходе экспериментов фиксировались изменения, замедление реакции, ухудшение памяти, депрессивные проявления и т.д.

- иммунная система

Например, у животных, облученных ЭМП, отягощается течение инфекционного процесса. Есть основания считать, что при воздействии ЭМИ нарушаются процессы иммуногенеза, т.е. формирования иммунитета. Этот процесс связывают с возникновением аутоиммунитета (способность иммунной системы распознавать и атаковать клетки собственного организма).

-эндокринная система

При действии ЭМП, как правило, происходит стимуляция гипоталамо-адреналиновой системы, что сопровождается увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови.

-сердечно-сосудистая система

Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются в форме лабильности пульса и артериального давления.

Это только основные и самые очевидные последствия воздействия ЭМИ. Картина реального воздействия на каждого конкретного человека очень индивидуальна. Но в той или иной степени эти системы поражаются у всех пользователей техникой в различные сроки.

Меры защиты от ЭМИ:

Для квартиры: уменьшать, по возможности, количество электрических приборов в доме, особенно на кухне. Холодильник и микроволновую печь желательно располагать дальше 2-х метров от обеденного стола. Телевизор расположить подальше от дивана и кресел. Кровать должна находиться не ближе, чем в 3-х метрах от источников продолжительного излучения, включая силовую кабель. От внешних воздействий в качестве защиты можно застеклить окна металлизированным стеклом, покрытым экранирующей пленкой. Монитору компьютера нужен особый защитный фильтр. Поместите рядом с компьютером цветы, поглощающие отрицательное излучение (например, кактусы). Выключать электроприборы, если они не используются в конкретном случае. Помнить необходимо о том, что даже включенный в розетку прибор создает излучение.

Для дачи: лучше всего, если ближайшая высоковольтная ЛЭП будет находиться от вашего участка на расстоянии более 300 метров. Обычную линию можно «подпустить» метров на 20-30.

Мобильный телефон: выбирайте телефон с наименьшей мощностью излучения. Долгие беседы лучше перенести на обычный телефон. Мобильные разговоры должны быть длительностью менее 3 минут. Детям до 7-8 лет сотовым телефоном лучше не пользоваться вовсе.

Список использованных источников:

1. Пресман, А. С. Электромагнитные поля и живая природа. - М.: Наука, 1998. – 288 с.
2. Васильева, Е. Г. Механизм влияния электромагнитных полей на живые организмы - журнал «Вестник Астраханского государственного технического университета», выпуск №3/2008-6 с.
3. Центр Электромагнитной Безопасности [Электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.tesla.ru/news/> .
4. Электромагнитное излучение [Электронный ресурс] - Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Электромагнитное излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное_излучение).

ВЛИЯНИЕ ДАТА ЦЕНТРОВ НА ЭКОЛОГИЮ ПЛАНЕТЫ

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

Гоцко А. А.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

К 2020 году дата-центры мира будут оказывать на экологию планеты более разрушающее влияние, чем вся авиационная отрасль. Все возрастающая потребность в электричестве увеличит объем выбросов углекислого газа в четыре раза. Причина – работа резервных дизель-генераторов. Вдыхание дизельного выхлопа, как известно, создает или усугубляет проблемы со здоровьем, включая болезни сердца, астму и рак легких.

Способов решения проблемы выбросов от дизель-генераторов существует несколько.

1) Переход на чистую энергию. Не секрет что дата-центры потребляют огромное количество энергии (порядка потребления небольшого города) и в отличие от городов они это делают постоянно, в большинстве случаев эта энергия получается на ТЭЦ. Но ведь никто не запрещает строить дата-центры рядом (либо вместе) с ГЭС, но в этом случае возникает другая проблема затопление территории, и если для Беларуси или России это не такая большая проблема, то для густонаселённых стран это проблема весьма существенна, поэтому ГЭС это не панацея. Следующим источником энергии может быть ветер, конечно это не самый стабильный источник энергии (ведь то он есть, а вот уже его нет) и использования его как основного источника может создать необходимость часто пользоваться резервными дизель генераторами. Преобразования энергии солнца, как и ветряная тоже хоть и является «источником энергии из ничего» но по понятным всем причинам не подходит для постоянного использования. Гораздо менее распространены источники энергии, работающие на энергии приливов и отливов (ведь тут ещё очень много «геморроя» с установкой и обслуживанием) и это тоже не постоянный источник энергии. Последний источник энергии, который не требует возобновления, это геотермальные станции, здесь тоже есть свои сложности, например, то что построить центр использующий этот источник энергии весьма сложно с точки зрения инфраструктуры, ведь зачастую геотермальные источники располагаются на приличном удалении от городов и шоссе, а те, что имеют развитую инфраструктуру являются туристическими объектами. Есть, конечно, ещё альтернативная топливная энергетика, но пока её возможностей не хватит для обеспечения энергией.

2) Оптимизация системы охлаждения. Что из себя представляет дата-центр? Это большое здание в котором очень много плотно установленных компьютеров (если быть честным серверов но это сути не меняет), а каждый компьютер выделяет много тепла, для домашнего не относящегося к классу «игровой» либо «для видеомонтажа» (у таких выделения тепла под 500 Вт, а иногда и больше) тепловыделение порядка 100-120 Вт, с серверами в большинстве случаев эта цифра совпадает, но дабы учесть что сервера бывают для разных целей (и сервера предназначенные для кинокомпаний греются в разы больше) возьмём 200 Вт, в одной стойке обычно размещено около 20 серверов, значит выделения с одной 4 кВт энергии, и она идёт просто наружу и рассеивается, а стоек может быть тысячи в рамках одного здания. К тому же на отвод тепла от стойки тоже тратится энергия (сейчас это решается методом воздушного тоннеля (если вкратце то это сквозняк идущий через всё помещение с серверами), но опять же это просто рассеивание тепла, конечно, такое явление всем известно и с ним ведётся борьба, к примеру производители комплектующих для серверов борются с большим энергопотреблением (и его потерями на нагрев), проектировщики непосредственно самих центров пытаются найти способы оптимально использовать энергию тепла, к примеру к особо «горячие» стойкам подводят СВО (система водяного охлаждения) и полученную энергию используют для отопления инфраструктуры, подробнее я расскажу об этом чуть ниже на примере ЦОДа одной крупной компании который проектировался как максимально экологически чистый).

3) Умное ПО. Обычно каждый отдельно взятый сервер работает на 50-69 % своей мощности, остальное просто простаивает, а это равносильно тому, что на мощном суперкаре ездить в магазин за хлебом (используя 10 процентов его возможностей) либо ради одного человека поднимать целый пассажирский самолёт в воздух. Поэтому уже сейчас ведётся разработка способов уменьшить время простоя каждого сервера, с помощью централизованного управления нагрузкой ведь 1 сервер работающий на 100% будет потреблять меньше, чем 2-3 на 30-50 %.

4) ЦОД как источник энергии для инфраструктуры на примере коммерческой организации. Шведская компания Бахнхоф знаменита не только удивительным эстетическим дизайном своих ЦОДов, но также имеет шанс изменить восприятие того, что называют «зелеными дата-центрами». Два года назад по инициативе энерго-генерирующей компании Фортум, Бахнхоф запустил пилотный проект на одном из своих ЦОДов, и начал продавать тепловую энергию, выделяемую в результате охлаждения дата-центра для обогрева квартир жителей Стокгольма.

Пилотный проект оказался настолько успешным, что Фортум планирует привлекать не только владельцев коммерческих ЦОДов, но и другие компании, например, гипермаркеты, в которых установлены крупные системы охлаждения, а значит, потенциально выделяется существенное количество тепловой энергии. Как говорит руководитель отдела компании Fortum Heat Skandinavia Пер Гулбрандт, участники пилотного проекта предпочитают обогревать квартиры шведов, чем малярных комаров, намекая на парниковый эффект от глобального потепления на планете: «Когда нам стало известно, что существующие дата-центры в Стокгольме выделяют тепло в количестве, достаточном для обогрева 55 тыс. квартир, мы решили предложить каждому ЦОДу столько денег, сколько нам бы ушло на затраты для обогрева аналогичного количества жилья. Это одна из бизнес-моделей реализации концепции «зеленых» дата-центров, которую пытается внедрить ЕС».

Компания Бахнхоф утверждает, что за счет продажи выделяемого тепла PUE их дата-центра снижено до уровня 0,6, а по сути, вся электроэнергия, задействованная для охлаждения серверов, потом компенсируется продажей тепла в городскую систему обогрева. При разумном внедрении этой технологии в обозримом будущем до 20% жилого фонда Стокгольма можно перевести на обогрев за счет тепла, выделяемого коммерческими ЦОДа, утверждает Пер Гулбрандт. При этом главный технический директор компании Бахнхоф Густав Берквист рассказывает, затраты ЦОДов, хотя изначально и существенны, но должны окупиться за 3-5 лет. Для примера, ЦОД производительностью до одного мегаватта потребует инвестиций в \$ 0,25-0,75 млн., но после максимум пяти лет эта инвестиция обернется в чистый доход.

При этом кардинально меняется представление о том, что такое «зеленый» ЦОД. Если ранее «зеленым» называли ЦОДы, которые имели высокую внутреннюю энергоэффективность, и по возможности использовали возобновляемые источники энергии, то в случае Бахнхоф улавливается и используется также энергия, произведенная ЦОДом, которая раньше просто выбрасывалась в атмосферу. Если эффективность и здравый смысл этого проекта настолько очевидны, то что может препятствовать внедрению этой технологии повсеместно? Обе компании надеются, то в будущем все именно так и произойдет, так как конечные пользователи ЦОДов воспринимают нововведение очень позитивно. Парадоксально, но сдержанно к этой идее относятся именно вендоры - производители оборудования ЦОДов. По мнению Густава Берквиста, не имея собственных технологий, традиционные производители оборудования неохотно воспринимают идею разработок, которые потенциально могут уменьшить их долю рынка.

С технологической точки зрения, необходимые решения не представляют особых трудностей, и инженеры Бахнхофа наладили технологическое связующее звено между ЦОДом и городской системой отопления быстрее и эффективнее, чем поначалу ожидали. При этом, компания Фортум инвестировала в узлы подключения ЦОДа к городской сети, а Бахнхоф вложил деньги в разработку и внедрение внутренних трубопроводов, насосов и системы управления. Более детальная презентация технических характеристик проекта и обсуждение о его будущем планируется на конференции в Стокгольме 20 мая (DCD Converged 2014). Обе компании настроены оптимистически, и за словами Густава Берквиста, здравый смысл возьмет верх над меркантильными соображениями, поскольку их подход «предлагает устойчивый (sustainable) подход к использованию энергии, вместо того, чтобы качать горячий воздух в атмосферу, что приводит только к усилению парникового эффекта на планете». Как свидетельствует статистика DCD Intelligence, совокупного тепла всех ЦО-

Дов планеты хватило бы для компенсации годового потребления электроэнергии такого государства как Великобритания (340 TWh).

Список использованной литературы

1. <http://habrahabr.ru/company/mediagrus/blog/156047/>
2. <http://www.osp.ru/nets/2013/02/13034939/>

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ

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

Рыжих Д. А.

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

За последние годы плотность размещения оборудования в дата-центрах существенно увеличилась, а вместе с ней выросли и расходы на электропитание. В коммерческих дата-центрах одна стойка в среднем потребляет от 3 до 10 кВт — примерно столько же от нее приходится отводить тепла. При этом самый весомый «вклад» в общий ландшафт энергопотребления вносят системы охлаждения: их доля достигает 35-40 %.

Самое энергоемкое звено в традиционной схеме охлаждения — это компрессор и конденсаторные агрегаты. Отказ от этих компонентов в сочетании с использованием холода наружного воздуха (чаще употребляется англ. *freecooling*) стал первым революционным шагом на пути к оптимизированной, низкочастотной в отношении энергоресурсов системе охлаждения. Данный способ охлаждения эффективен в холодных регионах, однако вполне успешно применяется и в жарком климате. Примером может служить центр обработки данных (ЦОД) «Меркурий», который компания eВаu построила в американском городе Финикс, штат Аризона — в жаркой пустыне, где столбик термометра летом достигает 50 градусов С. Решением является применение системы *freecooling* в сочетании с адиабатным охлаждением.

Принцип действия адиабатической системы охлаждения состоит в распылении воды в виде мельчайших капель, которые впрыскиваются в горячий воздух. (Вода при этом должна быть очищена от всяческих примесей.) Вода, испаряемая в воздухе, способна охладить его до температуры, близкой к температуре мокрого термометра.

Подобные системы делают либо по принципу мокрых градирен, — то есть используют большую поверхность пластин, покрытую тонкой пленкой воды, — либо распыляют воду под давлением в несколько сот атмосфер, через микронные форсунки, очень мелкими каплями непосредственно в воздухопроводы.

Далее либо происходит обмен температурой с тем, что необходимо охладить, либо влажный воздух напрямую используется для охлаждения оборудования. Расход воды составляет около 2 Кг на 1 кВт/ч отводимого тепла. Поскольку испаряется большая часть воды, — соответственно растут требования к ее химическому составу, что требует использования ионнообменных фильтров или фильтров обратного осмоса.

Основу предлагаемой системы составляет роторный теплообменник. Он обеспечивает передачу холода от уличного воздуха к воздуху, который циркулирует во внутреннем контуре и служит для непосредственного охлаждения ИТ-залов (см. Рисунок 2). Теплообменник представляет собой массивную конструкцию из микроканалов, которая постоянно вращается между двумя потоками. Поступающий с улицы воздух проходит через двойную систему фильтрации: сначала через фильтр грубой очистки (G2) (фактически металлическую сетку), затем через фильтр тонкой очистки (G4). Для внутреннего воздуха, подаваемого в машинные залы, применяются фильтры класса F7, которые задерживают все микрочастицы размером более 2 мкм. Для подогрева поступающего с улицы воздуха в холодное время года предусмотрена камера смешивания (см. Рисунок 1).

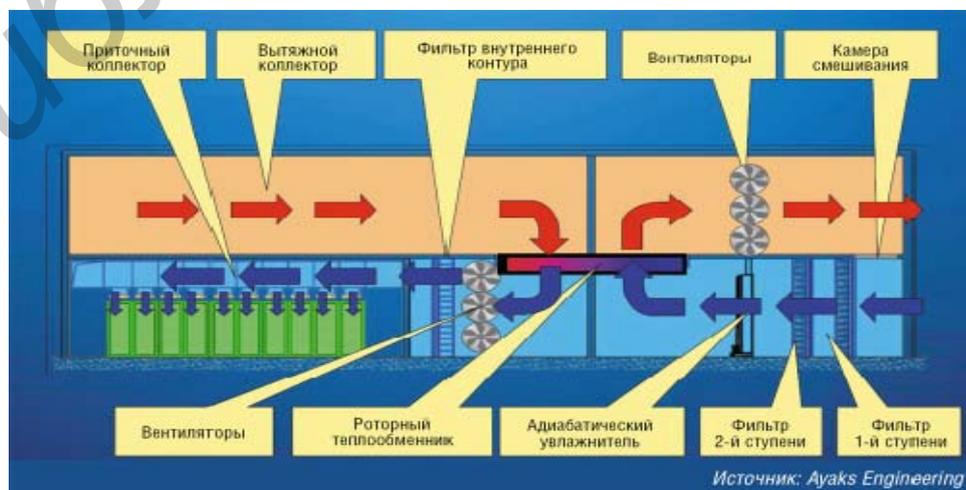


Рис. 1 – Схема системы охлаждения ЦОД

Для доохлаждения воздуха в жаркое время года дополнительно предусмотрена система адиабатического охлаждения, которая запускается при температуре наружного воздуха свыше +21°C .

Эффективность использования электроэнергии в ЦОДе принято измерять коэффициентом PUE (англ. Power usage effectiveness). Этот показатель рассчитывается как отношение электроэнергии, затрачиваемой на серверное оборудование, к общей электроэнергии, потребляемой ЦОДом. Для прецизионных кондиционеров DX среднегодового значение PUE=1,46-1,6.

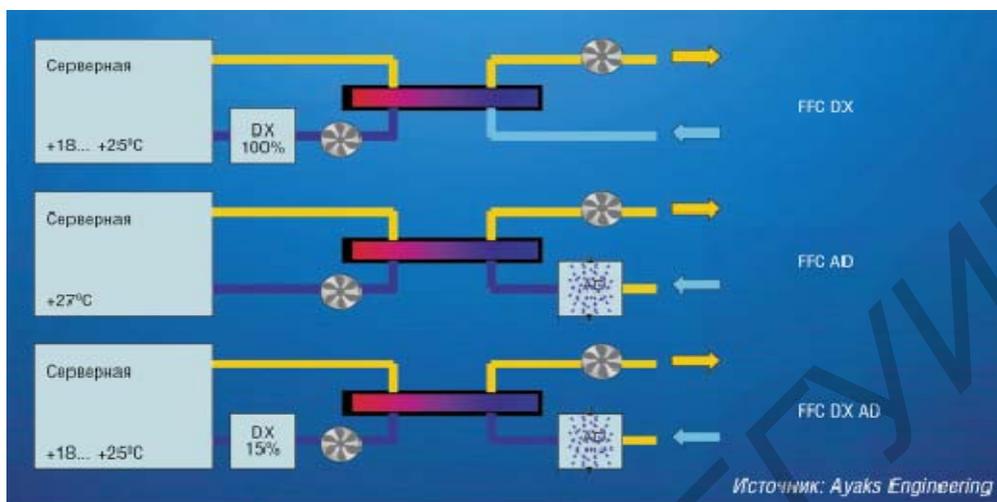


Рис. 2 - Три варианта системы охлаждения на базе роторного теплообменника: с адиабатическим охладителем во внешнем контуре (FFC AD), с фреоновым охладителем во внутреннем контуре (FFC DX), а также с адиабатическим и фреоновым охладителями (FFC DX AD).

Коэффициент EER (англ. Energy Efficiency Ratio) - коэффициент энергетической эффективности, который равен отношению производительности по холоду к полной потребляемой мощности при расчетных условиях работы:

$$EER = Q_{\text{холод}} / N_{\text{потр.}}$$

В табл. 1 приведены сравнительные характеристики рассмотренных вариантов на основе роторных теплообменников, а также традиционных чиллерных и фреоновых систем. Видно, что адиабатические воздушные системы имеют меньшие установленную мощность и стоимость при высокой эффективности. По стоимости решение с роторными теплообменниками приближается к фреоновым системам. Пожалуй, их главный минус — большие габариты, поэтому еще на этапе проектирования и строительства объекта необходимо предусмотреть соответствующие площади.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики решений систем охлаждения ЦОД

1500 кВт ЦОД	Чиллер + free cooling	DX	FFC DX	FFC AD	FFC DX AD
Удельная стоимость системы, евро/кВт	1100	570	830	600	680
Установленная мощность системы охлаждения, кВт	850	690	600	228	485
Полный фрикулинг, количество времени в год	50%	0%	96%	100%	99%
Стоимость воды в год, руб.	0	0	0	30000	30000
PUE/EER*	1,29/5,07	1,46/2,2	1,11/10,6	1,05/11	1,08/10,8

*При 100-процентной нагрузке ЦОД

Источник: Ayaks Engineering

Список использованных источников:

1. Балкаров, М. А. Охлаждение серверных и ЦОД. Основы.— Киев: ИД «Аванпост-Прим», 2011.
2. Адиабатическое охлаждение ЦОД. URL: <http://habrahabr.ru/company/datapro/blog/200396/> (09.03.2015)
3. От PUE к WUE. URL: <http://www.osp.ru/lan/2014/01/13039318/> (09.03.2015)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕК ХУАНХЭ И СУНГАРИ

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

Кишкурно Т. Ю., Родненко Д. П.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

На Земле в наше время очень острой стала проблема загрязнения водных ресурсов, которая является наиболее актуальной. Вода является основным жизненно важным ресурсом. Для того, чтобы предотвратить дальнейшее загрязнение водных ресурсов, необходимо постоянно следить за их состоянием.

Антропогенный период является революционным в истории Земли. Человечество проявляет себя как величайшая геологическая сила по масштабам своей деятельности на нашей планете. А если вспомнить о непродолжительности времени существования человека по сравнению с жизнью планеты, то значение его деятельности предстанет еще яснее.

Технические возможности человека изменяли природную среду, стремительно возрастали, достигнув своей высшей точки в эпоху научно-технической революции. Ныне люди способны осуществить такие проекты преобразования природной среды, о которых еще, сравнительно недавно, не смели и мечтать.

Проблема загрязнения природной среды становится столь острой как из-за роста объемов промышленного и сельскохозяйственного производства, так и в связи с качественным изменением производства под влиянием научно-технического прогресса. Многие металлы и сплавы, которыми пользуется человек, неизвестны природе в чистом виде, и, хотя они в какой-то мере подвластны утилизации и вторичному употреблению, часть их рассеивается, накапливаясь в биосфере в виде отходов. Отходы производственной деятельности все больше загрязняют литосферу, гидросферу и атмосферу Земли.

Водная среда – это воды суши (реки, озера, водохранилища, пруды, каналы), Мировой океан, ледники, подземные воды. Вода обеспечивает существование всего живого на планете и входит в состав основных средств производства материальных благ. Ухудшение качества воды обусловлено, прежде всего, недостаточностью и несовершенством очистки загрязненных природных вод в связи с ростом объемов промышленных, сельскохозяйственных, хозяйственно-бытовых стоков. Общая нехватка, увеличивающееся загрязнение, постепенное уничтожение источников пресной воды особенно актуальны в условиях растущего населения мира и расширяющегося производства.

За последние 40 лет водные системы многих стран мира оказались серьезно расстроены. Отмечается истощение самых ценных из доступных нам источников пресной воды – подземных вод. Бесконтрольное изъятие воды, уничтожение лесных водоохраных полос и осушение верховых болот привели к массовой гибели малых рек. Сокращается водоносность крупных рек и приток поверхностных вод во внутренние водоемы.

Сунгари является притоком Амура. Водосбор реки имеет площадь 532 тыс. кв. км (28,7% площади амурского бассейна). Основными отраслями промышленности со стороны КНР являются нефтяная, нефтеперерабатывающая, химическая, горнодобывающая, лесная и машиностроительная.

В ноябре 2005 года после аварии на химическом заводе в Цзилине (КНР) в реку Сунгари попало около 100 тонн химических веществ, образовалось пятно протяженностью около 200 км. Китайское руководство заявляло о том, что на проведение очистных работ на Сунгари оно потратило более 3 млрд. долларов. В рамках программы, которую правительство КНР реализовало в 2006-2010 гг., была проведена очистка всей реки, протекающей по территории четырех китайских провинций. Кроме того, предполагается усилить контроль над состоянием канализационных и промышленных вод, сбрасываемых в реку.

Хуанхэ - или Желтая река - протяженностью в 4845 км питает самые развитые северные промышленные районы Китая, но ее воду нельзя брать даже для сельского хозяйства, не говоря уже об использовании для домашних нужд. После нескольких десятилетий бурной индустриализации крупные китайские города вошли в число наиболее неблагоприятных в экологическом отношении. Строительство крупнейшего в мире гидроэнергетического комплекса "Три ущелья" на реке Янцзы в Китае также привело к возникновению масштабных экологических проблем. Международные экологические организации не раз предупреждали об опасности, которая грозит крупнейшим рекам мира из-за перегруженности плотинами, морским транспортом, а также из-за выбросов вредных веществ и изменения климата.

Для защиты рек прежде всего, необходимо прекратить дальнейшее поступление отходов в реки, что позволит природным системам самовосстанавливаться. Помимо этого, загрязненную воду можно очистить. Для этого необходимо знать характер и интенсивность возможного вредного влияния загрязнений при тех или иных их концентрациях и особенно предел допустимых концентраций (ПДК) загрязнений вод. Такой комплексный подход позволит сохранить водные ресурсы в надлежащем состоянии, а следовательно, не станет причиной нарушения баланса в природе в целом.

Список использованных источников:

1. Степановских, А.С. Охрана окружающей среды / А.С. Степановских // Учебник для вузов – М., ЮНИТИ–ДАНА.
2. Демина, Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды / Т.А. Демина // М.: Аспект-пресс.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ УЧЁТА ЭПИФИТНЫХ МХОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА СТВОЛАХ ДЕРЕВЬЕВ

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

Качан А. А.

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

В результате оценки загрязнённости воздуха на нескольких участках территории г. Лиды и её окрестностей, произведенной на основе изучения распространённости и состояния эпифитных мхов на стволах деревьев, не обнаружено существенного изменения уровня его загрязнения за прошедшие между проводившимися исследованиями два года.

Эпифитные мхи являются информативными и удобными индикаторами загрязнённости воздуха. Не имея корневой системы, они поглощают загрязнители не из субстрата, на котором произрастают, а преимущественно из воздуха. Однако в отличие от сходных с ними в этом отношении лишайников, аккумуляция ими загрязняющих веществ мало зависит от погодных условий, при этом работа с мхами не требует большого объёма трудоёмких микроскопических исследований. Установлено, что эпифитные мхи являются, в частности, хорошими аккумуляторами серы, тяжёлых металлов, ряда токсичных органических соединений (в особенности полициклических ароматических углеводородов). Между их распространением, а также обнаруживаемыми у них морфологическими особенностями, легко определяемым визуально, и загрязнённостью воздушного бассейна среды их произрастания существует зависимость.

Методики определения и оценки загрязнённости воздуха территории на основе учёта и анализа присутствующих эпифитных мхов хорошо разработаны. В целом чем чище воздух, тем выше видовое разнообразие этих организмов, больше площадь их распространения на пригодных для этого субстратах, лучше их жизненное состояние. Эпифитные мхи дают возможность идентифицировать загрязнённые территории даже при небольшом присутствии загрязнителей в воздухе, а также позволяют произвести сравнительную оценку загрязнённости отдельных участков местности.

В 2012 г. посредством учёта распространённости эпифитных мхов на стволах деревьев и оценки их жизненного состояния производилась сравнительная оценка загрязнённости воздуха в районе г. Лиды. Исследования проводились в нескольких местах непосредственно на территории и в окрестностях города. В 2014 г. мы произвели повторное аналогичное исследование в тех же самых точках местности и сравнили полученные результаты с предыдущими.

Учёт и оценка эпифитных мхов на стволах деревьев при этом производились на 4-х опытных (предположительно в разной мере загрязнённых) участках: № 1 – на территории городского парка, расположенного в центральной части г. Лиды, № 2 – на западной окраине города в микрорайоне ул. Рыбиновского, № 3 – на ул. Варшавской в районе завода «Оптик» (этот завод расположен в промышленном микрорайоне города, где находится ряд предприятий и наблюдается высокая загазованность воздуха), № 4 – в районе автомобильного моста на 168-169-м километрах проходящей возле Лиды автодороги Минск-Гродно (М6). В качестве контрольного (предположительно чистого) исследовался загородный участок местности вдали не только от предприятий, но и от автодорог в районе д. Цвербуты, находящейся в 30 км от г. Лиды.

В ходе исследований устанавливалось присутствие эпифитных мхов на стволах лиственных деревьев разных видов, произрастающих на подлежащих изучению участках, определялись число видов мхов в случае их обнаружения, площадь их распространения на коре деревьев (процент заселения поверхности), а также распределение мохового покрытия по участкам ствола. По принятой 3-бальной шкале визуально оценивалось жизненное состояние организмов, формирующих моховое покрытие. Общая оценка загрязнённости воздуха на основании полученных данных производилась по также принятой для этого специальной 5-бальной шкале.

Полученные в итоге данные позволили оценить в целом воздух на 1-м опытном участке как умеренно загрязнённый (4-я зона загрязнения по 5-бальной шкале), на 2-м – уровень загрязнённости воздуха колеблется от среднего до небольшого (4-я – 3-я зоны загрязнения), на 3-м обнаруживается очень сильная загрязнённость (1-я зона) и на 4-м – сильная (2-я зона загрязнения) в непосредственной близости от дороги. На контрольном участке признаков загрязнения воздуха не обнаружено. Существенных различий полученных результатов с результатами исследований двухгодичной давности при этом не обнаружено.

Список использованных источников:

1. Гарибова, Л. В. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / Л. В. Гарибова [и др.]. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
2. Дулин, М. И. Использование мха *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. для биоиндикации загрязнения тяжёлыми металлами / М. В. Дулин, Г. В. Железнова // Методы оценки состояния и устойчивости лесных экосистем : Тез. докл. Междунар. совещ. – Красноярск, 1999. – С. 55-56.
3. Надеин, А. Ф. Сравнительная характеристика эпифитных лишайников и мхов как биоиндикаторов аэротехнического загрязнения / А. Ф. Надеин, С. Н. Тарханов, О. А. Лобанова // Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз ситуации, пути развития, решения : Мат-лы междунар. конф. – Архангельск, 2002. – С. 699-703.
4. Рыжакова, Н. К. Контроль состояния атмосферы с помощью мхов-биоиндикаторов / Н. К. Рыжакова [и др.] // Оптика атмосферы и океана. – 2009. – т. 22. - № 1. – С. 101-104.

ОПАСНЫЕ РАСТЕНИЯ ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

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

Малтыз В. В.

Михнюк Т. Ф. – канд., биол. наук., доцент

Беларусь относится к странам с умеренным климатом, где, в отличие от тропиков и субтропиков, не сильно распространены ядовитые растения. Но, всё же, только в Минской области их зарегистрировано 36 видов.

Многие опасные растения, а особенно их ягоды, на вид довольно привлекательны. Кроме того, некоторые из них внешне очень схожи с неядовитыми. Например, семена белены похожи на семена мака, а ягоды вороньего глаза на первый взгляд сложно отличить от плодов черники.

К опасным (ядовитым) растениям, наиболее часто встречающимся в Беларуси, можно отнести:

1. Борщевик Сосновского.

Борщевик Сосновского - это гигантское растение, достигающее в высоту 2,2-3,1 метра с крупными листьями (длиной 85-125 см и шириной 110-150 см) и цветами (диаметром до 75 см). Выделяет прозрачный фототоксичный сок, содержащий фотосенсибилизирующие соединения. При прикосновении к человеческой коже и под воздействием ультрафиолетового излучения эти соединения вызывают ожоги. Через сутки кожа краснеет, под ней появляется большое скопление жидкости, затем в течение трех суток идет воспалительная реакция с образованием пузырей. Если их не вскрывать, то они держатся 2-3 недели, затем постепенно рассасываются, оставляя бурые пятна. При попадании инфекции образуются долго не заживающие раны. Борщевик Сосновского представляет угрозу не только здоровью людей, но и вызывает другие проблемы, т.к. вытесняет другие растения и сохраняет доминирующую позицию на захваченных территориях.

Распространён по всей территории Беларуси, однако неравномерно, иногда образуя сплошные заросли и места концентрации. Центры концентрации и наибольшая опасность наблюдается в Минском, Брестском, Гродненском, Витебском, Смолевичском, Глубокском, Чашникском, Толочинском районах. В настоящее время в стране реализуется Национальная программа по борьбе с данным видом, разработан и используется комплекс мер по его уничтожению и предотвращению расселения, включая профилактические, механические, химические методы борьбы.

2. Цикута или Вех ядовитый – это многолетнее травянистое растение высотой 50 - 150 см. Используется в медицине. Очень ядовито. Стебель голый, округлый, часто с пурпурным или фиолетовым оттенком, прямостоящий, бороздчатый, внутри полый, снаружи красноватый, высотой до 1 метра. Цикута напоминает съедобное растение дудник, дягиль. Отличается от них более мелкими листьями, толстым, мясистым, внутри полым корневищем, разделенным поперечными перегородками на отдельные камеры, которые наполнены желтоватым соком. Все части цикуты при растирании между пальцами выделяют специфический неприятный запах. Растение ядовитое в любом виде. Особо ядовит сладкий стебель и сладковатое, с приятным запахом (напоминающим запах сушеных яблок) корневище. Корневище цикуты ошибочно принимают за репу. Если его съесть, то через 15-20 минут появляется недомогание, рвота, боль в животе, судорожные припадки, на фоне которых возможна остановка дыхания и сердца. Растет цикута на сырых, болотистых местах. Внешнее сходство с морковью и выраженный морковный запах подземной части приводили к трагическим отравлениям.

3. Болиголов крапчатый (пятнистый). Это двулетнее голое травянистое растение (высотой от 90 до 200 см.) образующее на первом году розетку прикорневых листьев, на втором - сильноветвистый бороздчатый стебель до 2 м высотой. Цветет с конца июня и весь июль. Семена созревают в августе-сентябре. Растение очень теплолюбивое, сорное, оптимальные условия находит в зарослях лопухов, на замусоренных лесных опушках. Принадлежит к числу самых ядовитых растений, особенно плоды и листья. Используется для приготовления препаратов, снижающих боли. Принимается только по предписаниям врача. Содержит токсические алкалоиды кониин, конгидрин, псевдоконгидрин. Кониин обладает никотиноподобным действием, в малых дозах вызывает сокращение мышц, в больших - токсический паралич. В древности применялся как смертельный яд. Отравление происходит при попадании в рот стеблей, ошибочно принимаемых за дудник, из которого делают свистульки, при поедании семян, похожих на укропные, при засорении гряд с овощными культурами. Вызывает контактные повреждения кожи и слизистых, протекающие по типу сильных аллергических реакций. Отравляются болиголовом при ошибочном употреблении его травы и корней вместо петрушки и моркови.

Применение: Эссенция свежей травы Болиголова пятнистого используется в форме простых разведений и входит в состав многих комплексных препаратов, в том числе инъекционных. Настойка цветков применяется в небольших дозах в народной медицине как "противораковое". Траву болиголова в малых дозах используют в народной медицине как болеутоляющее, противосудорожное и противовоспалительное средство при лечении ревматизма и подагры, а также опухолей.

4. Ландыш

Название дано Карлом Линнеем по древнему латинскому названию ландыша - 'Liliumconvallium' - лилия долин - Convalaria majalis (L.). Это многолетнее растение со шнуровидным, ветвистым, ползучим корневищем. Все части растения ядовиты. Яд содержится даже в вазе с водой. Ландыш майский содержит в довольно высокой концентрации сердечный гликозид, который может вызвать эффе́кт. В малых дозах гликози-

ды стимулируют работу ослабленной сердечной мышцы, но при передозировке ведут к аритмиям и блокаде электрической проводимости сердца, необходимой для его нормальных сокращений. Целительные свойства ландыша известны со времен глубокой древности и до сих пор не утратили своего значения. В средние века из растения готовили лекарства от эпилепсии, лихорадки, сердечных болезней. В настоящее время в медицине широко применяется настойка ландыша, помогающая при неврозах сердца.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

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

Колесова Т. Р., Сантарович С. С., Смирнова З. Д.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

В настоящее время растет интерес к альтернативным видам топлива. Это обусловлено тремя существенными соображениями: они дают меньше выбросов, усиливающих смог, загрязнение воздуха и глобальное потепление; производятся из неисчерпаемых запасов; их использование позволяет любому государству повысить энергетическую независимость.

Существует широкий спектр альтернативных видов топлива. Некоторые из них широко используются, а другие лишь приобретают популярность, но все они обладают потенциалом для обеспечения полной или частичной замены бензина и дизельного топлива.

Водород может присутствовать в виде топлива как такового в двух различных типах автомобилей: автомобилях с топливными элементами в виде водорода и автомобилей, которые имеют двигатель внутреннего сгорания, который спроектирован, чтобы использовать водород вместо бензина. Водородные автомобили пока не получили широкого распространения в значительной степени, потому что сегодня нет необходимой инфраструктуры водородных заправочных станций.

В прошлом электрические автомобили не могли проезжать большие расстояния (более нескольких километров), и как только их батареи садилась, требовались долгие часы, чтобы их перезарядить. Новые батареи являются такими же, какие установлены сотовый телефон или ноутбук. Они заряжаются достаточно быстро и работают дольше. Батареи можно заряжать, подключив машину к обычной розетке. Когда заряд батареи начинает иссякать, включается бензиновый генератор, чтобы перезарядить её и не допустить остановки автомобиля.

Биодизель является одним из видов топлива, который производится из растительного масла. Любой автомобиль с дизельным двигателем может работать на нём, но обычное масло не подойдет. Оно должно быть преобразовано в биодизельное топливо через определённый химический процесс.

Этанол является одним из видов альтернативного топлива, которое производят из растительного материала (кукурузы, сахарного тростника). Этанол часто добавляют в бензин в летнее время, чтобы помочь сократить вредные выбросы.

Жидкий азот является ещё одной альтернативой продуктам нефтепереработки. Как и водород, азот находится в изобилии в нашей атмосфере и автомобили под питанием азота дают гораздо меньше вредных выбросов, чем бензин или дизельное топливо. Но, в то время как водород используется в топливных элементах автомобилей, а также двигателях внутреннего сгорания, автомобили на жидком азоте требуют совсем другой тип двигателя в целом. Являясь экологичным и эффективным способом питания транспортного средства, жидкий азот сталкивается с теми же препятствиями, как и многие другие альтернативные виды топлива: отсутствие общенациональной сети заправочных станций.

Солнечный автомобиль является по сути обычным электромобилем с питанием от солнечной энергии, получаемой от солнечных батарей на автомобиле. И, хотя солнечные батареи не могут в настоящее время быть использованы для прямого одиночного питания двигателя машины из-за недостаточности мощности, они могут быть использованы для расширения диапазона питания и экономии электроэнергии от аккумуляторов таких электромобилей.

Аммиак уже давно был предложен в качестве практической альтернативы ископаемым видам топлива для двигателей внутреннего сгорания. Теплота сгорания аммиака составляет 22,5 МДж/кг, что составляет около половины от теплоты сгорания дизельного топлива. Аммиак может быть использован в существующих двигателях с довольно незначительными модификациями карбюраторов или инжекторов.

Водоросли - это относительно новый вид альтернативного топлива. По сути принцип работы двигателя на водорослях основывается на гниении этих водорослей, в результате которого выделяется метан, который используется в качестве основного топлива для приведения в движение машины.

Также в качестве топлива могут использоваться сжиженный природный газ, сжиженный нефтяной газ, которые хранятся под большим давлением и даёт гораздо больше энергии, будучи плотным, сжатым природный газ, сжатый воздух.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее перспективными источниками добычи энергии на сегодняшний день являются природные и синтетические ресурсы. Они значительно экономят деньги водителей и не приносят вреда окружающей среде.

Список использованных источников:

1. Подлузский, Е. Альтернативные виды топлива в производстве строительных материалов./ Е.Подлузский, Л.Туровский // energobelarus.by.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЛИФТОВ НА ОАО «БЕЛЛИФТ»

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

Урбан А. И.

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

В Республике Беларусь подключение лифтов осуществлено по специальным проводным линиям. Только в городе Минске в эксплуатации находится около 16 тыс. пассажирских лифтов. Из них 4,1 тыс. выработали нормативный 25-летний срок службы, установленный производителем, и теперь их необходимо заменить.

На поддержание в рабочем состоянии изношенного лифтового оборудования затрачиваются большие трудовые и материальные ресурсы. Поэтому ставится задача выводить из эксплуатации морально устаревшие и физически изношенные лифты в жилых домах. Исходя из этого, возникает необходимость диспетчеризации лифтов в части несоответствия устаревшего диспетчерского оборудования требованиям действующих правил (т. к. окончательное оборудование малоинформативное: диспетчер только знает, что с ним связываются и больше никакой информации) и наличия большого числа диспетчерских пунктов с незначительным количеством подключенных к ним лифтов. Каждый лифт в обязательном порядке должен быть связан с диспетчерским пультом, где отображается вся информация о нем: время работы либо простоя лифта, его текущее положение, состояние, наличие неисправности и т.д. Расстояние от пульта до лифта может достигать до 5 километров. Прокладка кабелей и аренда коммуникаций стоит дорого и даже не всегда возможна, поэтому возникла необходимость разработки новых способов связи. Главным недостатком проводных систем является необходимость прокладки проводных линий связи. В первую очередь, данная процедура ведет к усложнению, а значит, и удорожанию монтажных работ. Проводные линии связи следует защищать от возможного механического воздействия, которое может привести к их обрыву или возникновению короткого замыкания между проводами. Наличие проводных линий связи может отрицательно сказываться на эстетичном виде помещения. Проводные линии связи могут ограничивать максимальное расстояние между связываемыми техническими средствами, так как любой кабель имеет собственную погонную емкость и индуктивность. Значительное удлинение проводов приводит к ограничению максимально возможной передаваемой частоты электрического сигнала, снижению его уровня за счет воздействия собственной емкости и индуктивности и, естественно, к искажению сигнала в виде «заваливания» фронтов передаваемых импульсных посылок.

Развитие мобильной связи и её широкое распространение среди населения позволит разработать оборудование связи лифта с диспетчерской по сотовому каналу в стандарте GSM через сеть сотовой связи. Преимущество такого метода в гибкости, быстром развертывании и доступности даже там, где прокладка кабеля затруднена, а диспетчерский пункт находится далеко. Вызов диспетчера будет осуществляться так же, как звонок с мобильного аппарата. При этом связь можно организовать не только по звонку, но и с помощью SMS-сообщений. Диспетчеру будут приходить смс-оповещения о неисправности лифта, внезапной потере питания и т.д. Оператор будет видеть не только адрес вызова, но и состояние лифта (на каком этаже лифт, открыты ли двери, есть ли перегрузка), может получать подробную статистику по своему участку, связываться не только с пассажиром лифта, но и с электромехаником, находящимся в машинном помещении.

Терминал будет осуществлять передачу информации в диспетчерский центр по сети сотовой связи стандарта GSM с использованием пакетной передачи данных GPRS. Реализация адаптивного алгоритма работы, позволит гибко и в полном объеме использовать все существующие ресурсы GSM сетей – голосовой канал, канал данных CSD и канал пакетной передачи данных GPRS. Благодаря этому, существует возможность автоматически оптимизировать работу системы в различных режимах использования и в случае перегрузки сети GSM, выбирать каналы в зависимости от их доступности и целесообразности использования того или иного канала для передачи необходимой в данный момент информации.

Основными функциями предлагаемой системы являются: дистанционный сбор и визуализация информации о состоянии технологических объектов лифтового хозяйства в режиме реального времени; обеспечение экстренного канала голосовой связи между диспетчером и кабиной лифта; оперативное управление главным контактором питания станции лифта.

Предполагаемый экономический эффект внедрения системы будет обеспечиваться:

1. наличием информационной обратной связи о включении требуемого режима, что позволяет сократить время реакции диспетчера на нестандартную ситуацию;
2. наличием дистанционного управления питанием станции лифта позволяющим исключить выезды, связанные с необходимостью перезапуска оборудования;
3. защитой оборудования станции лифта, в результате контроля состояния питающей сети, сочетания сигналов с датчиков, и принятием решения о прекращении эксплуатации, в случае аварийной ситуации;
4. дистанционным техническим учетом потребляемой энергии, позволяющим сократить рабочее время и транспортные расходы, необходимые при объездах для снятия показаний;
5. простотой монтажа и минимальными требованиями к текущему обслуживанию (приблизительно 1 раз в год).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЯМЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАДИАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

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

Ляшенко М. В.

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

В настоящее время человечество находится в поиске альтернативных источников электроэнергии. Найден способ преобразования радиации в электрическую энергию, однако в реально существующих устройствах (прямых преобразователях) низкий КПД (коэффициент полезного действия). В связи с чем ведутся работы по разработке и исследованию способов, повышающих КПД преобразователей до уровня, достаточного для практического применения.

При облучении слоистых структур, состоящих из чередующихся слоёв тяжелого металла, изолятора и легкого металла потоком гамма-квантов, в них формируется электродвижущая сила за счет преимущественного поглощения гамма-излучения тяжелым металлом, которое приводит к эмиссии быстрых электронов. Некоторая их часть проникает в легкий металл, вследствие чего он отрицательно заряжается. Если соединить легкий и тяжелый металл внешней нагрузкой, эти электроны будут возвращаться через нее в тяжелый металл, выполняя полезную работу. Отношение этой работы к энергии излучения, которую поглотила слоистая структура, и определяет эффективность преобразования радиации в электроэнергию в прямых преобразователях [1].

В идеальном случае, все выбитые из тяжелого эмиттера электроны доходят и поглощаются легким проводником. Если каждый из этих электронов через внешнюю цепь будет возвращаться из коллектора в эмиттер, то этой внешней цепи возникнет электрический ток I . При ее электрическом сопротивлении R в ней будет выделяться электрическая мощность. Можно оценить КПД системы, взяв отношение мощности, выделяющейся во внешней цепи $W_{вн}$, к мощности поглощаемых гамма-квантов $W_{пад}$.

При уменьшении кинетической энергии K электронов, КПД должен монотонно возрастать вплоть до ее приближения к нулю, однако для прохождения тока I через внешнюю цепь между эмиттером и коллектором должна быть разность потенциалов $\Phi = I \cdot R$.

Для того, чтобы электроны, вылетающие из эмиттера, могли преодолеть эту разность потенциалов и достичь коллектора, их кинетическая энергия должна быть не меньше, чем произведение этой разности потенциалов и заряда электрона.

В идеализированном случае, когда накачка системы гамма-квантами велика, т.е. энергозатратами на работу выхода можно пренебречь, КПД будет приближаться к единице с точностью до затрат на работу выхода. Таким образом, если кинетическая энергия эмитируемых электронов становится равной их электростатической энергии между эмиттером и коллектором, электроны входят в коллектор с нулевой кинетической энергией, что устраняет потери на тепловыделение и КПД приближается к единице, т.е. идеальной величине.

Но если кинетическая энергия эмитируемых электронов больше электростатической энергии между эмиттером и коллектором, то КПД начинает уменьшаться обратно пропорционально кинетической энергии.

КПД идеализированной системы может приближаться к 100%, однако экспериментальные исследования показали эффективность $\sim 10^{-5}\%$.

Причинами такого расхождения в результатах является ряд факторов: далекая от оптимальной геометрия преобразователей, чрезмерная толщина слоев тяжелого металла и изолятора, неоптимальная энергия электронов, вылетающих из эмиттера.

Для улучшения показателей эффективности наиболее оптимальной является сферическая геометрия фрагментов тяжелого металла, поглощающих гамма-кванты, однако размеры сфер не должны превышать их длин пробега, а также все сферы должны быть электрически соединены друг с другом. Также следует уменьшать толщину слоя тяжелого металла, чтобы электроны не останавливались в нем. Если же толщина изолятора будет слишком большой, то многие из эмитированных тяжелым металлом электронов будут останавливаться в слое изолятора, они не дойдут до легкого металла и, следовательно, выбывают из процесса формирования полезного тока. Это также приводит к снижению электросопротивления изолятора.

Наиболее предпочтительным изолятором является слой вакуума. Для создания изолятора, близкого по свойствам к вакууму, может быть использован слой аэрогеля (материала, образованного волокнами диэлектриков типа оксидов алюминия или кремния, пористость которого превышает 95%, а механическая прочность позволяет удерживать слои тяжелого и легкого металлов на определенном расстоянии, не позволяя им вступить в прямой контакт). Регулирование же выходной энергии в первую очередь означает подбор оптимальной формы и размера поверхности эмиттера и должна производиться применительно к техническим параметрам конкретных условий эксплуатации.

В наше время ученые занимаются поиском вариантов построения высокоэффективных преобразователей радиации в электроэнергию. Однако на данный момент это направление в области альтернативной энергетики не находит достойного применения вследствие низких показателей эффективности.

Список используемых источников:

1. Кедров, В.В. Новые радиационно-прочные устройства для контроля ионизирующих излучений и прямого преобразования радиации в электроэнергию на основе наноструктурированных материалов / Ершов А.Е., Кедров В.В., Классен Н.В., Кошелев С.В., Курлов В.Н., Шахрай О.А., Шмурак С.З., Шмытько И.М. // Вопросы атомной науки и техники серия «Техническая физика и автоматизация», в. 66, с. 132-139, 2011.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

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

Коробан М. Д., Медюк А. А., Крупенько Д. А., Курило С. Ю.

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

Наибольшие перспективы использования имеют альтернативные источники энергии, преимущество которых заключается в их возобновляемости и в том, что это экологически чистые источники энергии.

В настоящее время возрастает потребность в использовании невозобновляемых источников энергии. Ближайшие перспективы развития энергетики связаны с поисками лучшего соотношения энергоносителей и, прежде всего с тем, чтобы попытаться уменьшить долю жидкого топлива. Наибольшие перспективы использования имеют альтернативные источники энергии, преимущество которых заключается в их возобновляемости и в том, что это экологически чистые источники энергии.

Ветроэнергетика — отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

Уже построены гелиостанции в США (Калифорнии). Они имеют экономические показатели, не уступающие станциям других типов. В ряде стран созданы геотермальные станции - в США, России, на Филиппинах и в Италии; приливные - во Франции, Канаде, России и КНР; ветровые - в США и Дании.

Использование энергии ветра, как альтернативного источника энергии имеет свои преимущества использования и в Республике Беларусь. Для того чтобы эффективно использовать энергию ветра необходимо учитывать следующие факторы: сезонность, рельеф местности, климатические условия региона и т.д.

На территории Республики Беларусь имеются благоприятные условия для эффективной работы ветроэнергетических установок. Ветроэнергетический потенциал страны оценивается в 1600 МВт. На территории нашей страны выявлено около 1840 площадок, где можно устанавливать ветроэнергетические станции и даже создавать ветроэнергетические парки. Эти площадки представляют собой в основном ряды холмов высотой от 250 м над уровнем моря, где фоновая скорость ветра колеблется от 5 до 8 м/с. На каждой из них можно разместить от 3 до 20 ветроэнергетических установок.

По ветропотенциалу Беларусь приближается к уровню Польши и других стран Восточной Европы, где ветроэнергетика эффективно развивается уже много лет. Однако ветроэнергетика требует больших инвестиций.

Выгоднее всего применять энергию ветра в зонах со среднегодовыми фоновыми скоростями ветра выше 5 м/с. Это возвышенные районы большей части севера и северо-запада Беларуси, центральная зона Минской области, а также Витебская возвышенность. В ближайшие два года проекты по развитию ветроэнергетики будут выполнены в Новогрудском и Лиозненском районах, где планируется построить ветропарки мощностью 25 МВт и 60 МВт соответственно. Ожидается, что ветропарки появятся в Ошмянском, Сморгонском, Логойском районах. Ведутся переговоры с немецкой фирмой “Энертраг” об установке ветротехники в Дзержинском районе. Первая очередь проекта предусматривает ввод в строй ветроустановок мощностью 10 МВт. В последствии планируется увеличить эту мощность до 150 МВт.

Недалеко от д. Крево Сморгонского района Гродненской области располагается 2 ветроэнергетические установки (ВЭУ). Они находятся на Кривой возвышенности и энергии, вырабатываемой данными ВЭУ хватает, чтобы обеспечивать благоприятные условия для содержания местных животноводческих комплексов. Ветроэнергетические установки, расположенные под д. Крево – ветряки EuroWind 20. Производительность одного такого ветряка составляет 5600 кВт в месяц при среднегодовой скорости ветра 8 м/с. Работать такой ветряк может при температурах от -40 до +60.

ВЭУ EuroWind 20 имеет 3 лопасти, диаметр ротора составляет 10 метров, лопасти изготовлены из композитного материала - фибerglassа [3], высота мачты -18 метров. В комплект ветрогенератора входит: турбина ветрогенератора, лопасти ветрогенератора, крепления ветрогенератора, поворотный механизм, контроллер заряда, анемоскоп и датчик ветра.

Если подходить к этой проблеме глобально, учитывая перспективы постоянного удорожания энергетических ресурсов и их грядущий дефицит, энергия ветра однозначно является перспективным вложением средств.

Список использованных источников:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика.
2. Байерс Т.20 конструкций с солнечными элементами: учебник. - М.: Мир, 1988. - 197С.
3. Инструкция по монтажу и эксплуатации ВЭУ EuroWind 20.

РАДИАЦИОННАЯ КАРТА СОВЕТСКОГО РАЙОНА

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

Шарай Д. А.

Камлач П. В. – канд. техн. наук, доцент

Выявлена радиационная обстановка Советского района города Минска и сделаны выводы о результатах исследования. Установлено, что радиационная обстановка на территории Советского района остается стабильной и соответствует установленным нормам.

Учитывая последние факторы, которые имели место быть: авария на Чернобыльской атомной электростанции, авария на японской атомной электростанции Фукусима-1 и другие негативные явления, нужно держать обстановку под контролем и принимать необходимые меры. Вследствие этого объектом исследования стал Советский район Минска.

Все измерения проводились дозиметром РКСБ-104. На рис. 1 представлены границы Советского района. Перед началом работы мною были определены некоторые контрольные точки, они представлены на схеме под определенными номерами. Всего для выявления радиационной обстановки было выбрано шесть точек. В каждой из исследуемых точек, были проведены по десять измерений. После проделанных измерений, возникла необходимость обработать полученные результаты, чтобы избавиться от погрешностей. Все полученные данные были обработаны как прямые многократные измерения, в результате чего, я получил необходимые значения для анализа.



Рис. 1 – Карта Советского района

На улице Тиражной (точка 2) значение мощности эквивалентной дозы составило $0,184 \pm 0,029$ мкЗ/ч. При исследовании переулка Богдановича (точка 1) было выявлено значение мощности эквивалентной дозы, оно составило $0,164 \pm 0,04$ мкЗ/ч. Также были проведены исследования на Логойском тракте 25 (точка 3), мощность эквивалентной дозы составила $0,094 \pm 0,02$ мкЗ/ч, это самое низкое значение эквивалентной дозы в исследованиях. На улицах Я.Колоса и Некрасова (точки 4,6) значение мощности эквивалентной дозы составляют $0,144 \pm 0,03$ мкЗ/ч и $0,182 \pm 0,03$ мкЗ/ч соответственно. Наибольшее значение мощности эквивалентной дозы было получено в районе станции метро "Площадь Я. Колоса" (точка 5) ее значение составило $0,191 \pm 0,031$ мкЗ/ч.

Радиационная обстановка территории Советского района остается стабильной и соответствует установленным нормам. Мощность дозы около станции метро Я. Колоса немного выше, это объясняется расположением по близости крупных промышленных предприятий, которые в негативно влияют на радиационную обстановку, а также в некоторых старых и современных постройках, может находиться большое количество гранита, который создает повышенный фон. Ситуация в точке 3 более приемлемая, там отмечен самый низкий уровень мощности эквивалентной дозы. Из-за того, что поблизости нету предприятий с выбросом вредных веществ, а также эта местность малозастроенная различными сооружениями.

Список использованных источников:

1. Миронов, Ю.Т. Временная учебная методика измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на местности ВУМ-1-96. В сб. "Экология. Безопасность. Жизнь". Вып.4. Гатчина. 1997 г. с.70
2. Мархоцкий, Я.Л., Основы радиационной безопасности населения, Минск: высшая школа, 2006 г. с.224.
3. Камлач, П.В. Контроль радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях, Минск: БГУИР, г. 2013.

ПРОБЛЕМА ПРЕСНОЙ ВОДЫ

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

Мальцева Е., Романенко О. А.

Рышкель О. С – канд. с.-х. наук, доцент

Рост населения Земли, увеличение потребления и уничтожение природных экосистем привели к тому, что к началу XXI века воды питьевого и технического назначения стали одним из наиболее существенных видов ресурсов, необходимых не только для глобального экономического роста, но даже для простого выживания человечества.

Дефицит пресной воды – явление, знакомое человечеству с древнейших времен. Не раз он становился причиной кризисов и социальных катастроф. В традиционном обществе дефицит воды случался в локальных масштабах, и обусловленные им кризисы тоже оставались локальными. Но по мере развития человечества увеличивались масштабы и вододефицита, и кризисов. Именно водный кризис, обусловленный последствиями грандиозных работ по гидромелиорации, стал причиной гибели цивилизации Древнего Двуречья. Аналогичные проявления неумелого водопользования привели к экономическому ослаблению Карфагена, последовавшему затем его поражению в войнах с Римом и фактическому исчезновению с карты Древнего Средиземноморья. В наши дни водный кризис приобретает глобальные масштабы.

Пресная вода – один из наиболее важных для человека природных ресурсов. Запасы воды на нашей планете огромны, и это очень важно, потому что без достаточных водных запасов не могло бы существовать не только человечество, но и вся флора и фауна. По расчётам специалистов, сегодня на нашей планете насчитывается около 1,4 млрд. кубометров воды. Только вот 97,5% этой воды – вода солёная. Всего 35 млн. кубометров – вода пресная. Причём и эта вода далеко не всем своим объёмом относится к питьевой. Из-за продолжающегося агрессивного использования воды человеком, в том числе, и в технических целях, из этих 35 миллионов – 7,5 миллионов не пригодны для питья.

Больше всего жизненно необходимой нам жидкости заключено в ледниках, а также в подземных водохранилищах, образовавшихся естественным путём. Лишь 0,3% всех мировых запасов пресной воды находится на поверхности суши в привычном для нас незамороженном состоянии.

Одним из важнейших источников пресной воды для человека являются реки. Многие реки в настоящее время транспортируют промышленные отходы, которые, к сожалению, попадают в океаны и моря. В связи с этим на сегодняшний день мы все чаще и чаще сталкиваемся с проблемой пресной воды, а точнее с ухудшением её качества. Проблема пресной воды на Земле с каждым годом становится все более актуальной. Вода становится непригодной для употребления, то есть приготовления пищи и питья.

За последние сорок лет количество чистой пресной воды из расчета на каждого человека уменьшилось практически на 60%. Основное количество пресной воды потребляется сельским хозяйством, расход на которое почти в два с половиной раза превышает промышленное и коммунальное использование воды. В мире начиная с середины XX в. рост водопотребления в этой отрасли резко увеличился, практически в 4 раза. В основном связано это было с расширением площади орошаемых земель.

В последние десятилетия все чаще дефицит пресной воды возникает в регионах, где его раньше не было, и повсеместно усиливается. Очевидная причина этого – расширение водопотребления увеличивающимся населением и растущей экономикой. Однако если бы дело ограничивалось только этой причиной, то ухудшались бы лишь относительные показатели водообеспеченности: объем водных ресурсов в расчете на душу населения и на единицу производимого продукта. Однако пресной воды удовлетворительного качества становится меньше не только в относительном, но и в абсолютном измерении. Это обстоятельство часто недооценивается, подчас и вовсе остается незамеченным. Тем не менее, именно оно позволяет понять суть процесса нарастания вододефицита и определить основные принципы стратегии, которая позволит развивающемуся человечеству решить проблему.

В связи с расширяющимся загрязнением источников воды, ростом населения, освоением новых территорий встаёт задача искусственного получения пресной воды. Этого достигают с помощью опреснения морской воды, в том числе солнечным опреснением; конденсации водяных паров из воздуха, с использованием глубоководной морской воды; конденсации водяного пара в суточных аккумуляторах холода, в частности – естественного происхождения, таких как пещеры в прибрежных скалах.

Если никаких существенных шагов по улучшению качества пресной воды не будет предприниматься в ближайшее время, то уже к 2030 году на планете лишь 2 миллиарда человек из 7,5 смогут иметь доступ к чистой воде. Большинство будет вынуждено пить грязную или заражённую воду, что без дополнительных защитных мер приведёт к вспышке инфекционных заболеваний. Как следствие – спад числа жителей планеты.

Список использованных источников:

1. Данилов-Данильян, В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды / В. И. Данилов-Данильян // Журнал «Век глобализации» - Выпуск №1/2008. – с.45-56.
2. Вода для людей, вода для жизни. // Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира, 2003.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ РОДНИКА В РАЙОНЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

Бурый А. А.

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

Проведенным исследованием органолептических и санитарно-химических показателей воды из родника вблизи молочнотоварной фермы не обнаружено признаков её загрязнения действующим животноводческим объектом.

По имеющимся данным в подземных водах на территории Республики Беларусь порой отмечаются факты превышения санитарно-гигиенических нормативных требований по отдельным органолептическим, санитарно-химическим и бактериологическим показателям. Причинами местного ухудшения качественного состояния подземных вод при этом может являться сельскохозяйственное производство, причём не только интенсивное земледелие, сопровождающееся внесением на поля высоких доз минеральных и органических удобрений, а также ядохимикатов, но и животноводческая практика.

Животноводческие объекты – как традиционные фермы, так и крупные современные комплексы являются источниками эмиссии значительных объёмов загрязнителей в окружающую среду. При этом их функционирование может обуславливать загрязнение на прилегающей территории как почв, так и подземных вод отходами жизнедеятельности животных и продуктами их минерализации. Этому способствует накопление в местах расположения помещений для содержания, а также загонов для животных навозных масс и жидких навозных стоков. Однако данных исследований, которые бы позволяли оценить возможное влияние на качество подземных вод небольших и средних животноводческих ферм в местах их расположения и на окрестных территориях в литературе относительно немного. При этом о качественном состоянии подземных вод неглубоко расположенных водоносных горизонтов в районе ферм, на наш взгляд, можно судить на основании данных качественного анализа воды из родников в том случае, если таковые обнаруживаются недалеко от функционирующих животноводческих объектов.

Мы исследовали органолептические и санитарно-химические характеристики воды родника у д. Могиляны Берестовицкого района Гродненской области. Этот родник находится на расстоянии около 200 м от действующей молочнотоварной фермы, рассчитанной на содержание 200 голов животных. Ферма расположена на сухом равнинном участке местности, её заполненность дойным стадом коров, содержащихся беспривязно, в период проведения наших исследований составляла до 75 %.

Пробы воды из родника были отобраны и подвергнуты анализу дважды – в летний и в осенний сезоны года: в июле и в октябре месяцах. В анализируемых пробах исследовались органолептические, физические и химические показатели воды. Анализы выполнялись в лаборатории Гродненского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья с использованием стандартных для санитарно-гигиенической практики методик, испытательного оборудования и средств измерений. Полученные результаты оценивались на соответствие требованиям нормативных документов – «Санитарных правил и норм по питьевому водоснабжению» (СанПиН 10-124 РБ 99) и СанПиГНа «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» (утверждённого Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.08.2010 № 105).

Исследованиями установлено, что как органолептические, так и санитарно-химические показатели родниковой воды (всего исследованы 32 показателя) удовлетворяют нормативным требованиям. При этом обнаруженные показатели кислотности воды родника (рН 7,2-7,3) лежат в диапазоне её нормативных значений (рН 6,0-9,0). Обнаруженные величины других исследованных показателей оказались значительно ниже максимально допустимых нормативными документами. При этом наиболее близкими к нормативно допустимым оказались средние показатели мутности родниковой воды ($1,7 \text{ мг/дм}^3$ при норме не более $2,0 \text{ мг/дм}^3$), содержания в ней фторидов ($0,1 \text{ мг/дм}^3$ при норме не более $1,5 \text{ мг/дм}^3$), общей жёсткости ($5,1 \text{ ммоль/дм}^3$ при норме не более $10,0 \text{ ммоль/дм}^3$), окисляемости ($3,8 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ при норме не более $7,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$). Среднее содержание в родниковой воде нитратов – нередких загрязнителей подземных вод в условиях нашей страны составило $27,9 \text{ мг/дм}^3$ при норме не более $45,0 \text{ мг/дм}^3$. Таким образом, выраженных признаков загрязнения воды исследованного родника выполненными исследованиями не обнаружено.

Список использованных источников:

1. Баранников, В. Д. Охрана окружающей среды в зоне промышленного животноводства / Баранников В. Д. – М. : Россельхозиздат. – 1985. – 159 с.
2. Мисун, Л. В. Экологическая безопасность на объектах АПК / Л. В. Мисун, И. Н. Мисун, А. Н. Гурин. – Минск : БГАТУ. – 2012. – 214 с.
3. Плященко, С. И. Санитарно-гигиенические качества воды открытых водоисточников, расположенных вблизи животноводческих комплексов / С. И. Плященко [и др.] // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь : Межвед. сб. – Минск, 1992. – Вып. 22. – С. 252-258.
4. Юдина, Д. С. Влияние животноводческих ферм на качество природных водоёмов [Электронный ресурс] / Д. С. Юдина // Режим доступа: <http://www.earthpapers.net/vliyanie-zhivotnovodcheskih-ferm-na-kachestvo-prirodnih-vodoemov> (дата доступа 20.03.2015).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

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

Зезина Д. В., Лешкевич П. С.

Бобровнича М.А. – ассист. кафедры экологии

При эксплуатации и ремонте электрического оборудования и сетей человек может оказаться в сфере действия электрического поля или непосредственном соприкосновении с находящимися под напряжением проводками электрического тока. В результате прохождения тока через человека может произойти нарушение его жизнедеятельных функций.

Электрический ток, проходя через тело человека, может оказывать биологическое, тепловое, механическое и химическое действия. Биологическое действие заключается в способности электрического тока раздражать и возбуждать живые ткани организма, тепловое – в способности вызывать ожоги тела, механическое – приводить к разрыву тканей, а химическое – к электролизу крови.

Воздействия тока на человека в большинстве случаев приводит к серьезным нарушениям наиболее важных жизнедеятельных систем, таких как центральная нервная, сердечно-сосудистая и дыхательная, что увеличивает тяжесть поражения. Оценить опасность воздействия электрического тока на человека можно по ответным реакциям организма.

Постоянный и переменный токи оказывают различные воздействия на организм главным образом при напряжениях до 500 В. При таких напряжениях степень поражения постоянным током меньше, чем переменным той же величины. При напряжении 500В и выше различий в воздействии постоянного и переменного токов практически не наблюдаются.

Прохождение электроэнергии через тело может вызвать большую боль, ожоги, разрушение тканей, нервы и мышцы и даже смерти. Факторы, влияющие на последствия электрошока включают в себя тип тока, напряжения, сопротивления, тока, пути через тело и продолжительность контакта. Чем дольше ток протекает через тело, более серьезные травмы. Травмы являются менее серьезными, когда ток не проходит через или вблизи нервных центров и жизненно важных органов.

Исследования показали, что самыми неблагоприятными для человека являются токи промышленной частоты (50Гц). При увеличении частоты (более 50Гц) значения неотпускающего тока возрастает. С уменьшением частоты (от 50Гц до 0) значения неотпускающего тока тоже возрастает и при частоте, равной нулю (постоянный ток – болевой эффект), они становятся больше примерно в три раза.

При прикосновении человека к токоведущим частям путь тока может быть различным. Всего существует 18 вариантов путей замыкания тока через человека.

Величина тока проходящего через какой-либо участок тела человека, зависит от приложенного напряжения (напряжения прикосновения) и электрического сопротивления оказываемого току данным участком тела.

Между воздействующим током и напряжением существует нелинейная зависимость: с увеличением напряжения ток растет быстрее. Это объясняется главным образом нелинейностью электрического сопротивления тела человека. При увеличении напряжения сопротивление тела уменьшается и при напряжении 100-200В падает до значения внутреннего сопротивления тела.

Влажность и температура воздуха, наличие заземленных металлических конструкций и полов, токопроводящая пыль и другие факторы окружающей среды оказывают дополнительное влияние на условие электробезопасности. Во влажных помещениях с высокой температурой или наружных электроустановках складываются неблагоприятные условия, при которых обеспечивается наилучший контакт с токоведущими частями.

Основная защита обеспечивается изоляцией токоведущих частей и обеспечением защитного заземления, защитного уравнивания потенциалов и автоматического отключения в случае неисправности.

Автоматическое отключение является наиболее широко используемой защитной мерой. Его цель заключается в том, чтобы ограничить масштабы и продолжительность напряжения между незащищенными токопроводящими частями цепи и других открытых проводящих или посторонних токопроводящих частей таким образом, чтобы предотвратить опасность.

Список использованных источников:

1. Вайнштейн, Л.И. Меры безопасности при эксплуатации электрохозяйства потребителей. // Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей. – Минск, 2009.
2. Долин, П.А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему ". – Минск, 2008.
3. Кузнецов, Б.В. Справочное пособие заводского электрика.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ, СВЯЗАННЫХ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ

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

Садовская А. О.

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

Пища – это источник энергии, пластических веществ и сложный фармакологический комплекс. Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные смеси, состоящие из сотен химических соединений.

Значительная часть химических соединений, обладающих токсичными свойствами и содержащихся в продуктах питания, имеет естественное происхождение. Концентрация естественных ксенобиотиков в пищевых продуктах составляет от 1 части на тысячу до 1 части на миллион, концентрация же антропогенных пестицидов – 1 часть на миллиард. Некоторые соединения обладают выраженной канцерогенной активностью. Необходимо отметить, что, несмотря на поступление в организм человека соединений с выраженной канцерогенной активностью, их действие во многом нивелируется: во-первых, адаптированной под это системой детоксикации ксенобиотиков, а во-вторых, антиканцерогенным действием, которым обладает целый ряд соединений, содержащихся в пищевых продуктах. Именно поэтому весьма важное значение в питании человека на современном этапе имеет поступление в организм достаточных количеств антиканцерогенных соединений, которые способны нейтрализовать действие ксенобиотиков естественного и антропогенного происхождения.

Весьма актуальной является на сегодняшний день проблема генетически модифицированных (трансгенных) продуктов. За последнее десятилетие объем производства генетически измененных продуктов в мире резко возросло. Риск для человека состоит в возможном активном или косвенном вмешательстве данных продуктов в физиологическую и метаболическую активность клеток и тканей человеческого организма с серьезными последствиями.

Одним из возможных рисков употребления генетически модифицированной еды рассматривается её потенциальная аллергенность. Когда в геном растения встраивают новый ген, конечным результатом является синтез в растении нового белка, который может быть новым в диете. В связи с этим невозможно определить аллергенность продукта, базируясь на прошлом опыте.

Большое количество вредных веществ образуется при приготовлении пищи. При жарении мяса и рыбы образуются такие вещества в результате пиролиза триптофана и некоторых других органических соединений. Известна так называемая «реакция Малларда»: при термической обработке возникают связи между карбонильными группами восстановленных сахаров и аминокетонами аминокислот, пептидов и белков. Эти соединения придают пище аромат, определенный вкус и специфическую окраску, но при этом возникают побочные токсические и мутагенные продукты. Мутагенным эффектом обладают и полициклические ароматические углеводы. Они образуются при копчении продуктов или приготовлении пищи на гриле, если жир попадает на раскаленный древесный уголь.

Питание должно соответствовать состоянию здоровья и высокой работоспособности, способствовать отдалению старости и высокой продолжительности жизни. Питание должно обеспечить защитные силы организма от влияния неблагоприятных факторов внешней среды, нервно-психических перегрузок, обеспечивать профилактику болезней желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, болезней обмена веществ. Несомненно, что проблема здорового питания является сложной и комплексной проблемой, чтобы решить ее, требуются обширные знания и навыки в разных сферах науки и практики.

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.

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

Сmap - новый подход к информации о радиоактивном загрязнении.

Основной целью 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 информационных технологий 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.

Ключевым средством доступа является мобильное приложение "chmap". В качестве языка программирования был выбран язык Java, а средой разработки – Eclipse Luna. 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 (рисунок 1).

При анализе радиационной обстановки автоматически определяются ближайшие населенные пункты, а также административно-территориальная единицы (области), в которой производится текущий анализ (рисунок 2).

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, введенным вручную, либо предоставленных из базы (рисунок 3), согласно выбору пользователя. Это придает приложению дополнительную гибкость при эксплуатации.

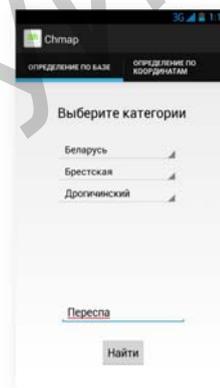
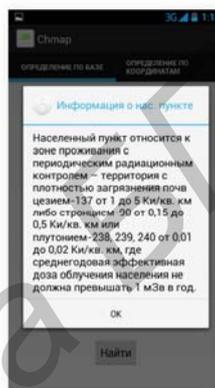
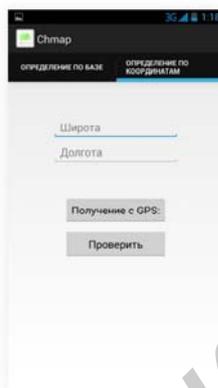


Рисунок 1 - вид получения координат

Рисунок 2 - пример вывода

Рисунок 3 - выбор нас. пункта

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

В стадии разработки находится информационный портал, который будет носить не только справочный характер, но и представлять данное приложение с форумом, на котором пользователи смогут делиться опытом использования 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.

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В МИКРОРАЙОНЕ УРУЧЬЕ Г. МИНСКА

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

Фащук Н. С.

Цявловская Н. В. - ст. преподаватель кафедры экологии

Актуальность проблемы: определение степени безопасности воды в водной системе для здоровья жителей нашего микрорайона при купании и ловле рыбы в этом водоёме, а также определение роли водного объекта в сохранении уникального ландшафта.

Цель: Ознакомиться с методикой определения химического состава проб воды, а также провести анализ полученных данных.

Задачи:

1. Участвовать в отборе пробы воды из водоема.

2. Посетить Центральную лабораторию РУП «Белгеология» и участвовать в некоторых опытах по определению химического состава отобранной пробы воды.

3. Сделать выводы из полученных результатов.

Объект изучения: водная система микрорайона Уручье.

Предмет: поверхностные воды.

Практическая значимость: главное значение для качества природной среды имеют воздух и вода, как основные факторы жизнедеятельности человека. Вода является природным фактором, который оказывает сильное влияние на экологическую обстановку и состояние здоровья человека. Одной из самых больших экологических проблем современных городов является загрязнение поверхностных вод.

Изучение состояния поверхностных вод носит не только информативный характер, но и практическую значимость, т. к. степень воздействия человека, его деятельности (антропогенная нагрузка) на окружающую среду возрастает. Контроль над состоянием поверхностных вод дает возможность сделать заключение о возможности использования водоёма для питьевых, хозяйственных или других нужд, выясняет причины загрязнения (при их наличии), способности водоёма к самоочищению.

Наши исследования проводятся на базе лаборатории РУП «Белгеология», т. к. для анализа вод необходимо соответствующее оборудование.

Для практического исследования данной проблемы в водной системе микрорайона Уручье была отобрана проба воды для дальнейшего анализа.

В результате измерения были получены следующие данные:

Таким образом, на основании полученного результата мы выделили основной тип загрязнения поверхностных вод – азотосодержащий;

ВЫВОДЫ:

Химический анализ отобранной пробы воды из водоема в микрорайоне Уручье показал умеренное загрязнение этой воды.

- Чтобы сделать окончательный вывод о безопасности этой воды для купания, необходимо провести еще бактериологический анализ.

- Химическое загрязнение водоема азотосодержащими веществами свидетельствует не только об антропогенном загрязнении, но и служит показателем эвтрофикации «цветение воды» водоема.

- Чтобы предотвратить этот процесс необходимо регулярно очищать русло от водной растительности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПРЕСНЕННОЙ МОРСКОЙ ВОДЫ В РЕГИОНАХ С НЕДОСТАТОЧНОЙ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ

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

Бородюк О. В., Михальков Н. В.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук, доцент

В настоящий момент, ввиду глобального и постоянного сокращения запасов пресной воды в мире, задача опреснения морской воды, водоочистки становится одной из самых значительных. Её решение позволит избежать многих проблем в будущем.

Запасы пресной воды, пригодной для питья, постоянно уменьшаются. Это в значительной степени способствует активному развитию рынка оборудования, которое используется для опреснения морской воды, очистки ее от примесей, водоочистки. На данный момент иссякание запасов чистой воды на планете – это такая же проблема, как и истощение запасов ископаемых, почв, исчезновение многих видов птиц, рыб, животных. Сейчас многие страны испытывают серьезный «водяной голод» - достаточного количества пресной воды для населения там попросту нет.

Так каким же образом можно получить пресную воду из морской? Для этого необходимо довести содержание солей в морской воде до одного грамма на один литр. Это можно сделать с помощью опреснительных установок. Любые установки для опреснения воды предназначены, в первую очередь, для опреснения соленой и морской воды с целью сделать ее пригодной для питья. Также опреснительные установки могут применяться для получения подпиточной воды для котлов электростанций и тепловых станций, и для очистки сточных вод промышленных предприятий.

Пресную питьевую воду из морской можно получить путем дистилляции, электролиза, ионного обмена, вымораживания, а также путем обратного осмоса.

Дистилляция предполагает мгновенное вскипание, когда морскую воду испаряют через несколько камер, в которых постепенно происходит понижение давления. Метод мембранной дистилляции подразумевает использование гидрофобной мембраны, по одну сторону которой производится нагрев морской воды. Пар проходит через мембрану, и с противоположной стороны ее охлаждается, и, как

следствие, – конденсируется в чистую воду. Многоколонная дистилляция предполагает нагрев морской воды в первой колонне, а пар, который образуется вследствие нагрева – идет в последующие колонны.

Метод вымораживания – это охлаждение морской воды до кристаллизации и выделение кристаллов, из которых потом можно получить пресную воду.

При опреснении морской воды методом электродиализа используют две мембраны, которые могут пропускать только анионы и катионы, образующиеся под действием постоянного тока.

Но наиболее популярным методом опреснения морской воды, очистки и водоочистки на сегодняшний день является метод обратного осмоса и опреснительные установки, использующие этот метод. Такие установки просты в использовании, их легко собрать, и, что самое главное, такие установки для опреснения морской воды не нуждаются в ТЭЦ, для их постоянной работы необходим только бесперебойный источник питания.

Все это, в сочетании с высокой эффективностью, делает опреснительные установки обратного осмоса оптимальным решением проблемы получения и восстановления чистой питьевой воды.

По данным Международной ассоциации по опреснению воды в настоящее время в 120 странах действует около 17 000 заводов. Активнее всего используют этот способ получения питьевой воды страны Аравийского полуострова, прежде всего, Саудовская Аравия и ОАЭ, а также Испания, США и Китай. В начале 2012 г. китайское правительство объявило о запуске масштабного проекта, цель которого к 2015 г. увеличить производительность опреснительных заводов до 2,5 миллионов м³ воды в день.

В связи с событиями на Украине, в число регионов испытывающих проблемы с водообеспечением вошел Крым. Перекрытие Северо-Крымского канала серьезно повлияло на водоснабжение Крыма. В связи с этим была разработана программа автономного водоснабжения полуострова. Программа предусматривает установку в течение трех лет специальных станций по опреснению морской воды и улучшения качества воды, добываемой из артезианских скважин для населенных пунктов всего Крыма.

В целом на протяжении последних лет ведется интенсивное строительство опреснителей во многих странах мира, и их число растет очень быстро. Если в 2010 г. мировой рынок опреснительных сооружений оценивался в 7,8 миллиардов долларов, то к 2016 г. он должен достичь 18,3 миллиардов долларов.

Такой подход позволит в ближайшем будущем решить проблему с водообеспечением в прибрежных засушливых регионах. Наиболее сильно опреснение морской воды поможет странам Аравийского полуострова и Северной Африки.

Список использованных источников:

1. Маринтех Шипс Сервис [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.marentechservice.ru/>.
2. La France en Arménie [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.ambafrance-am.org>.
3. Новости Крыма - крымская служба новостей [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://news.allcrimea.net>.

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

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

Ходарович А. А.

Цяеловская Н. В. - ст. преподаватель кафедры экологии

Состояние атмосферы имеет большое значение в оценке качества природной среды, так как является неотъемлемым фактором жизнедеятельности человека.

Актуальность проблемы: анализ техногенного воздействия автотранспорта на окружающую среду и опасности воздействия транспорта на здоровье населения.

Цель: анализ данных о состоянии и качестве атмосферного воздуха в г. Минске как индикатора последствий негативного влияния работы различных видов транспорта на окружающую среду.

Задачи:

- Проанализировать источники вредных примесей, выделяемых транспортом в атмосферный воздух города.
- Сравнительная характеристика различных видов транспорта и их опасность для окружающей среды и здоровья населения

Практическая значимость: Изучение состояния атмосферы имеет большое значение, как теоретическое так и практическое, так как степень пагубного воздействия этого фактора постоянно возрастает, что связано в первую очередь с ростом количества эксплуатируемого автотранспорта.

В ходе работы были освещены техногенные факторы воздействия, такие как выбросы вредных химических веществ, фотохимический смог и шумовое загрязнение, все они в большой мере влияют на состояние здоровья населения. Так же рассмотрены проблемы, связанные с развитием воздушного транспорта. Его

роль, в загрязнении окружающей среды существенно меньше, чем автомобильного. Однако в результате воздействия авиации на окружающую среду атмосфера загрязняется продуктами сгорания авиационного топлива, происходит загрязнение почв, поверхностных вод горюче-смазочными материалами. Воздушный транспорт является также весьма интенсивным источником шума в городах.

Воздействие водного транспорта на окружающую среду является наименьшим по сравнению с другими видами транспорта. Загрязнения, вносимые водным транспортом в окружающую среду достаточно малы. В Республике Беларусь основное негативное влияние оказывает речной транспорт.

Основными видами воздействия железнодорожного транспорта на экологическое состояние урбанизированных территорий являются разнообразные выбросы твердых, жидких и газообразных веществ и загрязнение всех природных компонентов окружающей среды. Для решения проблем, связанных с токсичностью газов, выделяющихся при сгорании топлива, Белорусская железная дорога переходит на экологически чистое дизельное топливо. Большой проблемой является уровень шума вблизи железнодорожных путей. Проведенные исследования показали, что железнодорожный транспорт является источником повышенной вибрации, что негативно сказывается на конструкциях жилых, административных зданий и сооружений, расположенных на расстоянии до 50 м по обе стороны от оживленной магистрали.

К экологическим проблемам, обусловленным развитием городского пассажирского транспорта можно отнести выбросы вредных химических веществ автобусными транспортными средствами. Троллейбусы и трамваи хоть и не выделяют вредные химические вещества (т.к. они используют электрическую энергию), но они потребляют огромное количество электроэнергии, выработка которой не только затратна в экономическом плане, но тоже наносит ущерб окружающей среде.

Трубопроводный транспорт считается наиболее дешевым и надежным видом транспорта нефти и газа. Однако при неправильной эксплуатации и малейших нарушениях конструкции труб будут иметь место определенные негативные последствия (розлив нефти или утечка газа) иногда приводящим к экологическим катастрофам и авариям.

Анализ производился на основе статистических данных работы транспорта за 2012-2013г.

ВЫВОДЫ:

- уровень автомобилизации населения достиг 403,3 автомобиля на 1000 человек. Почти 70% парка транспортных средств – это автомобили старше 15 лет, что значительно увеличивает количество вредных при работе двигателя автомобиля.
- приоритетными загрязнителями, характерными для городов Беларуси являются: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы и углеводороды.
- шумовое загрязнение в г. Минске, источником которого является транспорт, превышает норму.
- автотранспорт наносит ущерб не только в период эксплуатации, но и при последующей переработке и утилизации.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ ПО «ОЦЕНКЕ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ» НА КАФЕДРЕ ЭКОЛОГИИ БГУИР

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

Кляшев М. Ю., Михно Э.-Р. И., Москалева Е. И.

Камлач П. В. –канд. тех. наук, доцент

В настоящее время на хозяйственных объектах народного хозяйства используется большое количество сильнодействующих ядовитых веществ. При их использовании нередко возникают аварии. Причинами аварии являются: нарушение правил хранения, перевозки, техники безопасности при работе, стихийные бедствия. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) - это токсические химические соединения, способные при аварии на объектах легко переходить в атмосферу и вызывать массовые поражения людей. Основными параметрами, характеризующими СДЯВ, являются степени токсичности и стойкости.

Химическая обстановка может возникнуть в результате аварии на химически опасном объекте и при применении химического оружия. Под химической обстановкой понимают масштабы и степень химического заражения воздуха (местности), оказывающие влияние на жизнедеятельность человека и работу хозяйственных объектов. Разрушенные или поврежденные емкости (коммуникации) с СДЯВ служат источниками образования зон химического заражения и очагов химического поражения.

Оценка химической обстановки включает решение задач по определению:

- размеров и площади зоны химического заражения;
- времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу (объекту);
- времени поражающего действия СДЯВ;
- границ возможных очагов химического поражения;
- возможных потерь в очаге химического поражения.

Для оценки химической обстановки используются следующие данные:

- тип и количество СДЯВ в емкости, где произошла авария;
- условия хранения;
- характер выброса (разлива) ядовитых веществ;
- топографические условия местности;
- метеоусловия;
- степень защищенности рабочих, служащих объекта и населения.

Для проведения лабораторной работы «Оценка химической обстановки в ЧС» на кафедре экологии разработано компьютерное приложение «Оценка химической обстановки в ЧС». На рисунке 1 представлен пример данных, полученных с помощью данной программы.

В результате расчетов были получены данные для составления задач по теме «Оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях».

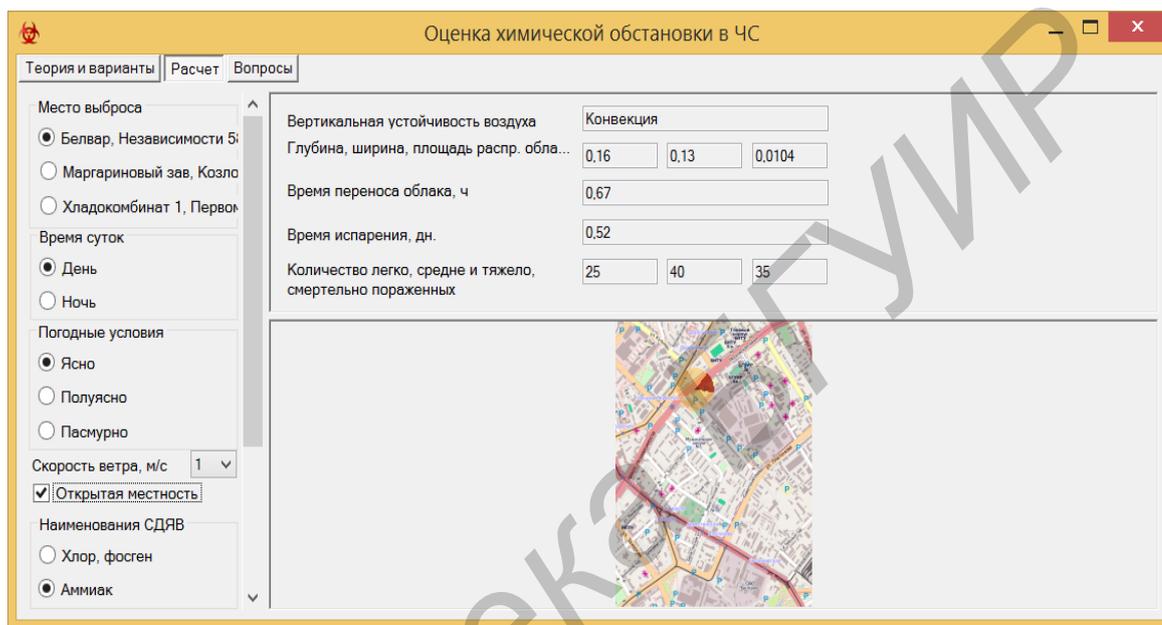


Рисунок 1 – Учебная программа

Список использованных источников:

1. Зацепин, Е.Н. Навоша А.И. «Оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях».

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПО ГЕОГРАФИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

Хвалько А. И., Мещаненко Н. М., Гадуцкий А. Л.

*Самодумкин С. А., ст. преподаватель кафедры ИИТ,
Клюев А. П. - ассистент кафедры экологии*

В настоящее время геоинформационные системы являются инструментом обработки пространственной информации. Однако многообразие типов объектов местности, большое количество различных топологических отношений и множество встречаемых на практике задач, для которых не всегда существуют алгоритмические решения, требуют обратиться к вопросу интеллектуализации геоинформационных систем.

Авторский подход к построению интеллектуальных систем основан на построении онтологии предметных областей, которые интегрируются между собой. Общим основанием для интеграции является территориальная принадлежность объектов местности. Следовательно, у нас имеется онтология объектов местности. Она является иерархической для следующих параллельных оснований:

- водные объекты и гидротехнические сооружения;
- населённые пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- дорожная сеть и дорожные сооружения;
- растительный покров и грунты.

Данный подход позволяет распределять объекты по слоям карты, т.е. мы говорим о единообразии подхода, признанном в цифровой картографии, и подхода построения интеллектуальных систем.

Онтология объектов местности включает в себя иерархию, где терминальными вершинами являются классы конкретных объектов местности. Для указания семантических свойств классам объектов местности, используется разработанный и действующий классификатор топографической информации, отображаемой на топографических картах и планах городов.

Согласно данному классификатору, каждый класс объектов местности имеет уникальное однозначное обозначение. Таким образом, благодаря способу кодирования уже заданы родовидовые связи, отражающие соотношения различных классов объектов местности, а также установлены характеристики конкретного класса.

Для каждого класса объектов местности определен набор уникальных для данного объекта отношений, заданных на данном объекте. Свойства и отношения задаются не конкретными объектами, а классами. Соответственно такая информация по отношению к объектам является метаинформацией. Совокупность метаинформации представляет собой онтологию объектов местности.

Все признаки объектов местности разбиваются на два подмножества признаков (количественные признаки и качественные признаки). Для каждого признака в базе знаний заданы его характеристики. Так количественные признаки задаются бинарными ориентированными отношениями, связывающие географический объект со значением количественного признака, а качественные признаки задаются дугами принадлежности географических объектов к возможному значению из множества всевозможных значений качественного признака.

Особенностью нашей системы является возможность установления межпредметных связей, что достигается путем повторного использования компонентов БЗ предметных областей и онтологий этих предметных областей. Наглядным примером служит интеграция с Красной книгой. Для этого необходим биологический классификатор, который в реализации представляют собой онтологию объектов флоры и фауны.

В основу формирования «предметной» базы знаний положен принцип эволюционного проектирования. Это означает, что данный раздел формируется поэтапно. На первом этапе определяется, к какому классу принадлежит исследуемый объект местности и, в зависимости от типа объекта, формируется статья, соответствующая конкретному физическому объекту местности. Таким образом, создается множество статей, описывающих конкретные объекты местности для каждого класса объектов местности. Таких классов объектов местности большое количество и они разные по типу. Например, населенные пункты, которые могут быть городами, деревнями, хуторами и т.д. Второй этап формирования «предметной» базы знаний – это интеграция с внешними базами знаний. Такие внешние базы знаний должны быть сформированы как API компоненты.

Совместно с этим подходом используется подход анализа карт для выделения топологических отношений объекта и предметных отношений. В нашем подходе карта так же является источником информации, из карты мы получаем топологические отношения между объектами местности.

Интеллектуальные системы, разработанные по технологии OSTIS, могут решать предметные задачи, когда нет конкретной спецификации и алгоритма ее решения. Это достигается с помощью формирования продукций, которые записываются и хранятся так же в базе знаний. В качестве исходных данных берутся некоторые утверждения из базы знаний, затем, основываясь на формальной логике и этих данных, строится алгоритм решения задачи и делается вывод. Стоит отметить, что в процессе решения задач генерируются дополнительные знания, необходимые в процессе вывода, которые могут быть сохранены и в дальнейшем использоваться при решении других задач или в поисковых запросах.

Разрабатываемая ИСС предназначена в первую очередь для практического применения в различных сферах: в картографии, экологии, геологии, землеустройстве, транспорте, экономике, обороне и многих других областях. Хранение информации давно перестало быть проблемой человечества, а вот систематизация информации, её семантическое представление и максимальная минимизация «информационного мусора» являются главными причинами разработки данной ИСС.

Список использованных источников:

1. Проект OSTIS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ims.ostis.net>.
2. Хорошевский, В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / В.Ф. Хорошевский, Т.А. Гаврилова – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
3. Интеллектуальные геоинформационные системы / С.А. Самодумкин // OSTIS-2012: материалы международной научной конференции – Минск: БГУИР, 2012.

ВОДОРОД – АВТОМОБИЛЬНОЕ ТОПЛИВО

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

Пригон А. Н., Доруш А. Н.

Рышкель О. С. – канд. с.-х. наук, доцент

Энергетические кризисы, возникающие при малейшей заминке на рынке продажи традиционного топлива, стимулируют поиск наиболее эффективных заменителей газа или нефти. По мнению большинства ученых, занимающихся поис-

ком альтернативных энергоносителей, одним из перспективнейших направлений развития современной энергетики является попытка замены углеводного топлива на водород – наиболее распространенный в природе химический элемент.

По прогнозам комиссии ЮНЕСКО, уже в первой четверти наступившего столетия в значительной мере будут исчерпаны разведанные запасы нефти. В настоящее время каждую секунду во всем мире добывается и потребляется примерно 127 т нефти. Также причиной обострения проблемы является увеличение количества автотранспортных средств. В настоящее время эксплуатируется около 700 млн. автомобилей, которые потребляют более 60% всей добываемой нефти. Учитывая, что сейчас в мире за каждые две секунды с конвейера сходит новый автомобиль, к 2025 году количество автомобилей в мире вплотную приблизится к отметке в один миллиард единиц. И всем этим машинам потребуются бензин или дизельное топливо. В то же время мировая нефтяная промышленность уже сегодня не в состоянии увеличить объем добычи нефти для компенсации стремительного прироста автомобильного транспорта, что приводит к увеличению ее дефицита. График с уровнем автомобилизации представлен на рис. 1.

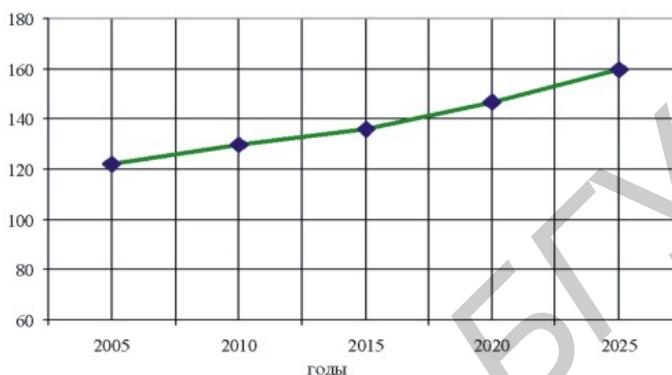


Рисунок 1 - Уровень автомобилизации (кол-во автомобилей/1000 чел.)

Водородная энергетика чрезвычайно популярна с точки зрения крупного бизнеса (затраты на добычу энергоносителя практически нулевые, а прибыль можно извлекать буквально из воздуха). Помимо этого, экологи также выступают за проведения подобной модернизации, поскольку продукт распада водородного топлива (вода) относится к абсолютно безвредным химическим соединениям, чего не скажешь о привычных углеводах, горение которых сопровождается выделением в атмосферу целого «букета» вредных веществ.

В настоящее время основная масса водорода добывается из природного газа. Однако его запасы ограничены, поэтому самым дешёвым и простым является получение водорода из воды. Запасы воды можно считать неограниченными даже не учитывая тот факт, что в результате реакций в двигателе будущего она будет образовываться вновь. Важно понимать, что водород не источник энергии, а лишь её переносчик. Сейчас в США, Австралии и многих других странах ведутся активные исследования в данной области.

Практически все ведущие автомобилестроители самостоятельно или совместно с другими компаниями проводят разработки и испытания, и в своем большинстве, все исследования сводятся к двум наиболее успешным и перспективным технологиям использования водорода в качестве топлива для автомобилей. Одна из них – замена, полная или частичная, традиционного топлива водородом, при этом на автомобиле остается двигатель внутреннего сгорания. Вторая – использование вместо двигателя внутреннего сгорания электродвигателя, питание которого будет проводиться за счет энергии, вырабатываемой в водородных топливных элементах.

При использовании второй технологии основным компонентом концепт-каров являются водородные топливные элементы – генераторы электричества, использующие водород. Электроэнергия вырабатывается в процессе физико-химических реакций в топливном элементе и используется для обеспечения работы электродвигателя. Электродвигатель намного проще обслуживать, его характеристики, такие как приемистость, мощность на единицу массы и другие, намного выше, чем у двигателей внутреннего сгорания. Кроме того – меньше трущихся деталей, нет необходимости в дорогостоящих элементах для систем топливоподачи, смазки, охлаждения, сложной трансмиссии. Немаловажным фактором является гораздо меньший уровень шума, издаваемого электродвигателями при работе. К преимуществам технологии водородных топливных элементов относятся и высокая экологичность – ведь в процессе работы выделяются всего один элемент – обычная вода.

Из негативных факторов следует обратить внимание на то, что есть необходимость наличия вдобавок к водородным топливным элементам мощных аккумуляторов, преобразователей тока, вес и габариты которых немалые. В конечном итоге вес автомобиля на водородных топливных элементах получается несколько выше, чем у автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Не в пользу водородных топливных элементов играет и стоимость этих элементов – на данный момент она довольно высока.

Применение двигателей внутреннего сгорания на водороде также имеет свои достоинства и недостатки. Масса и объем двигателя внутреннего сгорания, дополнительного бака для водорода, традиционной трансмиссии и топливной системы меньше, чем масса и габариты электродвигателя, мощных аккумуляторов,

преобразователей тока, редукторов. В конечном итоге масса автомобилей, использующих водород в качестве топлива для двигателя внутреннего сгорания значительно ниже, чем у конкурентов.

Серьезным преимуществом является и возможность использования в качестве топлива не только водорода, но и традиционных видов топлива. Правда за это приходится расплачиваться необходимостью иметь два топливных бака. Из негатива следует отметить низкую взрыво- и пожароопасность. Нерешенным является и вопрос о баках для водорода. Инженеры изобрели несколько способов хранения водорода – металл-гидридные аккумуляторы, баки для хранения под высоким давлением или в сжиженном виде.

Какой из двух вариантов, водородные топливные элементы или двигатели внутреннего сгорания, работающие на водороде или водородно-бензиновой смеси, окажется экономически и технически наиболее перспективным пока не ясно: исследования в данной области продолжаются.

С учетом вышесказанного можно сделать вывод, что при таких использованиях нефтепродуктов в последующем человечеству нужно будет задуматься об использовании альтернативных видах топлива и несмотря на существенные технические проблемы и недоработки, использование в будущем водорода как основного вида топлива имеет многообещающие перспективы. Альтернативы ему, по крайней мере, сегодня, нет.

Список использованных источников:

1. Energyua.com [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://energyua.com/>.
2. Avtoliteratura.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://avtoliteratura.ru/knigi/vodorodvdvigatele.html>

СОЛЕВОЙ РАДИАТОР КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БЫТОВОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

Артюхович В. В., Дёмин М. И.

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

Солевой радиатор двойного действия может быть альтернативой топливному котлу в системах теплоснабжения небольших зданий. В современных обстоятельствах его практическое применение пока не оправдано. Однако дальнейшие исследования и новые технологические разработки могут повысить возможную результативность его использования.

Одной из возможных и перспективных сфер применения такого вида альтернативной энергетики как геотермальная энергетика считается бытовое энергообеспечение, в особенности теплоснабжение. Однако применяемые для этого в настоящее время солнечные установки, работающие за счёт прямого солнечного излучения, как правило, приходится дополнять в системах отопления зданий топливными котлами, использующими традиционные виды топлива. Эти котлы дублируют систему солнечного обогрева и заменяют её в то время, когда в отсутствие солнечной погоды получение солнечного тепла вообще или в достаточных объёмах становится невозможным. Наиболее часто при этом сегодня используются комбинированные системы отопления, состоящие из солнечного коллектора и газового котла. Подобное дублирование источников теплоснабжения увеличивает стоимость системы теплообеспечения и уменьшает достигаемый экологический результат использования альтернативного энергоисточника. Актуальной задачей является поиск путей эффективного аккумулирования солнечной тепловой энергии для её последующего применения в нужное время.

Мы попытались оценить возможность использования в системе теплоснабжения малых зданий в качестве заменителя топливного котла такого накопителя солнечного тепла как солевой радиатор двойного действия. При этом мы исходили из того, что в современной практике применяются портативные химические нагреватели, в которых в качестве реагента используется ацетат натрия, например, химические грелки. При нагревании тригидрата ацетата натрия, который плавится в диапазоне температур 58-100 °С, он расплавляется и переходит в водный раствор. При охлаждении которого образуется уже перенасыщенный раствор, при этом получаемая таким образом смесь остаётся жидкой и холодной. Однако при возникновении в ней хотя бы одного центра кристаллизации раствор начинает быстро затвердевать. При этом выделяется 264-289 кДж/кг теплоты, а раствор затвердевает. Кроме ацетата натрия для получения подобного рода перенасыщенных растворов могут использоваться также тиосульфат натрия, перхлорат натрия и некоторые другие соли.

Нами была поставлена задача определить условия, при которых возможно накопление и хранение тепловой энергии за счёт кристаллизации раствора ацетата натрия в объёмах, необходимых для теплообеспечения небольшого жилого дома. В ходе работы была создана компьютерная модель устройства для накопления и хранения тепла в растворе ацетата натрия, сделан расчёт и проведен анализ количества тепловой энергии, выделяющейся в процессе кристаллизации ацетата натрия, рассчитано количество его раствора, которое необходимо для эквивалентной замены того количества теплоты, которое получается при сжигании для обогрева здания в автономном газовом котле природного газа.

Мы выяснили, что для использования солевого радиатора для получения теплоты в нужное время необходимо чтобы температура хранящегося солевого раствора не опускалась ниже минус 8 °С. Поскольку иначе в растворе будет инициироваться и происходить самопроизвольная кристаллизация ацетата натрия. Также

оказалось, что для достижения максимального количества циклов использования раствора за определённый промежуток времени площадь используемого при этом солнечного коллектора должна составлять не менее чем $0,8 \text{ м}^2$ на 1 кг ацетата натрия.

Удельная теплоёмкость и теплота кристаллизации ацетата натрия неизбежно ограничивают количество накапливаемой его раствором тепловой энергии. Сделанный расчёт показал, что для запаса на длительный период тепла, эквивалентного тому, которое может быть получено при сжигании в газовом котле 100 м^3 природного газа, необходимо 20290 кг солевого раствора.

Произведенные нами анализ и оценка возможности использования солевого радиатора на основе ацетата натрия в качестве альтернативы газовому котлу для теплоснабжения одноэтажного бревенчатого жилого дома общей площадью 67 м^2 показали, что в сегодняшних обстоятельствах это не оправдано. Повышение результативности использования солевого радиатора при этом, однако, может быть достигнуто созданием и применением веществ-катализаторов, повышающих теплоотдачу раствора ацетата натрия. На наш взгляд, теоретически это возможно. Потенциально возможно также подбор и использование в солевом радиаторе других солевых растворов – с большей, чем у раствора ацетата натрия теплоёмкостью.

Список использованных источников:

1. Ануфриев, В. Н. Энергия и окружающая среда / В. Н. Ануфриев [и др.]; под общ. ред. М. В. Гершман. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 92 с.
2. Виссарионов, В. И. Солнечная энергетика / В. И. Виссарионов, Г. В. Дерюгина. – М. : Издат. дом МЭИ, 2008. – 276 с.
3. Мак-Вейг, Д. Применение солнечной энергии / Д. Мак-Вейг. – М. : Энергоиздат, 1981. – 216 с.

МХИ – ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

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

Пузыня Д. И., Жукевич А. Ф.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

В настоящее время, в связи с ростом антропогенной нагрузки на естественные экосистемы, остро встает вопрос разработки, оптимизации и грамотного применения методов биоиндикации. Для оценки степени загрязнения окружающей среды широко применяют методы фитоиндикации с использованием тест-объектов растений, характеризующихся повышенной чувствительностью к изменению факторов среды.

Разрабатываются и внедряются различные методы биотестирования и биоиндикации. Одним из таких разрабатываемых методов является бриоиндикация. Мохообразные способны довольно тонко реагировать на изменения окружающей среды, благодаря особенностям анатомо-морфологической структуры и специфике их минерального обмена. Кроме этого, они способны к первичному перехватыванию и аккумуляции ионами различных химических элементов в связи с возрастом и ростом; экологии видов и особенностям распространения. При этом стоит отметить, что мохообразные – наименее изученная группа среди высших растений, несмотря на то, что мхи широко распространены и принимают участие в образовании растительного покрова лесных, болотных и степных экосистем. Трудности в прикладном использовании мохообразных, в частности листостебельных мхов, состоят в следующем: мхи, в целом, представляют собой специфическую для исследования группу растений, поскольку требуются особые навыки при сборе материала и микроскопии при определении. Флористические исследования – это основа для дальнейших бриологических изысканий и важный этап для организации рационального природопользования и охраны редких видов.

Для оценки состояния природных сред в зоне влияния ОУХО (зона защитных мероприятий, ЗЗМ) разработана и действует система экологического мониторинга. Отслеживание поступления тяжелых металлов в атмосферу ЗЗМ и определение характера распределения этих выбросов по ее территории является одной из задач системы мониторинга.

Наилучшим способом решения проблемы мониторинга является использование биологических индикаторов–аккумуляторов атмосферных выпадений. К таким биологическим объектам относятся мхи. Благодаря высокоразвитой поверхности моховой покров является хорошим сорбентом, а низкий уровень метаболизма способствует накоплению в биомассе многих веществ, в том числе тяжелых металлов и мышьяка. Ввиду слабого контакта с почвой и лесной подстилкой вероятность поступления загрязнителей из субстрата невелика. Это позволяет считать мхи биоаккумуляторами аэрогенных выпадений. Формирование мохового покрова происходит в течение 2-5 лет, поэтому анализ биомассы может дать оценку уровня загрязнения атмосферы на различных участках изучаемой территории за этот период. По оценкам средняя эффективность накопления выпадения твердых частиц в биомассе мохового покрова (с учетом прироста биомассы) составляет для различных элементов: Pb – 100%, Cr – 84%, Cd – 65%, V – 54%, Zn – 41%, As – 32%.

Для оценки загрязнения атмосферы ЗЗМ ОУХО наиболее удобным видом мха-аккумулятора является *Pleurozium Sreberii*, который произрастает на всей территории ЗЗМ. Изучая химический состав проб этого мха можно выявить основные вещества-загрязнители атмосферы, установить степень загрязнения окружающей среды и распределение загрязнителей по исследуемой территории, судить об источниках ареала.

Установить вклад конкретного источника (в нашем случае – ОУХО) в загрязнение атмосферы можно, если иметь информацию о содержании загрязнителей в *Pleurozium Sreberi* до начала функционирования объекта.

Для решения этой задачи на территории ЗЗМ было отобрано 10 проб биологического индикатора в соответствии с сеткой пробоотбора системы экологического мониторинга ОУХО. Радиус зоны обследования составил 9,5 км. В соответствии с розой ветров в качестве фоновой территории был выбран лесной массив в 60 км на запад от объекта. Пробы отбирались с 20 – 30 куртин, масса сырого мха с каждой точки составляла не менее 3 кг. Пробы сортировались для исключения попадания посторонних растений и включений и усреднялись. Воздушно сухие пробы мха (25 г) озолялись сухим методом (450° С). Величина выхода золы колебалась незначительно и в среднем составила 4,3%. Методом рентгенолюминесцентной спектрометрии в золе определялось содержание никеля, а в солянокислых вытяжках фотоколориметрическим методом – железа (с роданидом калия) и медь (с диэтилдитиокарбаматом). Количество параллельных определений – от 3 до 5.

Анализ полученных данных показал, прежде всего, низкую воспроизводимость результатов параллельных определений. Так, при определении никеля средняя относительная ошибка составила $\pm 27,7\%$, для железа $\pm 14,2\%$, для меди $\pm 7,2\%$. Это связано, по-видимому, с особенностями самого объекта исследования – мха, для которого поглощение аэрогенных выпадений обусловлено в большей мере чисто механическим удержанием загрязнителей на высокоразвитой поверхности.

Полученные результаты (средние по точке) представлены в таблице. Там же приведены сведения о расположении точек отбора проб относительно будущего объекта по уничтожению химического оружия.

Содержание металлов в образцах мха *Pleurozium Sreberi* зоны защитных мероприятий ОУХО и фоновой территории.

№ точки в системе экомониторинга	Расстояние от ОУХО, км	Направление от ОУХО	Содержание металлов, мг/кг воздушно-сухого мха			Кратность превышения фона	
			Fe	Cu	Ni	Fe	Cu
17	1,5	Ю	1821,1	67,2	7,3	7,5	23,2
18	1,5	Ю	2991,7	93,3	6,1	12,3	32,2
19	1,5	Ю	1213,0	69,3	4,9	5,0	23,9
28	1,1	С-3	998,4	38,7	3,3	4,1	13,3
4	1,4	С	251,6	26,1	6,9	1,03	9,0
9	2,0	В	769,3	17,6	8,0	3,2	6,0
47	2,2	З	733,3	16,6	4,7	3,0	5,7
13	2,1	Ю-В	909,2	18,9	-	3,7	6,5
65	4,1	З	1359,1	14,0	-	5,6	4,8
112	9,6	Ю-З	433,9	6,7	-	1,8	2,3
Фон	60	З	242,8	2,9	-		

Приведенные результаты говорят о том, что из исследованной группы металлов в наибольшей концентрации во мхе *Pleurozium Sreberi* обнаруживается железо (до 3 г/кг), на порядок меньше концентрация меди (до 100 мг/кг), и на два порядка меньше концентрация никеля (в пределах 10 мг/кг). Большая разница в концентрациях железа, меди и никеля в образцах мха не может быть однозначно интерпретирована как отражение различия концентраций их соединений в атмосфере, т.к. поглотительная способность *Pleurozium Sreberi* по отношению к различным металлам пока не известна.

Полученные данные свидетельствуют о том, что до начала работы ОУХО атмосфера ЗЗМ была более загрязнена соединениями железа и меди, чем фоновая территория. Обнаруженный уровень загрязнения ЗЗМ складывается из фоновых характеристик и выбросов местных источников (промышленные и сельскохозяйственные предприятия, железнодорожный и автомобильный транспорт). Четких закономерностей в распределении тяжелых металлов в исследованной зоне не обнаруживается.

В то же время можно отметить, что пробы с многократным превышением фоновых концентраций (по железу в 5-12 раз, по меди в 20-30 раз) группируются, главным образом, в южном направлении от ОУХО и находятся в зоне влияния железной дороги. Результаты определения никеля интерпретировать трудно в связи с низкой воспроизводимостью.

Таким образом, к моменту начала работы ОУХО природный комплекс на территории ЗЗМ имеет определенный уровень загрязнения металлами, который можно считать исходным для дальнейшего экологического мониторинга. Проведенная работа позволяет также считать, что мох *Pleurozium Sreberi* перспективен как биоаккумулятор атмосферных выпадений металлов для оценки степени загрязнения территории при условии решения вопросов его накопительной способности по отношению к различным металлам и воспроизводимости результатов аналитических определений.

Делая вывод, можно сказать, что мхи являются хорошими индикаторами загрязнения, так как способны довольно тонко реагировать на изменения окружающей среды, благодаря особенностям анатомо-морфологической структуры и специфике их минерального обмена.

Список использованных источников:

1. Ашихмина, Т.Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия [Текст]. – Киров: «Вятка», 2002. –544с.
2. Воробейчик, Е.Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем [Текст]. – Екатеринбург: Наука, 1994.–279с.

САХАР – ПИЩЕВОЙ СОБЛАЗН

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

Михлюк В. А., Тамкович А. А.

Цявловская Н. В. - ст. преподаватель кафедры экологии

В последнее время потребление сахаросодержащих продуктов стало неотъемлемой частью жизни. Потребляя в большом количестве, человек порой не задумывается, насколько это вредно. А между тем процент заболеваний, связанных с чрезмерным потреблением сахара увеличивается.

В последнее время возросла тенденция привлечения внимания к сахаросодержащим продуктам, однако пока этого недостаточно. Привлечь внимание к данной проблеме пытаются не только ученые всего мира, но и активисты, заинтересованные данной темой.

Цель работы:

1. Изучение сахара и сахарозаменителей как продуктов питания.
2. Предоставление статистики потребления сахара за последние десятилетия и заболеваемости сахарным диабетом в странах СНГ
3. Проведение социального опроса о вреде сахара
4. Изучение способов уменьшения вредного воздействия сахара и сахарозаменителей на организм человека

Практическая значимость: Результаты проводимых опросов показывают, что на настоящий момент существует проблема недостаточной информированности населения о вреде сахара и сахаросодержащих продуктов. Из опрашиваемых 57% людей ответили, что только имеют представление о вреде сахаросодержащих продуктов, а 13%, что не знают о вреде сахара. При этом 19% не считают нужным ограничивать себя в потреблении сахаросодержащих продуктов. Не смотря на то, что 47% считают, что ограничивают себя, 61% каждый день употребляет сладкое

Профессор университета Майами Дэвид Перлмуттер предложил следующую систему питания: Классическое соотношение выглядит так: 60 процентов калорий организм извлекает из углеводов, 20 процентов — из белков и еще 20 процентов — жиров. Здоровое соотношение, по Перлмуттеру, это: 75 процентов жиров, 20 процентов белков и 5 — углеводов. Это значит, что в день нужно съесть не больше 50-80 граммов сахаров. То есть, например, одну порцию фруктового салата. Главные источники энергии в этом случае — это масло и орехи, авокадо и всевозможные овощи (не крахмалистые), рыба и мясо. Теория экономных генов (thrifty gene hypothesis), предполагает, что организм человека запрограммирован запасать энергию в тучные времена в виде жира, чтобы затем тратить его в голодные времена. Во время голодания организм сначала производит глюкозу из гликогена, что содержится в печени и мышцах, а затем начинает питаться кетонами, которые получают при сжигании жира. Мысль Перлмуттера состоит в том, что кетоны — это более здоровая еда для мозга, чем глюкоза.

Добавление сахара — совершенно ненужная часть нашей диеты. К тому же сахар способствует ожирению, диабету второго типа и зубному кариесу. В то же время английские эксперты и академики говорят о том, что первоочередное решение о сокращении сахара в еде и напитках должно приниматься самими компаниями-производителями. Например, известная компания Kellogg's Frosties производит такие продукты, в которых содержание сахара достигает 37%.

По сообщению директора по здоровому питанию и развитию ВОЗ Франческо Бранка, ожирением сегодня страдает полмиллиарда людей во всем мире. Сахар, содержащийся в продуктах питания и напитках, сродни табаку, так как вызывает своего рода привыкание. В связи с этим специалисты ВОЗ рекомендуют снизить потребление сахара до шести чайных ложек в день для взрослого человека.

Выводы:

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) обеспокоена тем, что количество людей, страдающих ожирением и связанным с ним болезнями, растёт. Так, по прогнозам экспертов, в одной только Великобритании количество таких людей увеличится в два раза к 2020 году.

Среди мировых экспортеров сахара Республика Беларусь занимает 17 место. В расчете на душу населения в республике сохраняется высокий уровень потребления, около 40 кг против 24,4 кг в год в мире. Производства свекловичного сахара в республике, превышает потребность внутреннего рынка, определяя экспортную ориентацию отрасли. В то же время объемы экспорта сахара во многом определяются импортом тростникового сырья.[2]

Производство и потребление сахара увеличилось по сравнению с 1900 годом более чем в 10 раз

Список использованных источников:

1. <http://sugarokru.narod.ru/History.html>
2. <http://food-forum.terra-group.by/news/unikalnuyu-analitiku-po-vsem-vidam-prodovolstviya-predostavila-fudforumekspert-zinaida-ilina.html>

ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ

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

Ковалев Д. О.

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

Известно, что люди проводят более 90% времени в закрытом помещении. Это обстоятельство указывает на то, что внутреннее загрязнение может являться гораздо более существенным источником воздействия на человека, чем наружное.

Множество факторов влияет на условия проживания или работы людей в помещении. Некоторые из них способны оказывать пагубное воздействие на человека даже в небольших концентрациях.

Самый мощный загрязняющий компонент закрытых помещений - табачный дым. В процессе горения табака возникает около 600 различных химических соединений разной степени вредности. Показателен тот факт, что курение - причина приблизительно 3 млн смертных случаев ежегодно во всем мире. Концентрация вредных веществ, в том числе канцерогенных, возрастает пропорционально количеству курильщиков, проживающих в помещении.

Другой важный источник внутреннего загрязнения - природный газ. Аэрозоли, образованные в процессе сгорания природного газа, становятся центрами концентрации воздушных загрязнителей, резко ухудшающих экологическую обстановку. Диоксид азота (NO₂), полученный при сжигании природного газа, индуцирует воспаление легочной системы и оказывает неблагоприятный эффект на иммунную систему человека.

Косвенное влияние на эколого-медицинскую обстановку оказывает группа веществ, широко применяющихся в производстве и строительстве: формальдегид, асбест, пентахлорфенол. Большое содержание данных веществ в воздухе увеличивают шансы возникновения рака.

Основным способом улучшения экологической обстановки помещения является эффективно работающая система вентиляции. В хорошо спроектированных и проветриваемых зданиях количество вредных веществ в воздухе минимально.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

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

Потапова А. В., Сыч Н. В.

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

В статье рассматривается обеспечение экологической безопасности, при эксплуатации систем мобильной и спутниковой связи. Указывается влияние электромагнитного загрязнения. Дается понятие электромагнитного смога.

Экологическая безопасность – состояние защищенности жизненно важных экологических интересов человека, прежде всего его прав на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую природную среду, возникающее при достижении сбалансированного сосуществования окружающей природной среды и хозяйственной деятельности человека, когда уровень нагрузки на природную среду не превышает ее способности к самовосстановлению.

Применение радиотехнических приборов и систем, новых технологических процессов приводит к излучению электромагнитной энергии в окружающую среду, чем ее загрязняет. В основном повышение уровня ЭМИ связано с ускоряющимися темпами развития средств связи и информатизации, без которых дальнейший научно-технический прогресс стал невозможен.

С начала 90-х годов произошли изменения в структуре источников ЭМП, связанные с возникновением их новых видов (сотовой и других видов персональной и мобильной коммуникации), освоением новых частотных диапазонов теле- и радиовещания, развитием средств дистанционного наблюдения и контроля и т.д. Особенностью этих источников является создание равномерной зоны "радиопокрытия", что является ничем иным, как увеличением электромагнитного фона в окружающей среде.

Технологическое развитие информационного общества привело к тому, что в условиях постоянного воздействия ЭМП находится значительная часть экосистем, особенно в условиях городов, на прилегающих к городам территориях, а также локально в практически незаселенных условиях. ЭМП является весьма чувствительным фактором для всех элементов экосистем от человека до простейших.

Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции (БС) и мобильные радиотелефоны (МРТ). Базовые станции поддерживают радиосвязь с мобильными радиотелефонами, вследствие чего БС и МРТ являются источниками электромагнитного излучения в УВЧ диапазоне.

БС являются видом передающих радиотехнических объектов, мощность излучения которых (загрузка) не является постоянной 24 часа в сутки. Загрузка определяется наличием владельцев сотовых телефонов в зоне обслуживания конкретной базовой станции и их желанием воспользоваться телефоном для разговора, что, в свою очередь, коренным образом зависит от времени суток, места расположения БС, дня недели и др. В ноч-

ные часы загрузка БС практически равна нулю. Мобильный радиотелефон представляет собой малогабаритный приемопередатчик. В зависимости от стандарта телефона, передача ведется в диапазоне частот 453 – 1785 МГц. Мощность излучения МРТ является величиной переменной, в значительной степени зависящей от состояния канала связи "мобильный радиотелефон – базовая станция", т. е. чем выше уровень сигнала БС в месте приема, тем меньше мощность излучения МРТ. Максимальная мощность находится в границах 0,125–1 Вт, однако в реальной обстановке она обычно не превышает 0,05 – 0,2 Вт.

Вопрос о воздействии излучения МРТ на организм пользователя до сих пор остается открытым. Многочисленные исследования, проведенные учеными разных стран на биологических объектах (в том числе, на добровольцах), привели к неоднозначным, иногда противоречащим друг другу, результатам. Неоспоримым остается лишь тот факт, что организм человека "откликается" на наличие излучения сотового телефона и это воздействие губительно сказывается на клетках, приводя к их разрушению.

Системы спутниковой связи состоят из приемопередающей станции на Земле и спутника, находящегося на орбите. Диаграмма направленности антенны станций спутниковой связи имеет ярко выраженный узконаправленный основной луч - главный лепесток. Плотность потока энергии (ППЭ) в главном лепестке диаграммы направленности может достигать нескольких сотен Вт/м² вблизи антенны, создавая также значительные уровни поля на большом удалении.

Передающие радиоцентры (ПРЦ) размещаются в специально отведенных для них зонах и могут занимать довольно большие территории (до 1000 га). По своей структуре они включают в себя одно или несколько технических зданий, где находятся радиопередатчики, и антенные поля, на которых располагаются до нескольких десятков антенно-фидерных систем (АФС). АФС включает в себя антенну, служащую для измерения радиоволн, и фидерную линию, подводящую к ней высокочастотную энергию, генерируемую передатчиком.

Общей чертой всех описываемых систем при их эксплуатации и модификации является создание электромагнитного загрязнения, проявляющееся в многообразии индуцированных эффектов воздействия на биологические объекты и окружающую среду.

Электромагнитные излучения техногенного происхождения являются, источниками физического загрязнения окружающей среды. Возрастание уровня электромагнитного загрязнения в последнее время говорит об электромагнитном смоге. Электромагнитный смог – это загрязнение среды обитания человека неионизирующими излучениями от устройств использующих, передающих и генерирующих электромагнитную энергию и возникающие из-за несовершенства техники и/или нерационального ее применения.

Электромагнитный смог можно классифицировать на три вида:

- смог открытой местности (уличный),
- смог в помещениях (от осветительной системы),
- смог от устройств мобильной связи.

Электромагнитное загрязнение открытой местности возможно от различных передающих радиотехнических объектов (ПРТО), высоковольтных линий электропередачи, от использования неоновой и иной лампы, проводов электротранспорта, электрифицированных железных дорог. Чтобы создать достаточно высокие уровни поля на открытой местности, необходимы очень мощные источники. Другое дело, если источником излучения являются антенны с очень узким "коэффициентом направленности действия" и высокой энергией. Электромагнитный смог от функциональных передатчиков отличается по источнику и по действию, основным источником являются средства сотовой связи – сотовые телефоны и базовые станции. Причиной внутреннего смога в помещениях являются паразитарные наслоения на синусоиду тока промышленной частоты. Известно, что в нашей стране используется две системы электроснабжения: промышленная, трехфазная (380 В), и осветительная, двухфазная (220 В). Правила эксплуатации, соответствующие стандарты требуют заземления всех элементов силовой промышленной сети. Для осветительной сети требование заземления или зануления распространяется только на распределительные устройства – от подстанций 0,4 кВ до распределительных коробок. Розетки, выключатели, большинство приборов не подлежат этому заземлению, и они становятся излучателями паразитарных токов, а практически, источниками электромагнитного смога.

Характерной чертой электромагнитного загрязнения городов становится его многочастотность и многофакторность, когда на определенный участок городской территории оказывают воздействие несколько источников излучения с разными частотами, интенсивностью и местами расположения. Имеющаяся в распоряжении специализированных подразделений санэпиднадзора измерительная аппаратура обладает существенным недостатком - ее применении в случае многочастотного воздействия весьма проблематично. Проведение достоверных измерений становится возможным лишь при отключении всех ПРТО за исключением контролируемого, что в пределах крупного урбанизированного центра практически невозможно.

Механизм действия электромагнитного излучения на живые организмы до сих пор окончательно не расшифрован. Существует несколько гипотез, объясняющих биологическое действие электромагнитного поля. В основном они сводятся к индуцированию токов в тканях и непосредственному воздействию поля на клеточном уровне, в первую очередь с его влиянием на мембранные структуры. Предполагается, что под действием электромагнитного поля может изменяться скорость диффузии через биологические мембраны, ориентация и конформация биологических макромолекул, кроме того, состояние электронной структуры свободных радикалов. По-видимому, механизмы биологического действия электромагнитного поля имеют, в основном, неспецифический характер и связаны с изменением активности регуляторных систем организма (рис 1.)



Рис.1 Интенсивное использование электромагнитной и электрической энергии в современном информационном обществе

Таким образом, интенсивное использование электромагнитной и электрической энергии в современном информационном обществе привело к тому, что в последней трети XX века возник и сформировался новый значимый фактор загрязнения окружающей среды - электромагнитный. К его появлению привело развитие современных технологий передачи информации и энергии, дистанционного контроля и наблюдения, некоторых видов транспорта, а также развитие ряда технологических процессов.

Список использованных источников:

1. Сподобаев Ю. М., Кубанов В. П. Основы электромагнитной экологии. — М.: Радио и связь, 2000. — 240 с.
2. Довбыш В. Н., Маслов М. Ю., Сподобаев Ю. М. Электромагнитная безопасность элементов энергетических систем, 2009. — 198 с.

ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ – ВСЕ ЗА И ПРОТИВ

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

Саракуца И. М., Сарака Д. Н.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

Человек в ответе за все действия, которые он проводит экспериментируя над природой. Существует много тайн, человеку пока не известных. Только время покажет, есть ли у цивилизации право брать на себя роль создателя.

В наше время генная инженерия открывает перед нами огромные возможности. Когда выделенный в лаборатории ген одного организма пересаживается в клетку другого. Вот примеры из американской практики: чтобы помидоры и клубника были морозоустойчивее, им "вживляют" гены северных рыб; чтобы кукурузу не пожирали вредители, ей могут "привить" очень активный ген, полученный из яда змеи.

Генетически модифицированный организм (ГМО) — организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии. При создании ГМО выделяют следующие этапы: получение изолированного гена; введение гена в вектор для переноса в организм; перенос вектора с геном в модифицированный организм; преобразование клеток организма; отбор генетически модифицированных организмов и устранение тех, которые не были успешно модифицированы.

В настоящее время генетически модифицированные организмы широко используются в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. С помощью ГМО исследуются закономерности развития некоторых заболеваний (болезнь Альцгеймера, рак), процессы старения и регенерации, изучается функционирование нервной системы, решается ряд других актуальных проблем биологии и медицины.

С 1982 года генетически модифицированные организмы используются в прикладной медицине. В этом же году зарегистрирован в качестве лекарства человеческий инсулин, получаемый с помощью генетически модифицированных бактерий. Ведутся работы по созданию генетически модифицированных растений, продуцирующих компоненты вакцин и лекарств против опасных инфекций (чумы, ВИЧ). Бурно развивается новая отрасль медицины — генотерапия. В её основе лежат принципы создания ГМО, но в качестве объекта модификации выступает геном соматических клеток человека.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO) рассматривает использование методов генетической инженерии для создания трансгенных сортов растений либо других организмов как неотъемлемую часть сельскохозяйственной биотехнологии. Прямой перенос генов, отвечающих за полезные признаки, является естественным развитием работ по селекции животных и растений, расширивших возможности селекционеров в части управляемости процесса создания новых сортов и расширения его возможностей, в частности, передачи полезных признаков между нескрещиваемыми видами. В результате можно получить новые сорта растений, устойчивые к неблагоприятным условиям среды и вредителям, обладающие лучшими ростовыми и вкусовыми качествами. Создаваемые новые породы животных отличаются, в частности, ускоренным ростом и продуктивностью. Созданы сорта и породы, продукты из которых обладают высокой питательной ценностью и содержат повышенные количества незаменимых аминокислот и витаминов.

Несмотря на широкое применение ГМО, необходимо остановиться на аргументах за и против. Защитники генетически модифицированных организмов утверждают, что ГМО – единственное спасение человечества от голода. По прогнозам ученых население Земли до 2050 года может достигнуть 9-11 млрд. человек, естественно возникает необходимость удвоения, а то и утроения мирового производства сельскохозяйственной продукции.

Специалисты-противники ГМО утверждают, что они несут три основных угрозы: угроза организму человека, угроза окружающей среде, глобальные риски.

Первая угроза является наиболее опасной для здоровья человека. Ученые выделяют следующие основные риски потребления в пищу генетически модифицированных продуктов:

1. Угнетение иммунитета, аллергические реакции и метаболические расстройства, в результате непосредственного действия трансгенных белков.

2. Различные нарушения здоровья в результате появления в ГМО новых, незапланированных белков или токсичных для человека продуктов метаболизма.

3. Появление устойчивости патогенной микрофлоры человека к антибиотикам.

4. Нарушения здоровья, связанные с накоплением в организме человека гербицидов.

5. Сокращение поступления в организм необходимых веществ.

6. Отдаленные канцерогенный и мутагенный эффекты.

Угроза окружающей среде проявляется в появлении вегетирующих сорняков, загрязнении исследовательских участков, химическом загрязнении, уменьшении генетической плазмы.

Активизация критических вирусов, экономическая безопасность составляют глобальные риски.

Безусловно, риск существует всегда. Попав в руки алчущего власти фанатика, геновая инженерия может стать грозным орудием против человечества. Вот почему наша главная задача умело распорядиться знанием, а это искусство. Именно им нужно овладеть в совершенстве, чтобы избежать роковой ошибки.

Список использованных источников:

4. Генетически модифицированный организм [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетически_модифицированный_организм.
5. Реферат: Создание и применение генетически модифицированных организмов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.bestreferat.ru/referat-212042.html>
6. Реферат: Создание и применение генетически модифицированных организмов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://gmo.jofo.ru/285503.html>

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

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

Лобкова М. В., Кузавкова М. Л.

Цявловская Н. В. - ст. преподаватель кафедры экологии

Накопление отходов потребления ведет к нарушению равновесия природной среды и представляет реальную угрозу здоровью населения.

Актуальность проблемы. Природные системы уже не способны поглощать естественным образом городские отходы. В связи с этим особо актуальным сегодня является вопрос сортировки бытовых отходов, методы вторичной переработки отдельных видов ТБО, разработка мероприятий по привлечению в сферу этой деятельности коммерческих организаций, создание системы информирования населения и воспитания экологической культуры через СМИ (рекламные акции, видеоролики и т.д.) Это задачи, которые решают ученые и инженеры, городские власти на законодательном и исполнительном уровнях. Это задачи, требующие согласованных действий и на международном уровне.

Цель: Обоснование построения принципиальной технологии переработки ТБО в виде комбинации различных процессов, объединяемых рациональной сортировкой отходов, базирующееся на использовании эколого-экономических критериев, учитывающее гетерогенный состав ТБО и задачи их переработки.

Практическая значимость: С учетом экономической ситуации для Республики Беларусь практически нет другого инструментального решения проблемы ТБО, кроме как глубокий селективный сбор ТБО у источника образования и последующее решение проблемы уже раздельно собранных компонентов ТБО.

Для размещения отходов из хозяйственного обращения изымаются сотни гектаров земли. Общая площадь земель, занятых под полигонами отходов, составляет 2950 га. ТБО сконцентрированы на 164 полигонах. Сконцентрированные зачастую в не обустроенных местах, они являются источником загрязнения воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод. Вместе с тем многие виды отходов по своим качествам и содержанию в них ценных компонентов являются потенциальным вторичным сырьем.

Ныне в Беларуси в составе бытовых отходов ежегодно выбрасывается на свалки примерно 670 тыс. тонн бумаги и картона, 170 тыс. тонн – пластмассы, 145 тыс. тонн – текстиля, 133 тыс. тонн – древесины. Только в 1 тонне брошенных сотовых телефонов содержится 275 г золота, 135 кг меди, 2,5 кг серебра. Учитывая скромные энергоресурсы Беларуси, разбрасываться такими ресурсами просто неразумно. Поэтому, важно предусмотреть максимально возможный раздельный сбор разных видов отходов.

Более всего утилизируется таких отходов потребления как: бумаги и картона — 76,0 %, стекла — 74,9 %. В то же время просчитано, что в случае утилизации всех ТБО только под Минском (как это сделано, к примеру, под Веной) может быть получено 220 млн. м³ биогаза, а это составляет около 170 тыс. тонн условного топлива в год.

Так, 1 тонна твердых бытовых отходов (ТБО) может дать городу около 1 Гкал тепловой энергии, т.е. сэкономить 150 кг топлива. Объем остатков после сжигания не превышает 5% первоначального объема мусора.

ВЫВОДЫ:

Для достижения целей актуальными становятся эффективные технологии управления отходами, а при разработке любых стратегий и планов по обращению с отходами основными задачами предполагаются предотвращение их образования и минимизация объемов.

Эффективный сбор компонентов ТБО через специализированные приемные пункты возможен, при достаточном их количестве, удобном расположении и доступности. Если образование отходов нельзя предотвратить, то следует активно использовать способ вторичной переработки. Отходы, которые не могут быть переработаны вторично, должны быть обезврежены термическими методами. Захоронение на полигонах должно применяться как последняя из возможных альтернатив.

Список использованных источников:

1. Елизарова, Л.В. Экологические проблемы города Минска и пути их решения / Л.В. Елизарова – Минск, 1996. – 51 с.
2. Агаханянц, О.Е. Биогеография с основами экологии / О.Е. Агаханянц, И.И. Кирвель – Минск: Технопринт, 2005. – 467 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ РЕБЕНКА И ЖЕНЩИНЫ

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

Гайдина Д. А.

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

В настоящий момент окружающая человечество среда значительно отличается от среды обитания предыдущих поколений. Появились новые технологии, увеличился объем информации, возросла численность населения, и увеличился потребительский спрос. За последнее время появились тысячи новых химических элементов. И их соединения повсеместно присутствуют в окружающей среде. О влиянии большинства из них на здоровье детей и женщин известно немного.

Из-за уникальных физических, биологических и социальных характеристик дети наиболее уязвимы. Дети существуют в пределах трех типов сред: физической, биологической и социальной.

Для каждой стадии развития ребенка имеются уникальные комбинации параметров окружающей и внутренней среды, связанных с его развитием. Общество обязано защищать детей от вредного воздействия. Это возможно путем использования принципов и методов регулирующей политики. Необходимо принятие адекватных законов об улучшении качества питьевой воды, продуктов питания, внутренней среды детских садов, школ, повышение экологической грамотности населения, родителей, подготовка медицинских экологов.

Женский организм также имеет специфические особенности в отношении действия факторов окружающей среды. Женщины подвержены не только общим болезням, но и специфическим заболеваниям, связанным с их полом.

Во-первых, женский организм характеризуется относительно большим содержанием жира и жировой ткани, которая способна накапливать токсичные гидрофобные соединения. Во-вторых, женский организм подвержен циклическим изменениям, что выражается в колебании уровня гормонов, изменении в этой связи метаболической активности клеток-мишеней. В-третьих, в определенные физиологические периоды (беременность) женщина нуждается в повышенных количествах тех или иных элементов. А элементы с конкурентной активностью способны замещать нужные и инкорпорироваться в организм.

Помимо этого, имеются дополнительные доказательства возникновения определенной патологии у женщин, где фактор окружающей среды является определяющим.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ

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

Малтыз В. В.

Михнюк Т. Ф. – канд., биол. наук., доцент

В последние десятилетия в ряде стран мира наблюдается устойчивая тенденция освоения нетрадиционных, возобновляемых источников энергии – ветра, солнца, морских волн, приливов и отливов, подземного тепла, а также биомассы и биогаза.

По оценкам института «Белэнергосетьпроект» в Республике Беларусь теоретически от нетрадиционных источников энергии можно получить до 60% от общего объема энергопотребления; техническая возможность ограничивается 20%, а экономическая целесообразность не превышает 10%.

Энергия ветра. Потенциал ветровой энергии Земли весьма огромен. По оценкам Всемирной метеорологической организации, он составляет 170 трлн кВт.ч в год. Строительство 4 млн турбин на высоте 100 м от земной поверхности при мощности каждой 5МВт позволит выработать такое количество энергии, которого будет достаточно, чтобы покрыть половину мирового спроса на электроэнергию в 2030 году.

Потенциал ветровой энергии в Беларуси небольшой и составляет порядка 150 МВт. Это обусловлено небольшой скоростью ветра (средняя скорость 4.1 м/с). Вместе с тем, в республике имеются сотни отдельных мест и территорий, на которые можно устанавливать современные ветроустановки.

К настоящему времени уже выявлено 1840 площадок для размещения ветроустановок с теоретически возможной готовой выработкой электроэнергии 2,4 млрд. кВт. ч

Экономически целесообразна установка ветроэнергоустановок на Минской возвышенности, в Верхнедвинской зоне, возле Солигорска, озера Нарочь и в других местах.

Малая гидроэнергетика. Строительство первых гидроэлектростанций (ГЭС) началось в прошлом веке, когда она предназначалась для электроснабжения отдельных предприятий (заводов) и населенных пунктов. В результате быстрого развития крупных топливных, гидравлических и атомных электростанций малые ГЭС были выведены из эксплуатации или законсервированы.

В настоящее время гидроэнергетические ресурсы в развитых странах используются почти полностью. Большинство речных участков, пригодных для гидротехнического строительства, уже освоены. Гидроэлектростанции большой вред наносят водной среде, страдают рыбы, которые не могут преодолеть плотины ГЭС, на равнинных реках разливаются огромные водохранилища, а затопленные земли безвозвратно потеряны для сельского хозяйства, лесов, лугов и расселения людей. В случае аварий, прорыва плотины, образуется огромная волна, которая представляет опасность для расположенных вблизи населенных пунктов (городов, поселков и т.п.).

Проектирование и строительство мини-ГЭС в Беларуси было остановлено в середине прошлого века в связи с появившейся возможностью подключения сельских потребителей электроэнергии к государственным энергосистемам. Большинство из построенных ГЭС были выведены из эксплуатации, поскольку характеризовались высокой себестоимостью вырабатываемой ими электроэнергии.

В настоящее время в Беларуси имеется возможность дальнейшего освоения потенциала малых рек за счет восстановления ранее действующих ГЭС, строительства новых мини-ГЭС без дополнительного затопления угодий и за счет освоения промышленных водосбросов. Планируется строительство каскада гидроэлектростанций на Западной Двине, на Немане, на реке Котра, что неподалеку от Гродно и др.

Энергия солнца. Общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли в 6,7 раз больше мирового потенциала ресурсов органического топлива. Использование только 0,5% этого запаса могло бы полностью покрыть мировую потребность в энергии на тысячелетия. Для преобразования солнечной энергии в электрическую используются фотоэлементы (кристаллические пленочные элементы), собранные в виде солнечных батарей.

Основной причиной, сдерживающей использования гелиоэнергетики в Беларуси, является ее высокая стоимость. Цена 1кВт.ч. солнечной электроэнергии пока в 4-5 раз дороже, построенной традиционным путем сжигания топлива. Кроме того, в условиях Беларуси 80% солнечной энергии приходится на летний период, когда снижается (или вообще отсутствует) необходимость отопления жилых домов, кроме того, солнечных дней в году недостаточно, чтобы использование энергии Солнца стало экономически целесообразно.

Несмотря на это, уже разработаны конструкции и схемы гелиоводоподогревателей производственного и бытового назначения. Созданы отечественные установки на фотоэлементах для получения электроэнергии, а также гелиосистем для нагрева воды.

Ожидается, что к середине 21 века доля энергии Солнца на мировом энергетическом рынке превысит 50%.

Энергия биомассы, биогаза. Биомасса – это любые материалы биологического происхождения, продукты жизнедеятельности и отходы органического происхождения, искусственное выращивание растительности (водорослей, быстрорастущих деревьев и т.п.). Биогаз образуется в результате биологического разложения биомассы, органических бытовых отходов и т.п.

В Беларуси источником биомассы могут быть: 1) продукты естественной вегетации (древесные отходы,

листья и т.д.); 2) отходы жизнедеятельности людей (бытовые отходы и отходы производства и др.); 3) отходы сельскохозяйственного производства; 4) специально выращенные высокоурожайные агрокультуры и растения.

В настоящее время уже созданы установки и технологии производства газа и его сжигания, использующие древесину и древесные отходы.

Процент использования биомассы для получения тепловой энергии в Беларуси равен примерно 2, в США - 6, а в Бразилии - 33%.

Из всех видов возобновляемых источников энергии в Беларуси наиболее экономически целесообразно получение энергии из биомассы, а также развитие гидро- и ветроэнергетики.

Одним из путей укрепления энергетической независимости каждого государства является использование доступных местных топливных ресурсов с применением эффективных технологий.

Экономической привлекательностью вовлечения в топливный баланс нашей страны имеют такие местные виды топлива как торф, бурый уголь, древесина и отходы ее переработки, а также выработка тепловой и электрической энергии при сжигании твердых отходов.

Торф является одним из немногих энергоресурсов, которыми Беларусь располагает и может использовать в промышленном масштабе. В Беларуси насчитывается около 9 тыс. торфяных месторождений. Запасы торфа оцениваются в 4 млрд т, при этом 800 млн т можно употреблять в качестве топлива. Если добывать торф на уровне 2,5 млн т в год, то этого природного ресурса хватит почти на 300 лет. Сегодня его доля в энергобалансе страны составляет 2-3%.

Список использованных источников:

1. Михнюк Т.Ф. Безопасность жизнедеятельности \ Т. Ф. Михнюк – Минск: ИВЦ Минфина – 2015, с. 315.

МАЛЕНЬКАЯ БАТАРЕЙКА – БОЛЬШОЙ ВРЕД ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

Фоменок В. В. , Козак М. В.

Рышкель О. С. - канд. с.-х. наук, доцент

Батарейка – автономный источник электричества для питания устройств. При неправильной утилизации батареек наносят вред окружающей среде. Поэтому проблемы переработки и утилизации использованных батареек является актуальной для всех стран.

Каждый из нас пользовался батарейками в повседневной жизни. Фотоаппараты, часы, пульты и множество других вещей работает при помощи батареек. Но они имеют свойство вырабатывать свой ресурс. Однако использованные батарейки нельзя выбрасывать в мусорное ведро со всем остальным мусором, об этом предупреждает знак в виде перечеркнутого мусорного контейнера на корпусе батарейки. Одна пальчиковая батарейка, выброшенная в мусорное ведро, загрязняет около 20 квадратных метров земли. На данный момент перерабатывается только 3% от общего мирового производства батареек.

Основная цель переработки батареек – предотвращение попадания опасных и токсичных веществ в природную среду. Особую опасность представляют свинцово-кислотные и никель-кадмиевые аккумуляторы. Не стоит хранить старые свинцово-кислотные батареи в домашних условиях, особенно там, где играют дети. Батарейки содержат различные тяжелые металлы (ртуть, кадмий, магний, свинец, олово, никель, цинк), которые могут причинить вред здоровью человека. При разрушении корпуса батарейки вредные вещества попадают в почву и грунтовые воды и, как следствие, оказываются на нашем столе. При попадании в организм человека, эти вещества накапливаются в нем, поэтому даже малое их количество говорит о конкретной опасности. Кадмий поражает печень, почки, поджелудочную железу, способен вызвать рак легких. При его избытке происходит искривление и деформация костей. Ртуть вызывает нервные расстройства, ухудшение зрения, слуха, нарушения двигательного аппарата, заболевания дыхательной системы. Свинец накапливается в основном в почках и вызывает заболевания мозга.

Для предотвращения попадания опасных веществ в окружающую среду необходимо уделять особое внимание переработке батареек. Эта процедура производится для того, чтобы защитить природную среду и улучшить качество жизни человека, уменьшить объем участков земли, используемых для закапывания мусора, а также уменьшить объем сырья для производства батареек и объем используемой электроэнергии.

Переработка батареек – это процесс восстановления и эксплуатации материалов, из которых они сделаны, процесс извлечения металлов батареек и их повторного включения в состав естественного и финансового цикла, с их повторным использованием для того, чтобы изготовить новые батарейки или другие продукты. Заключительная цель этого процесса состоит в том, чтобы сэкономить электроэнергию и сырье, уменьшить объем производства.

Переработка батарей – очень энергоемкий процесс, который начинается с их сортировки в зависимости от состава и уровня заряда. Далее при помощи газовой установки термического окисления удаляются горючие материалы (пластмасса). Появляющиеся в процессе горения частицы удаляются скруббером. После

этого остаются очищенные металлические элементы. Затем их нарезают на мелкие кусочки и нагревают до плавления. После сжигания неметаллических веществ остается черный шлак, который удаляется. Жидкие сплавы распределяются по весу и отделяются друг от друга.

В Беларуси проблема утилизации аккумуляторов стоит очень остро, в первую очередь, из-за экологической безграмотности населения, а также по причине отсутствия налаженной схемы переработки и утилизации. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то, как следствие, они попадают на городские свалки. И так как полигоны для захоронения отходов не оснащены защитой фильтрации от вредных примесей и тяжелых металлов, то все эти вредные вещества попадают в грунтовые воды.

В Республике Беларусь использованные батарейки попадают на свалки, хотя формально захоронение батареек – отходов 1 класса опасности – на обычных полигонах запрещено. В Беларуси в геометрической прогрессии растут горы батареек и на складах предприятий. Здесь их накопилось уже более 20 тонн. Как дополнительные затраты – ещё и покупка недешёвых пластмассовых контейнеров для хранения. Однако они так и остаются в контейнерах, так как в Беларуси нет заводов по переработке батареек.

Согласно Государственной программе сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009-2015 годы для оснащения торговых организаций оборудованием для сбора элементов питания – батареек закуплено за счет государственного целевого бюджетного фонда организации сбора (заготовки) и использования отходов в качестве вторичного сырья 574 контейнера, Минским горисполкомом за счет собственных средств закуплено 29 контейнеров для сбора отработанных элементов питания – батареек. В настоящее время контейнеры для сбора батареек установлены в торговых организациях республики.

Закупку отработанных аккумуляторных батареек могут производить ГО «Белвормет», ГО «Белресурсы», организации Белорусского республиканского союза потребительских обществ, а также при наличии специального разрешения (лицензии), организации, осуществляющие розничную торговлю новыми аккумуляторными батареями, ремонт и обслуживание автомобильных транспортных средств.

Таким образом, мы убеждаемся, что батарейки причиняют огромный вред человеку и окружающей среде. Для того чтобы снизить вредность батареек, необходимо правильно их эксплуатировать и не менее важно – правильно утилизировать.

Список использованных источников:

1. Кувыкин, Н. А. Опасные промышленные отходы / Н. А. Кувыкин, А. Г. Бубнов, В. И. Гриневич // Иваново, 2004.
2. Гринин, А. С. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка / А. С. Гринин, В. Н. Новиков // Фаир-Пресс, 2002.
3. Minpriroda.gov.by

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ СВЯЗИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

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

Матусевич С. С., Левко Е. А.

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

В статье рассматривается влияние цифровых устройств, в частности мобильных телефонов на здоровье человека. Обоснована необходимость изучения биологических эффектов ЭМИ в процессе преподавания специальных дисциплин на различных факультетах БГУИРа.

Почти 126 лет назад, в 1889 году, выступая с публичной лекцией, Александр Степанович Попов сказал: «Человеческий организм не имеет такого органа чувств, который замечал бы электромагнитные волны в эфире. Если бы изобрести такой прибор, который заменил бы нам электромагнитные чувства, то его можно было бы применять в передаче сигналов на расстояние».

Прошедшие с того времени годы по праву можно назвать антропогенной экспансией электромагнитных излучений, буквально пропитавших все стороны жизни - науку, технику, технологию, культуру, искусство, бытовую, информационную среду и др.

Электрические и магнитные поля являются постоянными природными спутниками всего живого и неживого на Земле. Однако интенсивное использование электромагнитной и электрической энергии в современном обществе привело к тому, что во второй половине XX века возник и сформировался новый антропогенный и значимый фактор среды обитания человека - электромагнитный, интенсивность которого несопоставима и многократно выше природного.

Среди всех развивающихся технологий, приборов, инструментов, аппаратов, использующих электромагнитное излучение (ЭМИ), особое место занимает мобильная связь с помощью сотовых (мобильных) телефонов, всё шире заполняя информационную среду. За последние 15-20 лет сотовая мобильная связь выросла до поистине гигантских масштабов и распространилась повсеместно. Фактическое число пользователей сотовой связью в мире в 2014 году составило около 6,5 млрд. человек (примерно 70% всего населения земного шара) [9]. Сегодня очень сложно встретить человека, который бы не имел хотя бы один мобильный

телефон. У многих пользователей сотовой мобильной связью таких телефонов несколько, в том числе, для работы, для личных целей и др. Об этом свидетельствует тот факт, что в Беларуси 2013 году количество абонентов сотовой подвижной электросвязи увеличилось на 438 тыс. и составило по состоянию на 1 января 2014 года 11,1 млн (население страны — 9,467 млн). Об этом сообщает Министерство связи и информатизации Беларуси [5]. В настоящее время сотовой подвижной электросвязью охвачено 98,4% территории, на которой проживает 99,9% населения [5]. Согласно статистике операторов сотовой связи около 70% пользователей разговаривают по телефону более 30 минут в день; 40% наших сограждан на ночь кладет телефон на расстояние менее 70 см от головы, а ведь даже не звонящий аппарат постоянно связывается с базовой станцией; только 20% пользователей знают, что влияние мобильного телефона на человека может быть чрезвычайно вредным [5].

Электромагнитное излучение от сотовой мобильной связи ученые в настоящее время относят к группе факторов, которые, как правило, не проявляются сразу и не в явной форме заболевания, а причисляют к категории «факторов с окончательно не установленным риском». Это, с одной стороны, служит сдерживающим фактором инвестирования (материального и морального) широкомасштабных исследований биологических эффектов (последствий), в том числе, отдаленных, а с другой - пробуждает методологический интерес. По нашему мнению, достаточно легкомысленно оставлять без внимания и тот факт, что действующие в настоящее время нормативы по ЭМИ большинства радиодиапазонов (не только промышленных, но и бытовых) значительно выше природного фона [4]. Например, превышение мощности ЭМИ в диапазоне сотовой мобильной связи до миллиарда раз выше фона - уровня естественного ЭМИ того же частотного диапазона [6]. Вместе с тем, сотовые мобильные телефоны на сегодняшний день являются наиболее интенсивными микроволновыми излучателями среди всех бытовых приборов [2].

В систему обеспечения сотовой связи, кроме мобильных телефонов, входит множество так называемых базовых станций - мощных источников электромагнитного поля, обеспечивающих функционирование и взаимодействие мобильных радиотелефонов друг с другом, и, как следствие, значительное электромагнитное загрязнение окружающей среды [7]. Учитывая, что каждый оператор сотовой связи имеет свои базовые станции¹, их совместное электромагнитное излучение существенно потенцируется.

На сегодняшний день постоянное увеличение количества объектов-источников ЭМИ, приближение источников ЭМИ к местам пребывания человека и хроническое воздействие на экосистемы и население составляют потенциальную угрозу здоровью [1].

Мобильный телефон облучает нас не только во время разговора, но и во время ношения в чехле или в кармане. Учитывая то, что мощность излучения мобильного телефона в зависимости от дальности до базовой станции изменяется от 0,2 милливатт до 2 Ватт.

Изучению воздействия излучения телефонов сотовой связи на здоровье посвящено много докладов и исследований как в отечественной литературе, так и зарубежной. ЭМИ среды обитания могут являться фактором риска распространенности болезней системы кровообращения среди взрослого населения, болезней органов пищеварения среди подростков [3]. Мультицентровое интернациональное исследование (Австралия, Канада, Франция, Израиль и Новая Зеландия) показало к быстро наступающим последствиям этого влияния можно отнести:

- ослабление памяти
- частые головные боли
- снижения внимания
- напряжение в барабанных перепонках
- раздражительность
- низкая стрессоустойчивость
- нарушения сна
- внезапные приступы усталости
- эпилептические реакции
- снижение умственных и познавательных способностей [8].

При длительном пользовании значительно повышается риск таких заболеваний как:

- детская лейкемия
- глазная катаракта (и другие заболевания органов зрения)
- нарушение функций щитовидной железы
- опухоль мозга
- опухоль акустического нерва
- рак груди (из-за ношения мобильного телефона в сумочке на уровне груди)
- болезнь Альцгеймера
- сердечно-сосудистые заболевания
- нарушение деятельности нервной системы, которые могут привести к повреждению ДНК
- нарушения функций мочеполовой системы (возможное бесплодие, женские и мужские болезни)[8].

Все вышесказанное делает проблему санитарно-гигиенического надзора за объектами системы сотовой мобильной связи особенно актуальной и социально значимой.

Думается, целесообразно акцентировать внимание на биологических эффектах ЭМИ в процессе преподавания специальных дисциплин на различных факультетах БГУИРа.

* Количество базовых станций сетей сотовой подвижной электросвязи по республике составляет 16,8 тыс., из них стандарта UMTS — 5,5 тыс. За 2013 год абоненты операторов сотовой подвижной электросвязи отправили почти 1,5 млрд SMS и более 7,7 млн MMS [5]

Мобильная связь, персональный компьютер, Интернет - технологии, использующие ЭМИ в своем техническом решении - имеют важное социальное значение в сфере развития коммуникаций. Огромное значение в защите от ЭМИ сотовых телефонов имеет санитарно-просветительская работа среди населения, и ключевую роль в ней занимает специалист в сфере телекоммуникаций.

Осведомленность будущих специалистов в вопросах биологического действия ЭМИ и рекомендации оздоровительного характера позволят сохранить здоровье, не отказываясь от современных технических решений. Так, сокращение длительности работы с генераторами ЭМИ, регламентация перерывов, использование гарнитуры hands free при пользовании сотового телефона, отдых и сон в помещении максимально очищенном от устройств - излучателей ЭМИ и т.д.- простые, доступные и незатратные профилактические мероприятия.

Список использованных источников:

1. Вербило, М. Б. Электромагнитные излучения / М.Б.Вербило // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сборник статей. - М., 2012. Том I. - С.359-361.
2. Григорьев, Ю.Г. Влияние электромагнитного поля сотового телефона на куриные эмбрионы (к оценке опасности по критерию смертности) / Ю. Г. Григорьев // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2003. - Т.43, №5. - С.541-543.
3. Двоеглазова, С.В. Анализ состояния загрязнения окружающей среды источниками физических факторов неионизирующей природы / С.В.Двоеглазова // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сборник статей. - М., 2012. Том I. - С.416-418.
4. Карташев, А.Г. Электромагнитная экология / А.Г.Карташев. - Томск: Томский гос. ун-т, 2000. - 275 с.
5. В Беларуси больше 11 миллионов абонентов сотовой связи. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tech.onliner.by/2014/01/24/abonenty>. - Дата доступа: 17.03.15 г.
6. Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов "Гигиенические требования к установке и эксплуатации систем сотовой связи: Постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 1 февр. 2010 г., № 14 // Консультант Плюс: Беларусь [Электронный ресурс] / «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2015.
7. Base Stations and Wireless Networks: Exposures and Health Consequences / Editors M. Repacholi, E. van Deventer, P. 8. Ravazzani // WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Switzerland, Geneva, 2005. - 177 p.
8. Cardis, E. Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five INTERPHONE countries / E. Cardis, B.K. Armstrong, J.D. Bowman et al. // Occupational and Environmental Medicine 2011;68:631-640.
9. Traffic and market data report / Ericsson Annual Report, 2014. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ericsson.com/news/>. - Дата доступа: 17.03.15 г.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА

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

Сенюк В. О., Грибовский А. В.

Бобровнича М. А. – ассист. кафедры экологии

Терриконы (горы из отходов) давно стали типичным пейзажем для Солигорщины. Деятельность калийного гиганта приводит и к другим экологическим проблемам, которые при сохранении нынешних форм производства могут привести к нежелательным последствиям.

Отходы калийного производства нельзя изолировать от окружающего мира. Они состоят из легко растворимых в воде солей, которые легко проникают в подземные воды и травят здоровье местных жителей. При воздействии на терриконы атмосферных осадков, ветровой и водной эрозии они служат источниками загрязнения окружающей среды. В нее выбрасывается огромное количество газов и пылеаэрозолей.

Мощность осаждения солевых частиц в год составляет примерно 600 тонн. Общая площадь засоленных почв – около 900 гектар, из которых на долю загрязнения пылегазовыми выбросами приходится 85%, остальная территория засолена рассолами терриконов.

Оседая на почву, выбросы загрязняют солями и тяжелыми металлами верхний плодородный пахотный слой почвы. Максимальное загрязнение наблюдается весной, когда нет сплошного растительного покрова, а количество осадков минимальное. По этой причине оседающая из дымовых отходов солевая пыль и тяжелые металлы накапливаются на поверхности почвы. Осенью выпадающие на поверхность почвы соли растворяются под действием осадков и мигрируют из верхних слоев в более глубокие.

Еще одна проблема, которой до начала функционирования РУП ПО «Беларуськалий» местные жители не знали – оседание земной поверхности над горными выработками. В окрестных деревнях, таких как Чижевичи, Погост, Зажевичи проседают и трескаются частные дома. В десятках мест из-за проседания почвы на поверхность проникают грунтовые воды, разрушая жильё, промышленные и сельскохозяйственные объекты.

На многих десятках гектаров, под которыми прошли шахтеры, почва проседает. На месте этих просадок может треснуть кирпичное строение, перекошиться деревянный дом. Или образовываться небольшое озеро.

При переработке и обогащении сырья в калийной промышленности ежегодно образуются миллионы тонн твёрдых галитовых отходов и сотни тысяч тонн глинисто-солевых шламов, которые, в основном, складываются на земной поверхности.

С целью предотвращения дальнейшего загрязнения окружающей среды ведутся разработки возможных методов использования отходов.

Наиболее предпочтительным с точки зрения использования шламовых отходов, (а также калийных руд) как источника полезного продукта КСI и микроэлементов, является производство новых форм удобрений и мелиорантов. Внедрение новых технологических схем складирования отходов на РУП ПО «Беларуськалий» разработанных ОАО «Белгорхимпром» и использование отходов калийного производства в народном хозяйстве. Солевые отходы в небольшом объёме используют в качестве вторичного сырья для получения поваренной соли, практикуют их сброс в поверхностные водотоки и в море, часть твёрдых отходов направляют на закладку выработанного пространства рудников.

В нашей стране ведутся работы, направленные на исключение хранения солевых отходов на земной поверхности. К ним относятся совершенствование технологии горных работ, связанное с сокращением выемки из шахт галита и пустой породы (селективная добыча калийных руд), а также разработка мероприятий по возвращению отходов флотации в выработанное пространство рудников. На калийных предприятиях осваиваются методы комплексного использования калийного сырья, направленные на получение методами галургии и механической обработки, наряду с калийными удобрениями, рассолов для содового производства, сырья для пищевой, кормовой, технической соли, сульфата натрия, сырья для производства магнезии и некоторых других продуктов. Наряду с этим осуществляют подземный сброс рассолов для заводнения нефтяных пластов, а также в оработанные газоносные пласты и подсолевые горизонты в районах калийных предприятий с использованием существующих скважин.

Список использованных источников:

1. Папулов Л.М., Николаев А.С., Белкин В.В., Заболоцкий А.И., Кузнецов Н.В. Способ переработки шламов калийного производства : патент РФ № 2132397, 27.06.99, Бюл. № 18.
2. Юрченко О.Л., Махлянкин И.Б. и др. Способ отвалообразования отходов калийного производства : патент СССР № 1677319, 15.09.1991.
3. http://health.ej.by/ecology/2013/09/19/v_soligorske_rastut_gory_ekologicheskikh_problema.html
4. <http://bmci.by>
5. <http://studopedia.org/2-77401.html>

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ВТОРОГО КОРПУСА БГУИР

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

Тумилович С. И.

Камлач П. В. – канд. техн. наук, доцент

Для составления радиационной карты второго корпуса БГУИР были проведены измерения в ключевых точках каждого этажа. Так, в ходе измерений превышений допустимой нормы излучения замечено не было.

Произошедшая 26 апреля 1986 года авария на ЧАЭС внесла свои коррективы в нашу нынешнюю жизнь. Она не только показала нам всю опасность технологий расщепления ядра, а также то, что некоторые ошибки могут иметь непоправимые последствия, но и то, что необходимо внимательней относиться к себе, своим действиям, текущей обстановке вокруг нас. За прошедшие со дня аварии более 28 лет обстановка стала меняться к лучшему – но и сейчас радиационная обстановка на поражённых территориях нуждается в контроле и постоянном наблюдении. Чрезмерное облучение может нанести человеческому здоровью вред – и это ещё один повод внимательно относиться к данным об излучении в нашей рабочей зоне.

Наш университет – не исключение. Каждый корпус ежедневно принимает в свои аудитории тысячи студентов и сотрудников, и создание комфортной во всех смыслах обстановки для их учёбы или работы – обязанность всех нас. Поэтому нельзя не учитывать и фактор излучения, влияющий на всех находящихся в зданиях университета.

Излучение складывается из двух частей: естественного и искусственного. Первое – результат действия солнечной радиации и космических лучей, оно непоправимо для нас, хотя в разумных пределах даже полезно, так как способствует нормальной жизнедеятельности. Искусственное излучение является результатом многих факторов, таких как нахождение поблизости от источников ионизирующего излучения (к примеру, радиоактивных материалов либо особых руд, содержащих в себе долгоживущие радионуклиды), работа техники, такой как компьютеры, телевизоры или даже обычные лампы.

Каждое из них имеет известный количественный предел, вне которого излучение становится вредным и даже опасным для человека. Известный предел для искусственного излучения – 1 мЗв/год. Для большей части Беларуси, к счастью, мощность искусственного излучения не достигает этой величины, тогда как в районах, наиболее пострадавших от аварии на ЧАЭС (например, в Брагинском районе) мощность излучения может превышать норму в несколько раз.

Так, были проведены замеры мощности эквивалентной дозы во втором корпусе БГУИР посредством до-

зиметра РКСБ-104. Измерения велись на каждом этаже в различных точках (к примеру, на втором этаже – в коридоре, актовом зале и столовой, а на цокольном этаже – только вблизи гардероба и на кафедре физвоспитания).

Для каждого этажа получены следующие сведения о мощности экспозиционной дозы:

- цокольный этаж: $31,9 \pm 6,3$ мкР/ч;
- первый этаж: $28,7 \pm 5$ мкР/ч;
- второй этаж: $30,3 \pm 5,3$ мкР/ч;
- третий этаж: $33,8 \pm 6,1$ мкР/ч;
- четвёртый этаж: $30,1 \pm 5,7$ мкР/ч;
- пятый этаж: $29,5 \pm 4,5$ мкР/ч;
- шестой этаж: $34,5 \pm 7,5$ мкР/ч;

Также были составлены карты для каждого этажа по точкам, в которых проводились измерения.

В каждой точке были проведены по семь измерений. Далее были вычислены средние значения для каждой точки (математические ожидания для выборки значений для каждой точки), затем – среднеквадратичное отклонение (СКО) для каждой выборки (разброс значений). На основе полученных сведений были определены нижняя и верхняя границы значений для каждой выборки, после чего были исключены значения, не вписывающиеся в общую картину (то есть, выходящие за её пределы).

На основании полученных результатов затем было вычислено СКО среднеарифметическое, которое, умноженное на коэффициент Стьюдента для заданной точности в 95% (равный в нашем случае 3,25), дало доверительный интервал для погрешности измерений. Величина доверительного интервала составляет до 25% от величины среднеарифметического значения в каждой точке, что говорит о достаточно высокой погрешности, хотя и сниженной благодаря расчётам (погрешность дозиметра РКСБ-104 составляет 40%).

Таким образом, полученные результаты не превышают допустимых норм и говорят о том, что работать и учиться безопасно. Однако следует отметить, что определённые скачки в мощности доз могут быть вызваны либо значительной погрешностью дозиметра, либо большим количеством работающего оборудования.

Список использованных источников:

3. Филонов, В. П. Оценка показаний прибора комбинированного для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104 / В. П. Филонов // Инструкция использования дозиметра РКСБ-104. – Минск, 1990. – 39 с.

ХИМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ – НЕУПРАВЛЯЕМОЕ И НЕПРЕДСКАЗУЕМОЕ ОРУДИЕ УНИЧТОЖЕНИЯ

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

Шевченко А. Н., Матлах Д. А.

Рышкель О.С. - канд. с.-х. наук, доцент

В современном мире, в силу развития технологий, существует множество видов оружия, в том числе и оружия массового поражения. Но на наш взгляд, одним из самых опасных является химическое оружие.

Химическое оружие (ХО) – оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах химических веществ. Оно может быть использовано для уничтожения, подавления и изнурения войск и населения, заражения местности (акватории), военной техники, материальных средств, продуктов питания, водоемисточников, уничтожения животных, лесов, посевов. Химическое оружие обладает большим диапазоном воздействия как по характеру и степени поражения, так и по длительности его действия (заражение от нескольких минут до нескольких суток и недель). ХО значительно усложняет защиту войск и населения в силу трудности своевременного обнаружения, их способности проникать в военную технику, укрытия (здания) и образовывать застои зараженного воздуха на местности и в сооружениях. При неограниченном применении химического оружия возможно нанесение серьёзного ущерба окружающей среде.

Предшественником современного химического оружия был банальный дым от костра, которым отпугивали животных. А вот первое современное применение оружия произошло в Первой мировой войне со стороны Германии под Ипром, когда в качестве отравляющего вещества был использован хлор.

Химическое оружие может применяться так же в ходе террористических актов в силу своего быстрого действия, незаметности и массового влияния. Подобное произошло в 1995 году в токийском метро, когда секта Аум Сенрикё совершила химическую атаку с применением отравляющего вещества зарин. В результате чего 12 человек погибли, несколько десятков серьёзно отравились (что послужило причиной долговременного расстройства здоровья), около 1000 имели временные проблемы со зрением.

И, из-за своей непредсказуемости, его опасно применять, так как управлять частицами вещества не представляется возможным и нельзя с точностью предположить какие последствия будут за этим следовать.

Использование таких опасных химических веществ как зарин, зоман, табун, фосген, синильная кислота, иприт, люизит и другие, которые могут быть использованы в качестве оружия, способно приводить к множеству отрицательных последствий, начиная от раздражения слизистых до летального исхода.

Но, на наш взгляд, одним из самых страшных последствий является влияние химических веществ на генную систему человека и животных, а следовательно и на их потомство. В результате чего, после отравления некоторыми веществами велика вероятность рождения детей с физическими и психологическими отклонениями. К примеру можно привести войну во Вьетнаме, когда американскими войсками был использован реагент Agent Orange, в состав которого входил диоксин, один из самых страшных ядов. Однако из-за малой концентрации ранее упомянутого вещества, люди, подвергшиеся атаке, не погибали, но их здоровью был нанесён непоправимый ущерб. И до сих пор, спустя 54 года, в этой стране рождаются дети с различными степенями уродства. Дети, которые расплачиваются за необдуманные и безрассудные поступки других.

Химическое оружие весьма непредсказуемо и в современном мире существует множество средств защиты от него, однако, оно всё равно остаётся одним из самых опасных видов оружия. Оно способно задерживаться в воздухе, на поверхности земли, в организме человека, на растениях и даже на предметах довольно долгий промежуток времени и при этом, всё с той же силой, влиять на человека, на животных и на экологию. А главное, оно способно наносить вред нашему потомству, а значит и нашему будущему.

Таким образом, изучив данную тему, можно с уверенностью сказать, что использование данного вида оружия может нанести колоссальный ущерб всему живому на земле.

Список использованных источников:

1. Супотницкий, М.В. Забытая химическая война 1915-1918 гг. / М.В. Супотницкий // Цикл статей о применении химического оружия в годы Первой мировой войны.
2. Александров, В.Н. Отравляющие вещества / В.Н. Александров, В.И. Емельянов // ред. Г.А Сокольский. — 2-е изд. — М.: Воениздат, 1990. — 272 с.
3. Антонов, Н.С. Химическое оружие на рубеже двух столетий / ред. Л. Н. Шупейко – Москва, 1992 – 175 с.

ПЕРЕРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

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

Кацебо П. А., Хохлов А. Ю.

Бобровнича М. А. – ассист. кафедры экологии

Во многих государствах, проблема утилизации вышедшего из употребления электротехнического оборудования (в том числе мобильных телефонов) стоит сегодня крайне остро. По мнению ученых, только в Европе ежегодно выбрасывается более 6 млн тонн компьютеров, холодильников, стиральных машин и т.д.

В настоящее время телефонов производится огромное количество (почти 500 миллионов штук ежегодно), их жизненный цикл весьма короткий: в среднем, от восьми до десяти месяцев. Результат – огромное количество невостребованных телефонов идет на свалку.

Особую озабоченность вызывает тот факт, что почти все устройства, которые попадают на свалки, содержат компоненты, классифицируемые как токсичные. Среди них, известные своей токсичностью сплавы свинца, ртути, кадмия и хрома.

Вопрос утилизации старых мобильных телефонов подняли экологи, обеспокоенные загрязнением окружающей среды. Опасны в первую очередь пластик и аккумуляторы. В странах ЕС, США и Японии можно найти пункты приема электронной техники – туда несут в том числе и телефоны. Или выбрасывают их в специальные контейнеры. Примечательно, но организацией сбора отслуживших мобильных телефонов занимаются преимущественно компании-производители. А государство стимулирует их соответствующими законопроектами.

Наиболее активную позицию в плане переработки принимают скандинавы - Nokia и Ericsson. В последние годы, они постоянно занимаются научными исследованиями, цель которых – попытка создания экологически чистых мобильных устройств.

Всего рассматривается два ключевых сценария процесса переработки: ручная разборка и "шинковка". Если первый метод не требует особых пояснений, то на втором следует остановиться подробнее. Он носит экспериментальный характер, и основан на механическом измельчении электронных отходов под давлением. Полученная таким образом масса проходит через магнитный разделитель, притягивающий железные части. После этого специальный воздушный фильтр помогает отделить цветные металлы от пластмассы и т.д.

Доходы от многократного использования металла составляет около \$ 5 с каждого приемопередатчика. В то время как стоимость его ручной разборки и транспортировки к месту переплавки обходится примерно во столько же. Но стоимость "шинковки" значительно дешевле - всего \$ 0.2-0.3.

В заключение несколько слов о таком важном аспекте борьбы за чистоту окружающей среды, как законодательная база. Европейский парламент принял два законопроекта, непосредственно связанных с утилизацией электронных отходов. Также парламентарии призвали европейских промышленников свести на нет использование токсичных материалов и заменить их на более экологически чистые.

Список использованных источников:

1. <http://tiu.ru/Utilizatsiya-othodov>
2. <http://utilization.svt-stroy.ru/>
3. http://www.pererabotka.org/util_org.htm

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

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

Горбацевич Т. А.

Рышкель О. С. – канд. с.-х наук, доцент

Углеродные захват и хранение, или так называемая Carbon Capture & Storage (CCS), обычно трактуется как технология, которая позволяет предотвратить выделение углекислого газа в атмосферу через использование полезных ископаемых в энергетике и других отраслях промышленности. Захваченный CO₂ склонен быть повторно использован как источник энергии или может найти иное применение, а также храниться без возможности испускания в атмосферу. CCS — потенциальное средство смягчения эффектов глобального потепления и подкисления океана.

На сегодняшний день в мире производится 29 триллионов тонн парниковых газов каждый год. Большинство научных деятелей, исследующих климат, соглашаются в том, что мы должны сократить испускание этих эмиссий на 60% — даже в том случае, если мировое потребление энергии останется неизменным. Тем не менее, каждый понимает, что мировой спрос на электроэнергию только растет. Ни остановка производства электроэнергии, ни количественное сокращение электростанций, ни их замена не являются достойным решением проблемы. Спрос на ископаемые виды топлива, вероятно, останется сильным, особенно в развивающихся странах, где значительная доля населения в настоящее время не имеет доступа к электричеству. Тем не менее, вопрос с урезанием количества углекислого газа стоит весьма остро. Ученые подсчитали, что глобальные выбросы парниковых газов в результате деятельности человека увеличились на 70% в период между 1970 и 2004 годами, а выбросы двуоксида углерода выросли на 80% за тот же период. Исследователи также подошли к мысли, что технология улавливания и хранения углерода может помочь снизить эти показатели до здорового уровня.

Долгое время идея захвата и последующего хранения углерода казалась чересчур абстрактной и сложной, хотя и признавалась ее эффективность. Несмотря на то, что CO₂ в течение нескольких десятилетий был введен в геологические формации для различных целей, в том числе повышения нефтеотдачи, долгосрочное хранения углекислого газа является относительно новой концепцией. Global Research Technologies продемонстрировала предварительную прототип технологии захвата воздуха в 2007 году.

Углеродные захват и хранение — технология улавливания эмиссий диоксида углерода из крупных точечных источников, такие как электростанции на ископаемом топливе, транспортировки его к месту хранения и сдачи его там, где будет гарантировано предотвращено попадание CO₂ в атмосферу. Улавливание и хранение углерода (CCS) является процессом, при котором может быть захвачено до 90% диоксида углерода. Таким образом, наглядно демонстрируется эффективность подобной технологии. CCS, примененные к современной традиционной электростанции, могли бы снизить выбросы CO₂ в атмосферу примерно на 80-90% по сравнению с заводом, лишенным этой технологии. Более того, CCS играет важную роль в обеспечении производственных отраслей. Например, процесс изготовления стали и цемента сможет продолжать работу без сопутствующих выбросов. МГЭИК считает, что экономический потенциал CCS может составлять от 10% до 55% от общих усилий по сокращению выбросов углерода до 2100 года.

Подобную эффективность и многофункциональность гарантирует трехуровневая цепь, которая и представляет последовательность процесса улавливания и захвата углекислого газа.

Во-первых, технологии захвата делают возможным отделение диоксида углерода от газов, образующихся при производстве электроэнергии и при промышленных процессах одним из трех способов: съемка до сжигания, после захвата сгорания и кислородной сгорания.

Второй этап — транспортировка углекислого газа. Для безопасного хранения углекислый газ транспортируется по трубопроводу или морским путем. Трубопровод в данном случае является самой дешевой альтернативой.

В конечном итоге диоксид углерода сохраняется в тщательно отобранных геологических формациях: на нескольких километрах ниже поверхности земли, в истощенных нефтяных и газовых месторождениях или глубоких соленых формациях водоносных горизонтов.

В каждой точке CCS-цепи, от производства до хранения, промышленность имеет в своем распоряжении ряд технологических процессов, которые оказывают серьезное влияние на здоровье и безопасность. Коммерческое внедрение технологии углеродного захвата и хранения будет включать в себя сочетание методов мониторинга и государственного регулирования.

Все вышеприведенные факты дают основание оценивать процесс захвата и хранения углерода (Carbon Capture & Storage) как технологию высокоэффективную и многофункциональную. Захваченный CO₂ может быть повторно использован в качестве источника электроэнергии, что удовлетворяет сразу двум глобальным запросам современности: соответствие растущей потребности в электроэнергии и значительное снижение уровня CO₂, попадающего в атмосферу и, как следствие, вызывающего «парниковый эффект». Другими словами, CCS — необходимая мера борьбы с глобальным потеплением. Международное энергетическое агентство (МЭА) утверждает, что углеродные захват и хранение может сократить глобальные выбросы углекислого газа на 19%, а борьба с изменением климата может стоить на 70% больше без использования данной методики. CCS является ключевым инструментом в борьбе с изменением климата, гарантирует обеспечение энергетической безопасности, создания рабочих мест и экономического процветания. Эта технология — редкий случай баланса между человеческими запросами и сохранностью природы.

Список использованных источников:

1. www.ccsassociation.org/what-is-ccs [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: www.ccsassociation.org.
2. en.wikipedia.org/wiki/Carbon_capture_and_storage [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/>.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

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

Кожуро Д.А.

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

Доклад посвящен воздействию на окружающую среду предприятий деревообрабатывающей отрасли Республики Беларусь.

Очень остро стоит в настоящее время проблема отходности целлюлозно-бумажных комбинатов. Многоотходные отходы этих предприятий складываются, занимая большие площади и отрицательно воздействуя на окружающую среду. Основными методами борьбы с отходами являются их сжигание либо переработка с целью получения полезных продуктов.

Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность – одна из старейших отраслей Беларуси. В состав отрасли входят следующие подотрасли: лесозаготовительная – заготовка и транспорт древесины; лесная – выпускает деловую древесину, пиломатериалы; деревообрабатывающая – производство строительных деталей из дерева и плит на древесной основе, мебели, спичек, фанеры, производство и ремонт деревянной тары; целлюлозно-бумажная – производство целлюлозы, бумаги, картона; лесохимическая и гидролиз дерева.

С каждым годом растут потребности в ресурсах, всё больше выпускается продукции, а следовательно в разы увеличивается вырубка деревьев. Помимо вырубки леса деревообработка является загрязнителем окружающей среды. А именно, выбросы в атмосферу, сбросы в гидросферу и педосферу (грунт). Актуальность данного доклада заключается в освещении вопросов экологического загрязнения окружающей среды деревообрабатывающей отраслью и методов, используемых на производстве для уменьшения вредного воздействия [4].

Изучение проблемы утилизации отходов и переработки макулатуры в целлюлозно-бумажной промышленности остаётся актуальной и сейчас.

Лесной фонд Беларуси насчитывает более 9,4 млн. га, лесистость территории 39 %. Запас древесины на корню оценивается в 1,6 млрд. м³. Ежегодный прирост составляет 31,4 млн. м³ древесины. На одного жителя республики приходится 0,86 га покрытых лесом земель и более 170 м³ древесного запаса. В Беларуси одновременно с увеличением общей площади лесного фонда наблюдается и устойчивый рост площадей припевающихся, спелых и перестойных насаждений. За двадцатилетний период площадь спелых древостоев увеличилась более чем в два раза. За последние 60 лет лесистость республики увеличилась почти вдвое и достигла максимального значения за более чем столетний период (1901 год – 37,6 %). В результате планового регулирования объемов рубок леса, в первую очередь, рубок главного пользования, общий запас насаждений увеличился в 1,6 раза, запасы спелой древесины составили 202 млн. м³. Если в 1989 году доля спелых лесов составляла всего 2,3 %, то сегодня уже 11 %.

Ежегодно увеличивается расчетная лесосека по рубкам главного пользования лесом (научно обоснованная норма изъятия ресурсов спелой древесины). На 2010 год она была утверждена в размере 7,6 млн. м³, на 2011 год – 8,3 млн. м³, на 2012 год – 8,7 млн. м³, на 2013 год – 9,3 млн. м³ [3].

Экспорт лесной продукции является для Беларуси источником поступления валюты. Беларусь экспортирует в страны СНГ мебель, обои, тару, фанеру, древесноволокнистые плиты. Потенциальные потребности в древесине Украины огромны – 26 млн. м³ в год. Потребности Молдовы, Армении, Азербайджана, Грузии равны 18 млрд. м³ в год.

Осуществляемая реструктуризация лесной индустрии (изменение форы собственности, расширение маркетинговых исследований, восстановление экономических связей со странами СНГ и поиск новых партнеров) также могут способствовать сохранению лесного комплекса и экологического баланса на территории нашей страны как традиционной отрасли хозяйственной специализации [2].

Список использованных источников:

1. Бельчинская, Л. И. Промышленная экология в деревообработке: учеб. пособие : для студентов 3 курса лесопромышленного фак. по направлению подгот. - Воронеж, 2013. - 303 с.
2. Донская С.А. Основы экологии и экономика природопользования: учеб. / С.А. Донская. – Мн.: МИТСО, 2006. – 80 с.
3. Инструкция о порядке отнесения объектов воздействия на атмосферный воздух к определенным категориям: утв. М-вом природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь 29.05.2009. – Минск: Дикта, 2009. 7 с.
4. Комягин В. М. Экология и промышленность. – М.: Наука, 2004. – 252 с.
5. Савенок А.Ф., Савенок Е.И. Основы экологии и рационального природопользования. – Мн.: Сэи-Вит, 2004. – 432 с.
6. Шимова О.С.; Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования: учебник. – Мн.: БГЭУ, 2001. – 368 с.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

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

Порфенович В.А.

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

В современном обществе одной из приоритетных задач является обеспечение структурированной достоверной информацией всех сфер деятельности с целью принятия эффективного решения в сложившейся ситуации в кратчайшие сроки. Кроме того, решить проблему информационной обеспеченности Республики Беларусь в некоторых областях (в данном случае – анализа и оценки рисков возникновения чрезвычайных ситуаций).

В настоящее время деятельность отдельных людей, групп, организаций и, в целом, общества всё в большей степени зависит от их информированности и способности эффективно использовать имеющуюся информацию. Прежде чем принять некоторое решение, зачастую приходится проводить огромные работы по поиску, сбору необходимой информации, её переработке и анализу. Принятие верного решения в любой сфере требует обработки больших объёмов информации. В современном мире общество перенасыщено источниками и количеством данных, что является пока ещё нерешённой проблемой. Поэтому часто приходится привлекать дополнительные специальные технические средства.

Таким образом, можно сказать, что в настоящий момент происходит активный процесс информатизации общества. Информатизация общества – это реализация комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверных знаний во всех общественно значимых видах человеческой деятельности. Основной целью информатизации является обеспечение решения актуальных внутренних проблем государства, а также удовлетворение спроса на информационные продукты и услуги. Особое внимание здесь уделяется мерам, направленным на эффективное обеспечение использования достоверных, своевременных и исчерпывающих данных в любых видах человеческой деятельности.

Вследствие научно-технического прогресса, который в большинстве своём способствует росту благосостояния общества, незащищённость людей от опасностей возникновения чрезвычайных ситуаций возрастает. Это можно наблюдать по тенденции роста числа аварий и катастроф, которые, как правило, сопровождаются человеческими и материальными потерями. Причинами такого явления служат:

1. Использование потенциально опасного сырья в производстве.
2. Усложнение технологических процессов во всех сферах деятельности.
3. Наличие конструкторских недоработок в механизмах и оборудовании, которые могут повлечь за собой неисправимые ошибки.
4. Исчерпание всевозможных природных ресурсов из окружающей среды и др.

Опасность для общества также представляют чрезвычайные ситуации, возникшие в результате природных явлений (стихийных бедствий), техногенных аварий и катастроф.

В сложившихся условиях важно заблаговременно распознать возможную надвигающуюся опасность, то есть осуществить анализ конкретной ситуации и оценить риск её возникновения, поскольку основной задачей здесь является: избежать серьёзных человеческих и материальных потерь. Оценка риска возникновения чрезвычайной ситуации – процесс достаточно сложный, трудоёмкий и требующий глубокого анализа большого количества статистических данных. На первом этапе проводится качественный анализ – определение факторов риска, области их возникновения и видов. Далее осуществляется количественный анализ – численная оценка вероятности возникновения ЧС. Серьёзную проблему здесь составляет второй этап (количественный анализ), поскольку требует за собой сбора большого объёма исходных данных, которые, в свою очередь, должны быть достоверными, чётко структурированными и организованными.

Решение данной проблемы – разработка информационного ресурса по анализу и оценке рисков. Ввиду географической зависимости данных использование такого рода зарубежных источников на территории Республики Беларусь не представляется возможным, однако его наличие окажется очень полезным, поскольку аналогов в нашей стране нет. Такой ресурс позволит решить проблему эффективного получения необходимых данных в кратчайшие сроки и с минимальными затратами.

Кроме того, его доступность и открытость даст возможность использовать данные в учебных заведениях (в частности, ВУЗах). А это, в свою очередь, позволит последовать процессу информатизации, что на данный момент актуально. Благодаря ей происходит интеграция информационных технологий с научными, визуализация представляемой информации, доступность к источникам достоверной информации – основные аспекты в пользу внедрения информационных ресурсов в образовательную сферу.

Таким образом, разработка информационно ресурса по анализу и оценке рисков позволит решить следующие задачи:

1. Обеспечение структурированной, достоверной информацией по анализу и оценке рисков обществом в кратчайшие сроки с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.
2. Решение проблемы отсутствия информационной обеспеченности Республики Беларусь в области анализа и оценки рисков.
3. Организация открытости и доступности ресурса для всех сфер деятельности, главным образом – образовательной.

Список использованных источников:

1. Асаенок И.С., Лубашев Л.П., Навоша А.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. Мн. БГУИР, 2000.
2. Левкевич В.Е. Экологический риск - закономерности развития, прогноз и мониторинг. Минск, Право и экономика, 2004.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПРИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

Дворкин Н.И.

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

Природный газ - современный источник тепловой энергии, повсеместно потребляемый в нашей стране в быту и промышленности. В структуре потребления топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь природный газ занимает около 60%.

Процесс добычи и подготовки природного газа, как и остальных ископаемых, технологически сложен, но сравнительно более экономичный. Также природный газ имеет ряд преимуществ: минимальный процент отходов горения, экологичность, высокая теплоотдача и температура горения, возможность трубопроводной транспортировки, возможность использования автоматических котельных агрегатов с высоким КПД.

Однако газовоздушная смесь является пожаро- и взрывоопасной и нарушение правил эксплуатации газового оборудования (преимущественно в бытовых условиях) нередко становится причиной пожаров и чрезвычайных ситуаций. Так как исключить человеческий фактор невозможно, для предотвращения аварий и выявления чрезвычайных ситуаций на ранних стадиях развития необходимо внедрение и эксплуатация надежных систем мониторинга и управления газовым оборудованием, объединённых современными системами связи, в сочетании с системами оповещения о чрезвычайных ситуациях. Пожарную опасность представляют как возгорания, вызванные неисправностью газового оборудования, так и интенсивное распространение огня в результате детонации смеси в случае утечки газа, которая возможна при достижении концентрации углеводородов в смеси нижнего предела воспламеняемости бутана — 1,9%. Отдельной и актуальной проблемой является угроза удушья от превышения ПДК угарного газа в помещении, что, как правило, связано с неисправностью дымоходов, нарушением правил эксплуатации вентиляции.

Для детектирования утечки газа применяется бытовой сигнализатор по ГОСТ 5542-87 с возможностью подключения к сети через интерфейс Rs485 или по радиоканалу с форматом передачи данных Zigbee, основывающийся на концентрации углеводородных газов на фоне общей газовой смеси.

Для оперативного отключения аварийных участков газопроводов подходит применение газовых клапанов с сервоприводом и дистанционным управлением, включённых в единую систему мониторинга состояния газового оборудования. Помимо этого, также может использоваться механизм перекрытия поврежденного участка магистрали по величине градиента падения давления за требуемый промежуток времени (патент RU 2109205). Устройство способно функционировать без посторонних источников энергии, характеризуется надежностью функционирования при простоте конструкции.

Не теряет актуальности использование извещателей пожарных дымовых автономных и извещателей автономных тепловых согласно ТУ РБ 190414683.001-2013. Для определения превышения допустимой концентрации угарного газа применимы устройства типа ТУ РБ 1.6-21318605-002-2013, также с возможностью включения в сеть управления электронными устройствами.

К основным технологиям организации системы связи можно отнести:

1. Использование проводных каналов связи. В данном случае сложность заключается в покрытии значительной территории проводной сетью. Обычно для этих целей используется существующая инфраструктура. Однако использование данного метода не дает гарантий надежности, так как во время стихийных бедствий может произойти обрыв проводных линий;

Также возможна интеграция с домофонной сетью с целью трансляции сообщений в каждую квартиру.

2. Использование GSM-каналов. Использование GSM не может являться единственным методом оповещения населения, так как в случае, например, террористического акта GSM-каналы не работают из-за перегрузки.

3. Использование специализированного радиоканала. Это двухсторонняя радиоканальная связь между устройствами системы оповещения населения на специально выделенных частотах. Это максимально надежная и не подверженная перегрузкам линия связи.

Анализ отрасли показал, что безопасность использования газового оборудования зависит от организационной системы его обслуживания и только потом от его технического совершенства. Крайне важно применение подходящего по техническим параметрам оборудования, так как опасность представляет перегрев (из-за несоответствия тепловой мощности и/или неисправности газовых горелок, отсутствия или неисправности при-

боров контроля температуры) и неполное сгорание газа (дефекты проектирования\производства\монтажа\обслуживания горелок, приводящие к нарушению соотношения газов в смеси).

Использование всех вышеперечисленных технологий и средств в комплексе позволит свести к минимуму возможный ущерб от аварий, связанных с газовым оборудованием.

Список использованных источников:

1. Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы : В 2-х ч. Ч.1. – Минск: КИИ, 2014. – 212 с.
2. Волков, О.К. Правила пожарной безопасности с комментариями/ О. К. Волков// Москва, 2005. – 274 с.

Библиотека БГУИР

**Секция
«Инженерная графика»**

Библиотека БГУИР

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИХ СФЕР

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

Хуторная Е. В., Фибик Д. А.

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

Общим способом построения линии пересечения одной поверхности другою является нахождение точек этой линии при помощи секущих поверхностей-посредников. В качестве таких поверхностей-посредников наиболее часто используются плоскости или сферы, а при решении некоторых задач применяют даже цилиндрические и конические поверхности.

Способ эксцентрических сфер основан на том, что около всякой окружности можно описать бесчисленное множество сфер, геометрическим местом центров которых является прямая, проходящая через центр окружности и перпендикулярная плоскости окружности. Название данного способа говорит о том, что вспомогательные сферы имеют разные центры, которые нужно определять в процессе построения проекций линий пересечения поверхностей.

Способ вспомогательных эксцентрических сфер можно применять при наличии трех графических условий:

- пересекающаяся поверхность вращения 4-го порядка (открытый или закрытый тор) или поверхности эллиптических цилиндра и конуса, имеющих круговые сечения;
- общая плоскость симметрии поверхностей является плоскостью уровня;
- оси поверхностей пересекаются или скрещиваются.

Поскольку при этом способе центр каждой вспомогательной сферы нужно определять графическими построениями, первое действие графического алгоритма для построения проекций точек линий пересечения дополняется построением центра каждой вспомогательной сферы.

Для демонстрации метода рассмотрен пример построения линий пересечения открытого тора (четверть) и прямого кругового конуса. Порядок графических действий показан на рисунке 1.

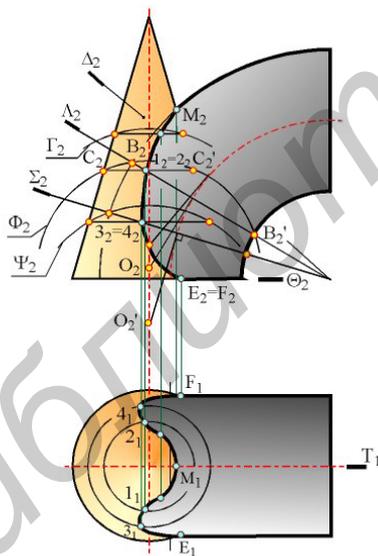


Рис. 1 – Графические действия для построения линий пересечения

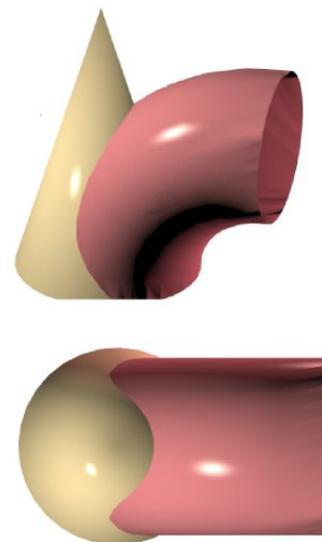


Рис. 2 – Трехмерная модель заданных геометрических объектов

Точки Е и F определяем на пересечении оснований конуса и тора в горизонтальной плоскости.

Построение проекций точек линии пересечения поверхностей выполняется по заданной фронтальной проекции по следующему алгоритму.

1. Вводим вспомогательную сферу, выполнив предварительно следующие графические действия.

1.1 Задаем произвольное круговое сечение поверхности тора фронтально-проецирующей плоскостью Λ_2 , проходящей через его ось it_2 ; окружность В-В' (ее проекция – прямая В2-В2') – это заданная линия пересечения тора с искомой вспомогательной сферой.

1.2 Проводим к прямой В2-В2' через ее середину перпендикуляр и на его пересечении с осью конуса ik определяем центр первой вспомогательной сферы – точку O_2 .

1.3. Проводим окружность Φ_2 – проекцию вспомогательной сферы – посредника с центром в точке O_2 .

2. Строим проекцию окружности пересечения сферы – посредника и конуса – С2-С2.
3. На пересечении построенных проекций В2-В2' и С2-С2' определяем совпадающие точки 12=22, принадлежащие искомой линии пересечения заданных поверхностей.
4. Повторив предыдущие построения для вспомогательных плоскостей F2 и K2, найдем точки 34= 42.
5. Соединяем точки E2, 32, 12 и M2 во фронтальной плоскости видимой плавной кривой.
6. Находим горизонтальные проекции точек из принадлежности поверхности конуса и соединяем, с учетом видимости, плавной кривой линией.

Для лучшей визуализации линии пересечения была создана трехмерная модель заданных геометрических объектов с использованием программы AutoCAD, показана на рисунке 2

Таким образом, был рассмотрен алгоритм определения проекций точек линии пересечения поверхностей методом эксцентрических сфер. Основным преимуществом графического построения является последовательное получение проекций точек, что невозможно сделать в специализированных программах. А изучение и использование методов начертательной геометрии способствует развитию абстрактного и логического мышления.

Список использованных источников:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2007. – 286 с.
2. http://fet.mrsu.ru/text/distance/books/Engineering_graphics/aster/gl4_1-4.htm

ПРОСТАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА ПО РАЗВИТИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ

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

Каленкевич А.С, Журавлева М.В

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

В работе предложен способ развития пространственного мышления с использованием графической модели простейшего геометрического объекта.

Известно, что догадка, ведущая к открытию, невозможна без воображения. Пространственное мышление - вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач. Инженер не справится с разнообразными задачами проектирования машин, если его пространственное мышление не сформировано. Конструктор должен иметь на соответствующем этапе проектирования отчетливый мысленный образ создаваемой машины, который он затем представляет в виде чертежа.

Уровень профессиональной подготовленности в большей степени определяется объемом знаний, навыков, необходимых для технически грамотного представления любой информации средствами графики. Эти качества должны быть заложены при изучении графических дисциплин всего образовательного маршрута: дошкольное образование - школа - вуз. В реальной практике (игровой, учебной, профессиональной) пространственное мышление всегда включено в решение различных задач. Все виды деятельности, где необходимо анализировать пространственные свойства и отношения, трансформировать исходные структуры и создавать новые, - все это делается при помощи пространственного мышления. А если конкретно, то для большей части инженерно-технических специальностей, архитекторов и дизайнеров, модельеров, стилистов и многие другие профессий необходимо хорошее пространственное мышление. ВСЕ, кто создает, изменяет пространственные объекты, действует внутри них, - все они обязаны владеть этим инструментом.

Пространственное мышление необходимо развивать с самого детства. Этой точки зрения придерживаются многие прогрессивные тестологи, которые разрабатывают новые конструкции тестовых методик. Но проблема заключается не только в плохом развитии пространственного мышления, но и в том, что многие студенты и школьники не хотят его развивать. То есть необходимо не только придумать методику развития, но и как-то заинтересовать студентов и школьников.

Решение задач или какие-то тесты обычно не интересуют учащихся, поэтому мы решили написать простую игру для развития воображения. Работать в данной программе достаточно просто, поэтому ее могут использовать не только студенты, но и ученики начальных классов. Суть игры заключается в построении третьего вида простой детали по двум другим ее видам. В ВУЗах дают достаточно сложные детали, с которыми студенты зачастую не справляются, поэтому им необходимо поработать в данной программе, чтобы разобратся для начала с простыми деталями, а затем перейти к сложным. Пользователь строит третий вид, а программа проверяет, правильно ли он это сделал, если да – загорается зеленый свет, если нет – красный. В этой игре хорошо развивается воображение и фантазия, так как вариантов третьего виде может быть большое количество. В данный момент построено 173 вида слева. Время в игре ограниченное. Также количество правильных и неправильных вариантов подсчитывается. Именно поэтому

данную программу смогут использовать не только учащиеся, но и преподаватели, чтобы проверить уровень развития пространственного мышления и оценить его по количеству правильных построений.

Для начала необходимо запустить программу. Приложение состоит из трех графических окон и кнопок. В левом верхнем графическом окне располагается вид спереди, в левом нижнем графическом окне расположен вид сверху. В третьем графическом окне пользователь может сам построить третий вид. Также в программе есть необходимые кнопки, с помощью которых можно отменить последнее действие (кнопка «Отмена»), очистить графическое окно (кнопка «Очистить»), а также проверить вид (кнопка «Проверить»). Теперь пользователь может начертить третий вид, а затем нажать кнопку для проверки. Если загорается зеленый свет, вид построен правильно. Если красный – означает, что пользователь допустил ошибку.

В будущем мы планируем доработать программу для работы с объемными деталями, чтобы пользователь смог перейти на более сложный уровень, когда хорошо освоит работу с построением третьего вида. Из множества объемных фигур (параллелепипед, куб, призма, шар и другие) он должен будет составить объемный вид детали, имея два вида детали.

В дальнейшем будут добавлены работы с разными деталями для еще большего развития пространственного воображения.

Мы надеемся, что наша программа поможет улучшить уровень развития пространственного мышления. В дальнейшем возможности игры будут расширены за счет добавления разных типов исходных деталей и их графических моделей.

Таким образом, предложен способ и разработана программа простой компьютерной игры, позволяющей пользователю развить пространственное мышление, а преподавателям оценить уровень его развития.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В AUTODESK INVENTOR

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

Кузнецов В. В., Калиновский Д.В., Молчан А.В.

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

В данной работе представлено исследование визуализации пакета Autodesk Inventor. Актуальностью данного исследования служит удобство предоставления для пользователя разработок, которые по своему виду будут максимально приближаться к реальности.

Профессиональные пакеты для рендеринга и дизайнерских целей являются слишком дорогостоящими для совмещения с пакетами инженерного проектирования, поэтому целью данной статьи является исследовать и раскрыть возможности и недостатки визуализации пакета программы. А именно будут рассматриваться основы рендеринга, т.е. процесс получения высоко реалистичного изображения.

Визуализация – очень важный раздел в компьютерной графике, позволяющий получить отображение каких-либо объектов, которые будут максимально приближены к реальности и более доступны и понятны для пользователя.

Основа рендеринга в Autodesk Inventor достигается с помощью создания собственных стилей установки теней, настройка текстур, направлением источника света, изменением цветокоррекции, а также имеется возможность для создания собственных настроек пользователя.

На рис. 1, можно увидеть готовую деталь, в которой не происходило никаких изменений в отображении изображения детали.



Рис.1– Деталь до рендеринга



Рис.2 – Деталь после рендеринга

На рис.2, можно заметить преобразование той же детали (“колесо”), с помощью рендеринга, а именно в данном случае были применены: постановка фона, установка источника света,

При рассмотрении двух изображений детали, можно заметить некоторые достоинства:

1. Визуализация производится внутри программы, сразу после создания детали, или в процессе создания.
2. Простота интерфейса в сравнении с профессиональными анимационными пакетами.
3. Подача детали для пользователя стала наиболее приятной и понятной.
4. Отчетливость видения детали.

Так же при исследовании визуализации наблюдаются некоторые недостатки программы:

1. Качество рендеринга не всегда оправдывает время, затраченное на него время.
2. Высокие требования к аппаратным свойствам компьютера.

В заключении нужно отметить, что использование рендеринга, позволяет наиболее удобно в понимании преподнести объекты для пользователя. Однако не стоит забывать и про некоторые недостатки программы. Так же стоит упомянуть о том, что компания Autodesk создала отдельные пакеты для визуализации, которые имеют более узкую специализацию.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕАЛИСТИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D ПРИНТЕРА

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

Шамшуров П.Ю., Пугачев С.Р., Филатов Е.В., Невинский Г.Н.

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

В последнее время успешно развивается так называемая трехмерная печать для изготовления реалистичных физических объектов с использованием 3D принтера. Приводится пример создания логотипа ФКП на принтере CubeX.

Существует несколько технологий трехмерной (3D) печати, которые отличаются друг от друга по типу используемого материала и способам его нанесения. Наибольшее распространение получили следующие технологии: 1) стереолитография, 2) лазерное спекание порошковых материалов, 3) технология струйного моделирования, 4) послойная печать расплавленной полимерной нитью, 5) технология склеивания порошков, 6) ламинирование листовых материалов, 7) УФ-облучение через фотомаску.

В общем случае 3D печать – это выполнение ряда повторяющихся операций, связанных с созданием объемных моделей путём нанесения на рабочий стол установки тонкого слоя расходных материалов, смещением рабочего стола вниз на высоту сформированного слоя и удалением с поверхности рабочего стола отработанных отходов. Циклы печати непрерывно следуют друг за другом: на предыдущий слой материалов наносится следующий слой, стол снова опускается и так повторяется до тех пор, пока на *элеваторе* (так называют рабочий стол, которым оснащено устройство) не окажется готовое изделие.

Устройство для создания физических объектов путем последовательного накладывания слоев называют 3D принтером. Такой принтер способен распечатать любой физический предмет, который смоделирован на компьютере. Область применения 3D печати весьма обширная: от производства игрушек и обуви до строительства целых зданий.

С помощью принтера CubeX (рис.1) и технологии послойного изготовления моделей был напечатан логотип факультета компьютерного проектирования БГУИР. Принтер представляет собой куб, облицованный с рёбер качественной пластмассой. Картриджи с пластиком расположены внутри. Работает CubeX на двух видах пластика: PLA и ABS. Максимальная площадка для печатания имеет размеры 27x27x27 см, вес принтера с картриджем – 36 кг.



Рис. 1 – Внешний вид принтера CubeX

Последовательность изготовления логотипа ФКП следующая. На первом этапе изготовления логотипа была сгенерирована 3D модель в программе AutoCAD (рис.2). При этом потребовалось конвертировать эту модель в нужное расширение, так как принтер распознает только формат .stl. На втором этапе через порт USB и путем нескольких манипуляций с тачпадом был запущен процесс печатания. Спустя четыре с половиной часа логотип был воссоздан (рис.3). Необходимо обратить внимание на то, что внутренняя часть реалистичного логотипа будет отличаться от его компьютерной 3D модели: если провести сечение 3D модели, то видно, что она сплошная, цельная, в то время как прототип имеет полую форму с поддерживающей конструкцией в виде перегородок. Это различие автоматически создается программой при преобразовании форматов и связано с тем, что расход материала будет очень высок при напечатании сплошного объекта.



Рис. 2 – 3D модель логотипа ФКП



Рис. 3 – Реалистичная модель логотипа ФКП

В заключение необходимо отметить, что, по-видимому, в ближайшем будущем 3D принтер станет таким же неотъемлемым атрибутом нашего быта, как холодильник или телевизор, когда необходимые предметы будут приобретаться не в магазинах, а «печататься» в домашних условиях.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

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

Гришкевич И.Ю., Гомолко А.В.

Касинский Б.А. – ст. преподаватель

В современных условиях непрерывного ускоренного совершенствования техники и технологии, бурного развития средств информационных технологий и компьютерных методов обработки графической информации все более возрастает востребованность специалистов в областях промышленности, строительства, других областях деятельности, свободно владеющих и использующих системы инженерной компьютерной графики в профессиональной деятельности.

Сегодня в профессиональной практике проектирования специалисты все реже используют традиционные методы вычерчивания карандашом. Подготовка в ВУЗах во многом ориентирована на другие методы и средства. В настоящее время наиболее перспективным методом проектирования является голографическое моделирование.

Голография – метод получения объемного изображения объекта, путем регистрации и последующего восстановления. Голография это одно из замечательных достижений современной науки и техники. Голограммы обладают уникальным свойством - восстанавливать полноценное объемное изображение реальных предметов. Название происходит от греческих слов *holos* - полный и *grapho* - пишу, что означает полную запись изображения.

Голография, представляющая собой фотографический процесс в широком смысле этого слова, принципиально отличается от обычной фотографии тем, что в светочувствительном материале происходит регистрация не только интенсивности, но и фазы световых волн, рассеянных объектом и несущих полную информацию о его трехмерной структуре. Как средство отображения реальной действительности, голограмма обладает уникальным свойством: в отличие от фотографии, создающей плоское изображение, голографическое изображение может воспроизводить точную трехмерную копию оригинального объекта. Такое изображение со множеством ракурсов, изменяющихся с изменением точки наблюдения, обладает удивительной реалистичностью и зачастую неотличимо от реального объекта.

Современные голограммы наблюдаются при освещении обычными источниками света, и полноценная объемность в комбинации с высокой точностью передачи фактуры поверхностей обеспечивает полный эффект присутствия.

Голограммы незаменимы при изготовлении высококачественных репродукций произведений

скульптуры, музейных экспонатов и т.д. В то же время, возможность создания объемных изображений открывает новые направления в искусстве и технике - изобразительную голографию и оптический дизайн.

Голограмму можно использовать в качестве комплексного оптического элемента. Такой оптический элемент может выступать во многих качествах. Известны голограммы — дифракционные решетки, интерференционные фильтры (слои Липпмана) и т.д. Голографические дифракционные решетки содержат свыше 5000 полос на 1мм. Метод голографии позволяет записывать на заданном малом участке фотоэмульсии (особенно толстослойной) в 100—400 раз больше страниц печатного текста, чем методы обычной микрофотографии. На обычную фотопластинку размером 32х32 мм² можно записать 1024 голограммы, каждая из которых занимает площадь в один квадратный миллиметр. Одна голограмма — страница книги, одна пластинка — целая большая книга. Многообещающим является применение голографии при распознавании образов и символов, что позволит создать читающие автоматы, обладающие большой надежностью. Голографические устройства с использованием звуковых радиоволн совместно со световыми волнами дадут возможность видеть предметы, рассеивающие звуковые или радиоволны (звуко- и радиовидение). Метод голографической интерферометрии позволяет исследовать изменения (например, деформацию), происшедшие в наблюдаемом объекте под каким-либо внешним действием.

Для применения методов голографического моделирования в САПР необходимы более совершенное программное обеспечение и требования к характеристикам современных компьютеров значительно выше, чем мы имеем на сегодняшний день. Поэтому в области САПР применение голограмм используется не часто, но с каждым годом количество различных направлений голографического моделирования увеличивается. Вопрос лишь во времени.

Список использованных источников:

1. Котов И.Р., Майорова О.В., Прокопенко В.Т. Измерение локальных наклонов диффузно отражающих объектов при использовании метода голографической интерферометрии. // Изв. Вузов. Приборостроение. 2010.- Т.53 - №4.
2. Коршев С.Н., Никаноров О.В., Иванов Ю.А., Козулин И.А. Программный комплекс для синтеза и цифрового восстановления голограмм-проекторов: влияние параметров синтеза на качество восстановленного изображения. Оптический журнал, 2010, т.77, №1.

СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО КОНТЕНТА В СРЕДЕ SONY VEGAS

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

Дятлов Е.К.

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

В докладе рассказывается о способах и средствах создания, воспроизведения и обработки мультимедийного контента, а также описывается мультимедийная программа Sony Vegas, которая предназначена для работы с видео и аудио файлами любого формата.

В современном мире постоянно используются мультимедиа технологии. Мультимедиа — это система, обеспечивающая представление различного мультимедийного контента. Мультимедийный контент — это текстовые, аудио и видео файлы.

Способы воспроизведения мультимедиа можно разделить на линейное и нелинейное. Линейное воспроизведение — это воспроизведение, пользователь которого не может повлиять на происходящее (например, видеофильм в кинотеатре). Нелинейное воспроизведение также называют интерактивным. Пользователь может принять участие в данном способе (например, презентация со ссылками). Ранее, не каждый мог пользоваться средствами создания и обработки видео и аудио файлов, так как программы для этого были сложны в применении, а компьютеры имели низкую конфигурацию. С увеличением мощности персональных компьютеров, и совершенствованием компьютерных технологий, появилась возможность обычным пользователям реализовать свои идеи, не выходя из дому.

Известно достаточно средств создания и обработки мультимедийного контента: аудио редакторы, графические редакторы, видео редакторы, текстовые редакторы. Подробнее рассмотрим видео редакторы.

Существует множество видео редакторов: бесплатные и платные, сложные и простые: Sony Vegas, Camtasia Studio, Adobe Premiere и т.п. Однако самым популярным видео редактором является Sony Vegas (рисунок 1).

Используя Sony Vegas, пользователь может создавать и редактировать как малые проекты (обучающее видео), так и большие проекты, и даже целые фильмы. Sony Vegas может применяться как и аудио редактор, но это не является его основным назначением.

Создание и редактирование видео файла в Sony Vegas можно разделить на 3 этапа:

1. Загрузка исходных файлов. На данном этапе пользователю нужно составить план видео файла, а также загрузить в библиотеку нужные видео, аудио и графические файлы.

2. Монтаж. Данный этап считается самым сложным, т. к. именно этот этап является главным в создании видео файла. Обрезка изображений и видео, искажение звука в аудио файле, использование видео спецэффектов, а также графической анимации, создание надписей, и так далее.

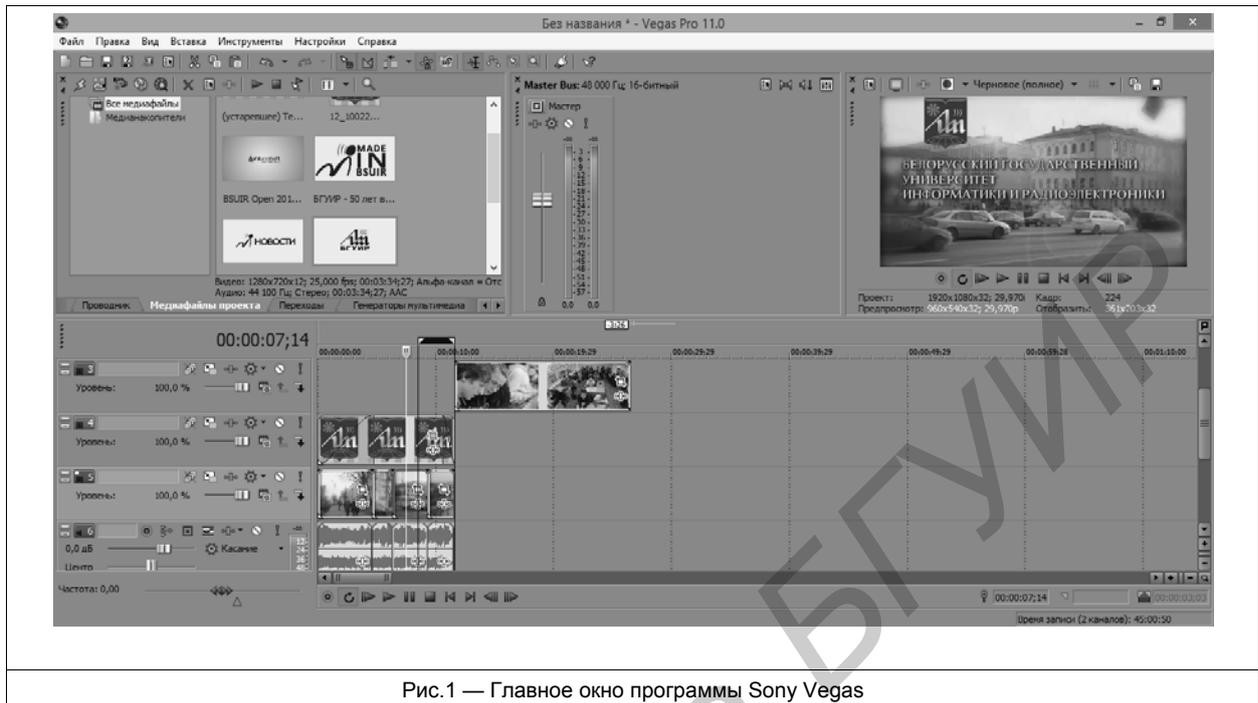


Рис.1 — Главное окно программы Sony Vegas

3. Рендеринг. Заключительный этап, в котором пользователь выбирает формат видео файла, его качество, а также название и путь сохранения. Данный этап может проходить от 30 секунд до трёх часов, в зависимости от методов монтажа.

Используя программу Sony Vegas, для примера был создан небольшой видео файл о БГУИР. В данном видео файле используются разные способы визуального отображения видео файлов (затухание, гауссово размытие, анимационные переходы), выполнена работа с текстом (анимация, графические эффекты), работа с изображениями (анимация), а также работа со звуком.

Программа Sony Vegas может работать с мультимедиа файлами любого формата. Мультимедиа файл, отредактированный в Sony Vegas можно вывести в видео и аудио формате, а также как последовательность изображений.

В заключение можно сказать, что мультимедиа является быстроразвивающейся технологией. Мультимедийная программа для создания и обработки мультимедийного контента Sony Vegas имеет огромный потенциал, которая может использоваться в любых целях, например, для создания видео лекций по инженерной графике, разного рода презентаций, а также обучать студентов работе в этой программе.

Список использованных источников:

1. Дворко Н. И. Основы режиссуры мультимедиа-программ. — СПб., 2005.

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

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

Залесский Е. В., Филатова К. С., Бекасов О. В.

Мисько М. В. - доцент

В учебном процессе широко применяется тестирование для оценки знаний студентов. Тестирование позволяет проводить оперативную диагностику и выявлять проблемы в усвоении учебного материала.

На кафедре инженерной графики разрабатывается программа компьютерного тестирования знаний по курсу ИКГ. Было решено, что в условиях дефицита учебного времени, тестирование должно проводиться в форме экспресс-контроля, т. е. контроля за небольшой временной промежуток (один учебный час). Для выполнения этой задачи была разработана форма и структура тестовых карт. Нам была поставлена задача: разработать предложения по разновидностям тестовых заданий для проведения оперативного контроля

знаний по компьютерной графике (по Автокад).

В задании на разработку карт тестирования были указаны следующие требования:

- карта должна содержать условие задачи и четыре ответа, из которых правильный только один;
- вопросы и ответы на них должны иметь сложность, позволяющую провести анализ ответов и найти правильный за 2-4 мин;
- карты должны соответствовать по форме предложенному образцу.

Для выполнения работы нами были изучены рекомендации по разработке тестовых заданий, содержащихся в литературе [1-3] и был изучен опыт других ВУЗов по открытым материалам из Интернета (в частности <http://mti.prioz.ru/showthread.php?t=42#post2505>).

После изучения доступных материалов по тестам, нами было установлено, что возможны четыре разновидности карт-заданий:

1. Карта, в которой и вопрос, и ответы заданы в графической форме.
2. Карта, в которой ответ задан в графической форме, а ответы в текстовой.
3. Карта, в которой вопрос поставлен в текстовой форме, а ответы в графической.
4. Карта, в которой и вопрос, и ответы заданы в текстовой форме.

Все эти разновидности решено было применить. Основная сложность возникла при определении конкретного содержания указанных карт, что определялось спецификой темы «Компьютерная графика». По этой теме студенты в основном изучают по курсам кафедры инженерной графики задачи построения и редактирования изображений на экране дисплея и в меньшей степени конструкцию и характеристики устройств компьютерной техники. Надо было сформулировать такие задания, которые отвечали бы сущности получаемых по теме знаний.

В результате проделанной работы были разработаны образцы тестовых карт, которые по сложности и содержанию отвечают поставленной задаче. Примеры указанных карт приведены на рисунках 1-4. Карты отличаются простотой. Анализ вопросов и ответов на них позволяет найти правильный ответ за 2-4 мин. Вопросы сформулированы так, чтобы исключить их разночтение. Все вышеизложенное позволяет рекомендовать данные карты в качестве типовых образцов и на их примере разработать полный комплект карт для тестирования темы «Компьютерная графика».

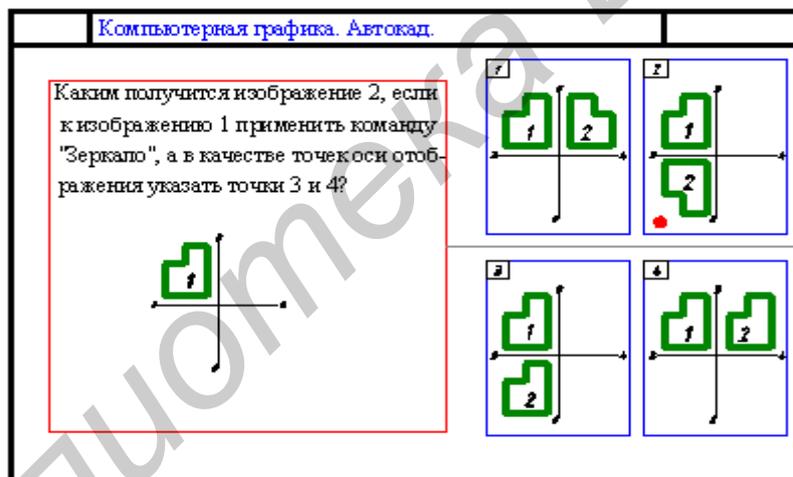


Рис. 1 – Вопрос, и ответы заданы в графической форме

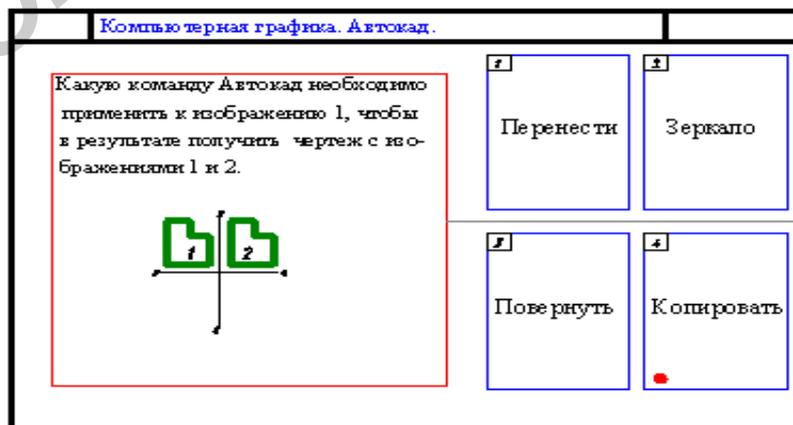


Рис. 2 – Вопрос задан в графической форме, а ответы в текстовой

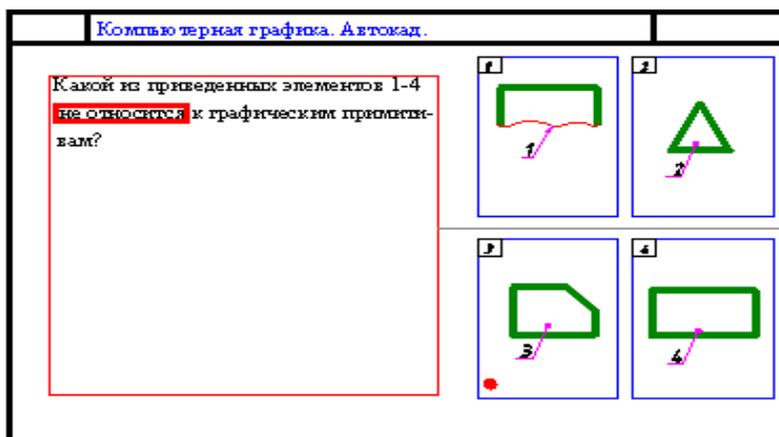


Рис. 3 – Вопрос задан в текстовой форме, а ответы в графической

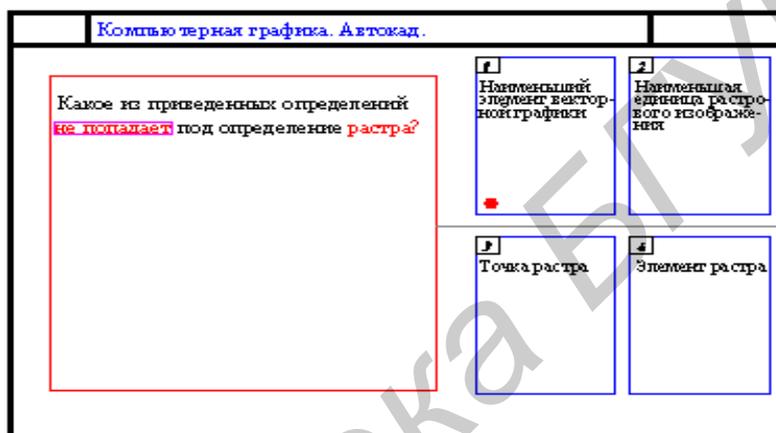


Рис. 4 – Вопрос и ответы заданы в текстовой форме

Список использованных источников:

3. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие. Второе издание -М.: Центр Тестирования, 2005. –155с.
4. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. - Усурийск: Издательство УГПИ, 2007. - 214 с.
5. Рудинский И.Д., Аскеров Э.М., Емелин М.А., Строилов Н.А. Принципы и технологии создания интегрированной автоматизированной системы контроля знаний // Информационные технологии в образовании и науке: Сб. трудов ВНК. - М., 2006, С. 17-35.

СЕРВОМЕХАНИЗМЫ И СЕРВОДВИГАТЕЛИ В ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Куис Д.С., Ли В.К., Молчан А.В.

Сурич В.М. – д-р техн. наук, профессор

В современных устройствах систем безопасности – видеокамерах, турникетах, шлюзах, конвейерах в последнее время стали широко применяться сервоприводы. К сервоприводам предъявляются высокие требования по следующим параметрам: точность позиционирования, диапазон регулирования, неравномерность частоты вращения, перегрузочная способность, высокая динамика.

Сервопривод - это система привода, которая в широком диапазоне регулирования скорости обеспечивает динамичные, высокоточные процессы движения и реализует их хорошую повторяемость. Сервоприводы являются наиболее высокотехнологичной областью электропривода. Слово "серво" произошло от латинского слова "servus", что переводится как слуга, раб, помощник.

Главные части сервопривода – это его двигатель, элементы управления и передача. Кроме того, в нем есть так же более мелкие и периферийные устройства – блокировка, сигнализация, система включения/выключения, элементы обратной связи.

Принципиально перечисленных выше качеств можно добиться с использованием двигателей постоянного тока, синхронных, синхронных линейных, асинхронных серводвигателей, а так же электроцилиндров.

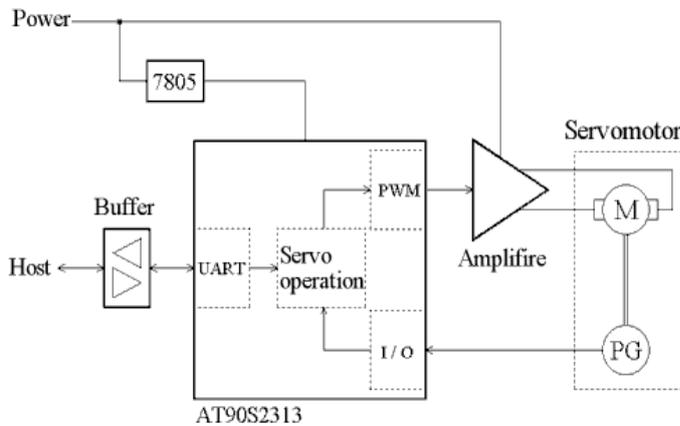


Рис. 1 - Система управления серводвигателем

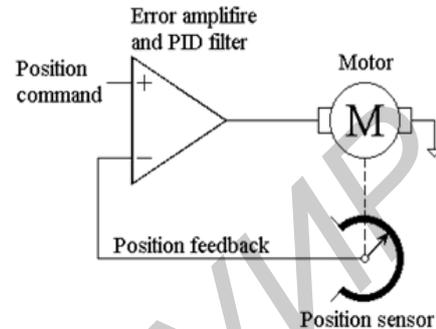


Рис.2 - Теоретический принцип постоянного тока управления механизмом сервопривода

В настоящее время сервоприводы заняли значительную нишу на рынке регулируемых приводов. Требуются более динамичные, компактные, надежные и модульные приводные компоненты для построения автоматизированных систем. Тенденцией развития сервотехники будет более глубокая интеграция управляющей электроники в электромеханические узлы. Такой привод может выполнять заложенные в него функции без управляющих команд от системы управления верхнего уровня. И несомненно, перспективным направлением по применению таких приводов являются исполнительные устройства систем безопасности.

Список использованных источников:

1. Практика приводной техники - Сервоприводы // издание 09/2006 11322853 /RU
2. Техведком – лабораторный журнал электроники, автоматике и программирования - <http://texvedkom.org/archives/1891>
3. Знакомство с сервоприводами - <http://zelectro.cc/servoFirst>

ВЛИЯНИЕ ЗНАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ НА КАЧЕСТВО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

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

Кивачук А. В.

Рожнова Н. Г. – магистр техн. наук, преподаватель

Каждый студент БГУИР на последнем курсе выполняет дипломный проект, в котором отражаются знания, полученные в течение всех лет учебы.

При выполнении диплома необходимо руководствоваться стандартом предприятия, в котором зафиксированы основные положения и правила оформления дипломного проекта.

Содержание дипломного проекта варьируется в зависимости от специальности.

Неизменными остаются ГОСТы, которые используются как при дипломном проектировании, так и при разработке документации на предприятиях.

Все эти ГОСТы изучаются студентами на 1-м курсе при изучении дисциплин инженерной графики.

Среди множества тем, которые изучают студенты, есть темы, которые дают возможность студентам оформить свой дипломный проект в соответствии с требованиями стандарта предприятия. Например:

- 1) правила оформления конструкторской документации;
- 2) чертёж детали;
- 3) чертёж сборочной единицы;
- 4) составление схемы электрической принципиальной;

5) составление схемы алгоритма.

При изучении вышеперечисленных тем студенты подробно знакомятся со стандартами.

Правила оформления конструкторской документации. ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы. ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные. ГОСТ 2.305-2008 Изображения – виды, разрезы, сечения.

Чертёж детали. Согласно ГОСТ 2.102 – 68 чертёж детали – это конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. ГОСТ 2.311-68 Изображение резьбы. ГОСТ 2.307 – 68 Нанесение размеров и предельных отклонений. ГОСТ 2.318 – 81 Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. ГОСТ 2.308 – 79 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей. ГОСТ 2.309 – 73 Обозначения шероховатости поверхностей. ГОСТ 2.316 – 68 Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. ГОСТ 2.004 – 88 Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. ГОСТ 2.789 – 73 Шероховатость поверхности.

Чертёж сборочной единицы. Любое сложное техническое устройство, которое подлежит изготовлению на техническом предприятии, по ГОСТ 2.101-68 называется изделием. По ГОСТ 2.102-68 к конструкторским документам относят графические (чертежи, схемы) и текстовые документы (спецификации, перечни элементов, пояснительные записки и т. д.). Правила выполнения сборочных чертежей устанавливает ГОСТ 2.109-73, спецификации – ГОСТ 2.106-96. Кроме этого, при оформлении чертежей используются ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.305-68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.401-68, ГОСТ 2.415-68. На сборочных чертежах крепежные детали и соединения с их участием показывают согласно с ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.315-68 упрощено или условно. Резьбу на чертежах показывают по ГОСТ 2.311-68 независимо от её действительного вида, условно.

Составление схемы электрической принципиальной. Позиционные обозначения элементов в соответствии с ГОСТ 2.710–81. Типы условных буквенно-цифровых обозначений и правила их построения устанавливает ГОСТ 2.710–81. Перечень элементов принципиальной схемы сопровождается перечнем элементов согласно ГОСТ 2.701-2011. И другие.

Составление схемы алгоритма. При выполнении этой работы изучается ГОСТ 19.701-90 Единая система программирования документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

Итак, из вышесказанного, становится очевидным, что изучение дисциплин инженерной графики имеет большое значение для дипломного проектирования.

Список использованных источников:

1. Рожнова, Н.Г. Вычислительные машины, системы и сети. Дипломное проектирование /Рожнова Н.Г., Искра Н. А., Глецевич И.И.// Уч. метод. пособие. – Минск: БГУИР, 2014. – 96 с.
2. Доманов, А. Т. СТП 01–2013 Дипломные проекты (работы) : общие требования / Доманов А. Т., Сорока Н. И. // Стандарт предприятия. – Минск: БГУИР, 2013. – 184 с.
3. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В. С. Левицкий. – : Высш. шк., 2004.
4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика / А. А. Чекмарев. – : Высш. шк., 2005.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ПРОТОТИПОВ AUTODESK ALIAS

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

Золоторевич Я.А., Клименко А.В.

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

Описываются основные особенности создания цифровых прототипов и дизайна различных изделий на основе программы Autodesk Alias - одной из наиболее известных программ от компании Autodesk.

У успеха любого изделия есть свои составляющие: маркетинг, качество, дизайн, материалы и т.д. И каждый из них влияет на успешность того, либо иного продукта в определенной степени. Раньше большое значение имели только качество и бренд, однако сейчас тенденции таковы, что, более важную роль играет дизайн; он является главным преимуществом изделия.

Дизайн определяет, сколько времени, ресурсов и работы придется потратить для создания изделия, что делает Autodesk Alias один из самых главных инструментов при создании промышленного дизайна. Alias – инструмент для дизайнеров с возможностью создания математических моделей. Некоторые дизайнеры чувствуют себя некомфортно при работе с математическими моделями, потому, что это ближе к инженерам. Alias позволяет дизайнерам самим создавать все: от начального эскиза до модели конечного продукта.

В Alias'e можно легко экспериментировать с идеями, можно сделать набросок поверхности и

редактировать его и все изменения будет видно незамедлительно. Принято считать, что работать в 2D на эскизах очень быстро, а создавать модели – очень медленно и за время создания одного варианта в 3D можно создать множество в 2D. Это основная проблема, потому, что нарисованные вещи могут совершенно по-другому восприниматься, когда примут объем.

Можно с легкостью создавать несколько вариантов дизайна. С помощью регулировки цвета изменяется окраска модели, и перебираются цветовые альтернативы. Функции деформации и искривления позволяют управлять пропорциями и общей формой рисунка; их можно также применять для мелких модификаций и быстрого перехода к другому варианту изделия.

Alias имеет довольно дружелюбный к пользователю интерфейс (рис.1), что играет значительную роль при ее освоении и дальнейшей работы с ней. Данную особенность стоит отнести к достоинствам программы.

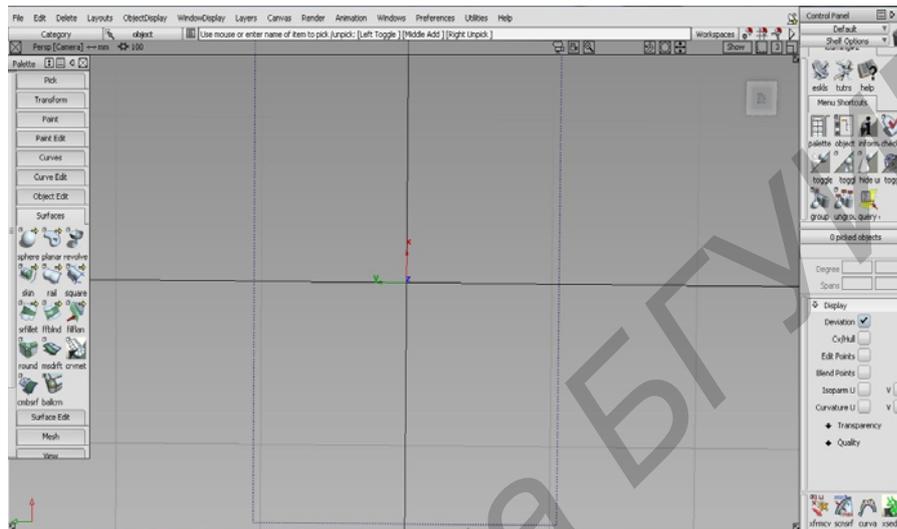


Рис. 1 - Интерфейс программы Autodesk Alias

К другим достоинствам Alias можно отнести:

1). Средства динамического моделирования форм для более удобного проектирования, включающие в себя следующие инструменты:

- Lattice Rig — создание произвольных форм путем манипуляций с настраиваемой решеткой, которая создается вокруг объекта;
- Bend — изгибание геометрии с помощью кривой, которая управляет деформацией;
- Twist — закручивание геометрии вокруг оси;
- Conform — деформация геометрии таким образом, чтобы ее можно было вписать в границы другой поверхности.

2). Возможность с легкостью использовать чертежи из других программ компании Autodesk (например AutoCAD) для их дальнейшей обработки, придания им объема, дизайна.

3). Alias имеет 3 встроенных продукта, расширяющих спектр ее возможностей:

- Autodesk Alias Design- применяется для разработки дизайна потребительской продукции;
- Autodesk Alias Surface - предоставляет полный набор средств динамического 3D моделирования, которые позволяют преобразовывать концептуальные модели и сканированные данные в поверхности высокого качества;
- Autodesk Alias Automotive - предназначен для автомобильного дизайна и используется в большинстве крупных автодизайнерских студий по всему миру.

Подводя итоги, следует отметить, что Alias является достойным решением в сфере создания цифровых прототипов и дизайна различных изделий, как и ее предшественники (AutoCAD и т.п.) он стал эталоном среди программ данного семейства.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАТЛАБ

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

Геврасева И. П., Макарец А. П., Миролюбов М. Ю.

Мисько М. В. – доцент

В последнее время общей тенденцией при разработке математических систем является визуализация решения математических задач. Основную роль в визуализации играет графическое представление результатов решения. Одним из современных программных продуктов, позволяющих очень эффективно реализовывать функцию визуализации математических данных, является пакет Матлаб.

По предмету «Инженерная компьютерная графика» на кафедре инженерной графики БГУИР запланирована графическая работа, в которой необходимо построить двумерные и трехмерные графики в среде Матлаб. Эта работа выполняется уже второй год. Используемое методическое обеспечение [1] содержит обширный материал по визуализации данных в Матлаб и большое количество примеров построения графиков различных видов.

Была поставлена задача: разработать в помощь студентам инструкцию по выполнению данной графической работы на ФИТУ, где на ее выполнение предусмотрено всего одно практическое занятие. В инструкции необходимо пояснить особенности работы с версией Матлаб 6,5, которая установлена в компьютерном классе 513 кафедры инженерной графики, указать конкретные графики для построения, привести пример оформления готовой работы.

Нами были проанализированы многие источники по Матлаб [1-5], в том числе и из Интернета. В результате проделанной работы была предложена инструкция по выполнению графиков в Матлаб, которая рассчитана на выполнение графического задания в рамках одного практического занятия. Инструкция является путеводителем по пособию [1] и облегчает поиск материалов. Отличительными чертами инструкции являются:

1. Четко и однозначно очерчен объем работы для специальностей ФИТУ, на выполнение которой предусматривается два учебных часа. Установлено, что студент должен построить один график линейной функции (двухмерный график) и один график каркасной функции (трехмерный график). Именно эти графики наиболее часто встречаются в инженерной практике. При выполнении работы необходимо применять цветовое оформление кривых графических зависимостей линейных графиков и функциональную закрашку сложных каркасных поверхностей, в том числе с интерполяцией по цвету.

2. В инструкцию введен материал, разъясняющий требования стандартов в части оформления графиков. Это касается начертания и цвета линий графических зависимостей и контрольных точек на этих линиях, а также надписей на поле графиков (форме написания названий физических величин и их размерности и т. п.).

3. Разработан и включен в инструкцию пример оформленного по правилам стандартов отчетного документа по графической работе для специальностей ФИТУ.

4. Внесено пояснение часто встречающейся в 513 компьютерном классе ситуации, когда на графике выводятся закодированные надписи и необходимо их раскодировать.

Авторами на практике была проверена полезность своей разработки. Было определено, что при использовании установок, содержащихся в инструкции, можно вполне успешно за одно практическое занятие усвоить методику построения двумерных и трехмерных графиков в Матлаб. Здесь же следует отметить, что при выполнении задания в указанном формате количество вопросов, задаваемых преподавателю сводится к минимуму.

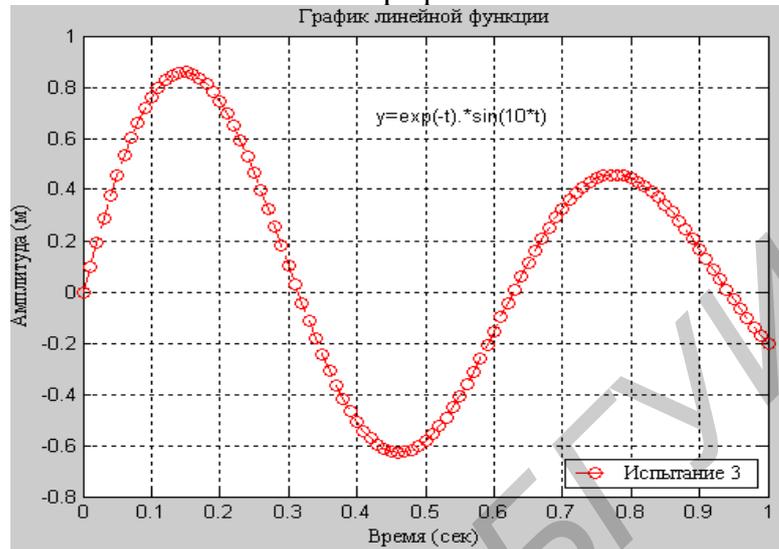
Это позволяет сделать вывод о том, что поставленная цель достигнута и разработанная инструкция облегчит выполнение графической работы по визуализации результатов математической обработки данных исследований.

Пример готовой графической работы, которую предлагается выполнить студентам ФИТУ в Матлаб, содержится на рисунке 1.

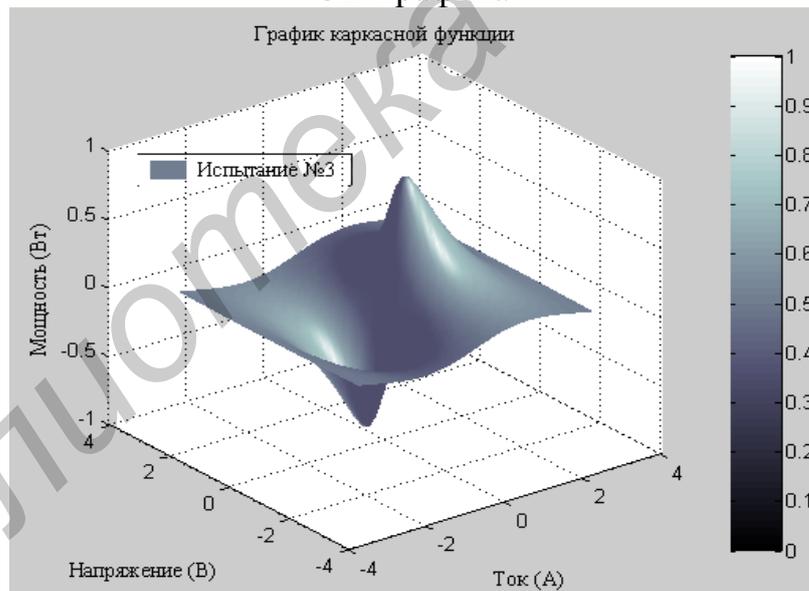
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В МАТЛАВ

Вариант 24

2D-графика



3D-графика



Выполнил ст-т гр. 420601 Петров
Проверил Мисько М. В

Рис. 1 – Пример оформления графической работы

Список использованных источников:

5. Построение графических моделей в среде MATLAB : учеб.-метод. пособие / В.Д. Дубовец, В.А. Столер, В.Ф. Бондаренко. Минск: БГУИР, 2014. – 70 с.
6. Бондаренко В. Ф., Дубовец В. Д. MATLAB. Основы работы и программирования. Компьютерная математика. Учебный курс / В.Ф. Бондаренко, В.Д. Дубовец.– Минск: Харвест, 2010. – 256 с.
7. Ануфриев И. Е. Самоучитель MatLab 5.3/6.x.- СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 710 с.
8. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика.- М.: Нолидж, 2001. – 1295с.
9. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник.- СПб.: ПИТЕР, 2002. – 602с.

ДЕМОНСТРАЦИЯ МЕТОДА ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ 3D MAX

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

Ставров С.Д.

Меркулов В.Н.- преподаватель

В данной работе представлены возможности программы 3D MAX для создания анимационного ролика на примере одной из тем курса начертательной геометрии, в частности метода ортогонального проецирования.

При изучении начертательной геометрии (НГ) существует определённая проблема в понимании отдельных ее разделов, которая преподается на лекциях и на практических занятиях студентам первого курса ФКП.

Студентам, которые впервые сталкиваются с НГ, зачастую трудно пространственно понять, как происходит, например проецирование различных геометрических объектов на плоскости проекций при различных методах проецирования.

Данную проблему пространственного восприятия материала помогает решить одна из программ для создания анимации - 3D MAX. При помощи этой программы был выполнен анимационный ролик на примере одной из тем НГ: метод ортогонального проецирования.

Ниже приведены фрагменты анимационного ролика в виде рисунков и кратким описанием хода построения.

Ход построения:

1. Построили т. А и построили ее ортогональную проекцию на горизонтальной плоскости проекций (рис. 1). В пространстве при этом образуется отрезок AA' .

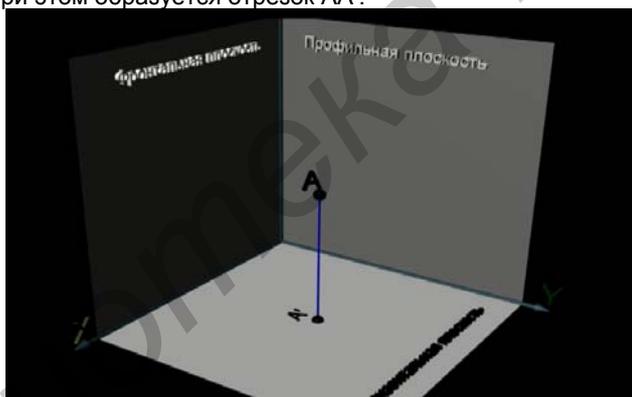


Рис.1 - Построение отрезка AA'

2. Провели линии связи, построили фронтальную проекцию данной точки A'' . При пересечении линией связи ось X, получаем точку A_x (рис. 2).

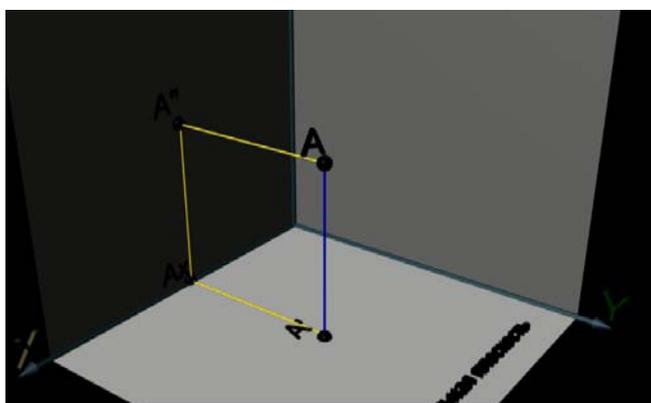


Рис.2 - Построение проекции точки А на фронтальной плоскости

3. Аналогичное построение выполнили и на профильной плоскости Π_3 , проведя две линии связи и получив точку A''' . При пересечении линиями связи осей Oy и Oz , получим точки Ay и Az соответственно (рис. 3).

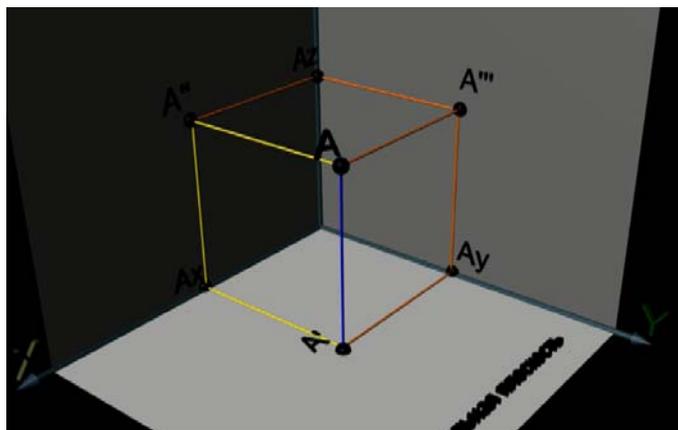


Рис.3 - Построение проекции точки A на профильной плоскости с помощью линий связи

В заключении можно сказать, что программа 3D MAX позволяет наглядно показать построение проекции точки в виде анимации, при этом студент видит ход построения точки на взаимно перпендикулярные плоскости проекций, что повышает его уровень восприятия и понимания данного материала. При помощи программы 3D MAX можно создавать анимационные ролики к другим темам курса НГ и использовать на лекциях и практических занятиях.

Список использованных источников:

1. Михаил Бурлаков «3Ds max 9 Энциклопедия пользователя» //СПб Санкт-Петербург: БХВ – Петербург, 2007
2. Ильшат «Видеокурс основы работы в 3Ds max» // БХВ-Петербург, 2008

Секция
«Иностранные языки №1»

Библиотека БГУИР

REACTIVE ION ETCHING PARAMETERS OPTIMIZATION IN VICTORY PROCESS

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Volchek V. S.

Liahushevich S. I. – PhD, Associate Professor

A simulation of reactive ion etching (RIE) was carried out using Victory Process of Silvaco to study the influence of input parameters such as ion beam focus and ions/neutrals ratio on the etch profile in silicon.

A great deal of efforts is currently underway in the semiconductor industry to develop the capability for realizing three-dimensional integrated circuits for future high-performance and low-power systems. One of the most advanced three-dimensional integration technology is based on vertical stacking of dies and utilizing through silicon via copper interconnects.

Through silicon vias are typically formed using plasma etching techniques, that is, the Bosch process and the alternative to it cryogenic process, both being related to the deep reactive ion etching (DRIE) technology. Plasma etching has its advantages and disadvantages compared to wet etching. It is typically anisotropic in nature allowing for very reproducible etch characteristics and takes no notice of silicon crystal orientation. But at the same time plasma etching is of great complexity and may or may not have high selectivity between different materials that can be regarded as a drawback.

The DRIE methods indicated above differ in the sidewall passivation methods required for achieving anisotropy. In the cryogenic process the chemical reaction producing isotropic etching is slowed down by a low temperature of 163 K. However, ions continue to arrive at the bottom of the trench, colliding with it and sputtering it off. The principal issue with the cryogenic DRIE is that the standard masks crack under the extreme cold. For that reason the preference is given to the Bosch technology patented by the company Robert Bosch GmbH. It represents a two-step process alternating between etching and deposition modes to create nearly vertical structures. The first mode is the etch step. SF_6 is used to generate a plasma that rich in neutrals which react with the silicon, etching it away. The second mode is the deposition step where a C_4F_8 plasma is used. The C_4F_8 repeating units link together to form a polymer that is deposited on the wafer surface. The polymer protects the silicon it covers from being etched. In the second etch step the polymer must be deleted in order for etching can start. This task is accomplished by ion-assisted sputtering. As the ions are accelerated by an electric field they are very directional and strike the surface with near-normal incidence. Consequently, the polymer is not removed from the sidewalls and leaves them protected when the reactive etching takes place. These etch/deposition steps are repeated numerous times. The result of the Bosch process is anisotropic etching with vertical sidewalls regardless of the orientation of the silicon crystal although significant sidewall roughness in the form of scallops can be found. The roughness level depends on process parameters, mainly the switching times. The longer the switching times the larger scallops are created.

The first etch step of the Bosch process is a RIE process, parameters of which strongly affect the trench profile formed in silicon. The equipment to perform RIE is expensive and as a result RIE simulation is considered to be of significant importance. It provides not only modeling but also facilitates fast optimization at reasonable cost.

The simulation of RIE was carried out using Victory Process module of Silvaco. It utilizes a simplified RIE model of combined etching by two types of particles: the sputter etching by ions and the chemical etching by neutrals.

The model has two input parameters: "focus" (F) and ions/neutrals ratio at the plane surface (R_{flux}). The larger the value of F the more focused the ion beam is around the Z axis. R_{flux} defines the relation between sputtering and chemical etching.

The initial structure is silicon with an oxide mask formed by geometrical deposition. The width of the etch window is 0.4 μm .

The simulation of the RIE step was performed at the following parameters: silicon etch rate $V_{Si} = 6 \mu m/min$, etch time $T_{sj} = 3$ sec.

In the first simulation the effect of changing the parameter F on the trench profile was investigated. The parameter "focus" was varied from 1 to 20 while the ions/neutrals ratio was fixed and equal 1. Increasing the value of the parameter F from 1 to 10 leads to a decrease in the lateral etch rate and an increase in the etch rate at the bottom of the trench as the ion beam becomes more focused. It should be noted that lateral etching is not suppressed completely due to the presence of the isotropic chemical etching by neutrals. Increasing the value of the parameter "focus" from 10 to 20 causes insufficient changes in the trench profile because ion beam focusing reaches its maximum.

In the second simulation the influence of the parameter R_{flux} was investigated. The ratio was varied from 0.01 to 10 while the parameter F was fixed and equal 10. The value of 0.01 corresponds to nearly pure isotropic chemical etching and the value of 10 to nearly pure sputter etching.

Thus, the RIE model included in Victory Process module of Silvaco enables to predict the trench profile. The input parameters, "focus" F and ions/neutrals ratio R_{flux} , provide the possibility for RIE profile optimization.

References:

1. McColman, S. Bosch processing on the ICPRIE / S. McColman. – Edmonton : University of Alberta's NanoFab, 2001. – P. 1-6.
2. <http://www.silvaco.com>.

COMPUTER GAMES AS A METHOD OF YOUNG PEOPLE'S PATRIOTIC EDUCATION

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus*

Dyatlov Y.K

Kushnerova S. E. – teacher

The problem of young people's patriotic education is a serious problem in our country. We can use patriotic games for increasing patriotic spirit, and, also, use these games to encourage young people not to forget the historic past of our Motherland.

On the base of World of Tanks game, young people start taking an interest in Great Patriotic War, and exactly, in tank battles. The desire of learning about the achievements of soviet people has increased in exponential frequency, that has led to patriotic education of young people.

Today, the majority of computer games are created by americans and europeans, most of them are patriotically directed. (Call of Duty, Battlefield, Arma, etc) Basically, these games have a description of brave americans and bad russians. But now we will talk about projects, which we can use for patriotic education of young people.

- Call of Duty, exactly, the 1st, 2nd, and 5th parts, in which one can take part in great battlegrounds such as Stalingrad, Berlin, etc. In these games the russian side of front is introduced as a chief part. Here you can't find bad russians, only those, who protected their Motherland, and who took part in great battles.
- Command & Conquer Red Alert: although, this game is a satire, anyway, it can increase youth patriotic spirit, because it describes technological breakthrough of soviet science. In this game the Red Army is the strongest army, which dominates thanks to Tesla technology, tempered soldiers of the Red Army, and Kirov dirigible, that can destroy enemy base in a matter of seconds.
- Operation "Bagration". It is a game, which was created by belarusian team "GameStream" and published by Wargaming.net. It is a strategy, in which one should control the Red Army in numerous battles of "Bagration" operation.
- World of Tanks. In this game we can watch the battles of different country tanks: USSR, Germany, USA, England etc. Thanks to that game, young people have started learning patriotism in games.
- War Thunder, World of Warplanes, Il – 2: "Sturmovik". These games describe air battles. World of Warplanes have a low-physics model, but low threshold. War Thunder uses realistic physics. Il – 2 uses a realistic model of conduct, and therefore gives a possibility to take part in epic air battles.

Conclusion: nowadays, we can use computer games not only for entertainment, but for patriotic education of young people. These games can tell us about war battles, about military vehicles. Moreover, involved in such games you can become a gear in a big mechanism of Great Patriotic War.

DNA SEQUENCING

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Department of Information and Computer-Aided Systems Design
Minsk, Belarus*

Romantsov A.

Liahushevich S. Candidate of philological sciences, associate professor

Abstract

DNA sequencing is the process of determining the precise order of nucleotides within a DNA molecule. The canonical structure of DNA has four nucleotides: thymine, adenine, cytosine, and guanine. In this paper we observe current approaches and one of the most perspective method under development, and present the results that we obtained during our research.

The first DNA sequences were investigated in the early 1970s by academic researchers using laborious methods based on two-dimensional chromatography. Following the development of fluorescence-based sequencing methods with automated analysis, [1] DNA sequencing has become easier and orders of magnitude faster. [2] Allan Maxam and Walter Gilbert published a DNA sequencing method in 1977 based on chemical modification of DNA and subsequent cleavage at specific bases. [3]

The chain-termination method developed by Frederick Sanger and coworkers in 1977 soon became the method of choice, owing to its relative ease and reliability. [4][5] When invented, the chain-terminator method used fewer toxic chemicals and lower amounts of radioactivity than Maxam and Gilbert's method. Because of its comparative ease, Sanger's method was soon automated and was the method used in the first generation of DNA sequencers.

Sanger's sequencing is the method which prevailed from the 1980s until the mid-2000s. Over that period, great advances were made in the technique such as fluorescent labelling, capillary electrophoresis and general automation. These developments allowed much more efficient sequencing, leading to lower costs. Sanger's method, in mass production form, is the technology which produced the first human genome in 2001, ushering in the age of genomics. However, later in the decade, radically different approaches reached the market, bringing the cost per genome down from \$100 million in 2001 to \$10,000 in 2011. We call such approaches Next-generation methods.

The high demand for low-cost sequencing has driven the development of high-throughput sequencing (or next-generation sequencing) technologies that parallelize the sequencing process, producing thousands or millions of sequences concurrently. High-throughput sequencing technologies are intended to lower the cost of DNA sequencing beyond what is possible with standard dye-terminator methods.

One of this new approach is nanopore sequencing. It has been under development since 1995. A nanopore is simply a small hole of the order of 1 nanometer in internal diameter. Certain porous transmembrane cellular proteins act as nanopores, and nanopores have also been made by etching a somewhat larger hole (several tens of nanometers) in a piece of silicon, and then gradually filling it in using ion-beam sculpting methods which results in a much smaller diameter hole: the nanopore. Graphene is also being explored as a synthetic substrate for solid-state nanopores.

This method is based on the readout of electrical signals occurring at nucleotides passing by biological or solid-state pores. The DNA passing through the nanopore changes its ion current. This change is dependent on the shape, size and length of the DNA sequence. Each type of the nucleotide blocks the ion flow through the pore for a different period of time. The method has a potential of development as it does not require modified nucleotides.

Such new technologies aim to increase throughput and decrease the time of obtaining the result and cost by eliminating the need for excessive reagents and harnessing the processivity of DNA polymerase.

Two main areas of nanopore sequencing in development are solid state nanopore sequencing and protein based nanopore sequencing. Protein nanopore sequencing utilizes membrane protein complexes alpha-Hemolysin and MspA (Mycobacterium Smegmatis Porin A), which show great promise given their ability to distinguish between individual and groups of nucleotides. Whereas, solid-state nanopore sequencing utilizes synthetic materials such as silicon nitride and aluminum oxide and it is preferred for its superior mechanical ability and thermal and chemical stability. The fabrication method is essential for this type of sequencing given that the nanopore array can contain hundreds of pores with diameters smaller than eight nanometers.

The sequencing technologies described above produce raw data that need to be assembled into longer sequences such as complete genomes (sequence assembly). There are many computational challenges to achieve this such as the evaluation of the raw sequence data which is done by programs and algorithms such as Phred and Phrap. Other challenges have to deal with repetitive sequences that often prevent complete genome assemblies because they occur in many places of the genome. As a consequence, many sequences may not be assigned to particular chromosomes. The production of raw sequence data is only the beginning of its detailed bioinformatical analysis. Yet new methods for sequencing and correcting sequencing errors were developed.

We made a simulation of the whole sequencing process. In our simulation we took a one molecule of *Saccharomyces Cerevisiae* with the length of 250 thousand bases. It was cloned 50 times. Then it was randomly cut into pieces with the length of 300-400 nucleotides. We assume that some percentage of information can be lost during the sequencing that is why we removed the portion of nucleotides so that the remaining number averaged corresponds to predetermined percentage. Then we assembled the sequence from the pieces. If 100% of the nucleotides are known, the resulting consensus sequence is 100% identical to the original. If 75% of the nucleotides are known, the resulting

consensus sequence is 100% identical to the original. In this case a significant number (>70%) relatively short (<20 nucleotides) reads occurred, which must be rejected during assembly.

When the only 50% of the nucleotides are known, the consensus sequence obtained is 86% identical to the original. In this case we have a bigger number (> 90%) relatively short (<20 nucleotides) reads, which must be rejected during the assembly. Divergent the portions correspond to the fragments with low coverage.

REFERENCES:

- Olsvik, O. Use of automated sequencing of polymerase chain reaction-generated amplicons to identify three types of cholera toxin subunit B in *Vibrio cholerae* O1 strains / O. Olsvik, J. Wahlberg, B. Petterson, M. Uhlén, T. Popovic, I. Wachsmuth // *Journal of Clinical Microbiology*, 1993.
- Petterson, E. Generations of sequencing technologies / E. Petterson, J. Lundeberg, A. Ahmadian // *Genomics*, 2009.
- Maxam, A. A new method for sequencing DNA / A. Maxam, W. Gilbert // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 1977.
- Sanger, F. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors / F. Sanger, S. Nicklen, A. Coulson // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 1977.
- Sanger, F. A rapid method for determining sequences in DNA by primed synthesis with DNA polymerase / F. Sanger, A. Coulson // *Journal of Molecular Biology*, 1975.

Библиотека БГУИР

FORMATION OF POROUS SILICON/COPPER OXIDES/TITANIUM DIOXIDE HETEROSTRUCTURES

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Denisov N. M.

Liahushevich S. I. – PhD, Associate Professor

Composite porous silicon/copper oxides/titanium dioxide structures have been formed via electrochemical etching/deposition and sol-gel method. SEM has been employed in order to investigate structural properties. The key parameters of the obtained structures for photocatalytic applications are discussed.

Ecological safety of many modern industrial processes leaves much to be desired. Not only do the toxic emissions harm the environment, they are also resistant to conventional purification methods. One of its results is insufficient access to pure water sources, which is becoming a serious threat, as millions of children die from water-related diseases annually. However, photocatalysis, being an advanced oxidation method, is believed to have the potential to yield major steps in meeting clean energy demands and tackling environmental pollution.

TiO₂ photocatalysis is widely used in a variety of applications and products in the environmental and energy fields. It is generally based on the process, in which a specific wavelength light absorption by a semiconductor leads to generation of electron-hole pairs, which then interact with the adsorbed molecules, turning them into active radicals. These radicals, namely •OH and •O₂⁻, and other intermediate species are capable of reducing complex chemicals to H₂O and CO₂.

One of the main drawbacks of TiO₂ is its wide band gap, which limits its activity to only ultraviolet spectrum region. Therefore, The CuO-TiO₂ materials, which are highly active photocatalysts, are of special interest, since they naturally absorb both visible and ultraviolet irradiation. Moreover, CuO, being a p-type semiconductor, is expected to form a p-n junction if combined with n-type TiO₂. Thus, the aim of this study is formation of porous silicon/copper oxides/titanium dioxide heterostructures.

The porous silicon substrate was formed via electrochemical etching of p-type silicon wafers in hydrofluoric acid solution. Subsequently, electrochemical deposition technique was employed to fill the pores with copper. Then the sol containing TiO₂ nanoparticles was obtained by mixing 9.6 g of 1-butanol, 0.16 g of acetylacetone, 0.78 g of titanium isopropoxide and 0.1 g of distilled water. Finally, the samples were covered with the sol by spin coating technique, and then dried and heated at 500 °C in air.

The anodic etching of silicon wafer has resulted in formation of porous layer with the depth of approximately 15 μm and pore diameter of 0.5 – 1 μm. The pores have a cylindrical shape and are uniformly distributed along the surface of silicon.

The cathodic deposition of copper into porous layer has led to formation of faceted copper particles inside the pores. Diameter of the particles varies from 0.1 to 1 μm.

The performed sol-gel spin coating has resulted in formation of thin TiO₂ coating covering both porous silicon and copper oxides. The presence of TiO₂ in the obtained structures is not evident from the SEM images since both the contrast between different materials and magnification are low while the formed TiO₂ film is relatively thin.

Nevertheless, the oxidation of copper particles can be confirmed by the change of their shape. Faceted copper particles with sharp edges have become slightly roundish after the heating. Cupric oxide (CuO) mainly forms from copper at 500 °C in air, although a small amount of cuprous oxide (Cu₂O) may also be presented.

The nature of the substrate, which in our case is porous silicon, plays an important role in photocatalytic processes. Its porosity benefits both the adhesion of the particles and the adsorption capacity, increasing the active surface area and diminishing the pollutant diffusion rate limitation during photocatalysis. The electronic properties of the substrate, such as band gap and conductivity type, also influence the behavior of photogenerated charge carriers.

The second important factor is the size of copper oxides particles. Ideally, copper oxides would form nanosized structures, which possess large surface area and evenly cover porous silicon to form heterojunction, while in our case the formed particles are relatively large and sometimes even block the entrance of the pores, decreasing the effective surface of the final structures. Unfortunately, the cathodic deposition technique has its limitations, especially in case of porous substrates.

Finally, considering the intended photocatalytic applications of these structures the optimal thickness of TiO₂ film is yet to be determined. On the one hand, it enhances charge separation and covers underlying copper oxides protecting them from aggressive chemicals. On the other hand, it reflects the considerable amount of visible light before it reaches the surface of copper oxides, decreasing electron-hole pairs' photogeneration efficiency.

In conclusion, composite porous silicon/copper oxides/titanium dioxide structures have been formed. Copper oxides microparticles deposited into the porous silicon and covered by thin TiO₂ layer have been observed on SEM images. Our future efforts are going to be focused on investigation of these structures' photocatalytic properties and their further improvement.

References

1. Leary, R. Carbonaceous nanomaterials for the enhancement of TiO₂ photocatalysis / R. Leary, A. Westwood // Carbon. – 2011. – Vol. 49. – P. 741–772.
2. Nakata, K. TiO₂ photocatalysis: Design and applications / K. Nakata, A. Fujishima // Journal of Photochemistry and Photobiology. – 2012. – Vol. 13. – P. 169–189.

SATELLITE-BASED STEERING SYSTEM FOR AGRICULTURAL PURPOSES

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, The Republic of Belarus*

*Balbutski R. V.
Department of electronic computing devices*

Liahushevich S. I. – Candidate of philological sciences, associate professor

The development of agricultural sector is closely connected with the evolution of technical hardware and methods. This paper proposes a method of solving one of the harvesting problems – precise cultivation using parallel driving. In addition to it there are some optimization methods provided to upgrade this technology to achieve higher quality of its performance.

Agriculture is one of the most significant parts of Belarusian economy. To correspond its meaning agriculture requires regular improvement. In conditions of progressive technical development there are many opportunities for automatization of different agricultural operations that can upgrade its quality.

Harvesting is a huge agricultural sphere the automatization of which provides huge potential for optimization and development of its processes.

The annual amount of collected harvest depends on many factors. It's important to point out one of them such as cultivating precision. The harvest collecting or cultivating is performed using the parallel driving, that means the usage of special combine-harvesters and tractors to perform field work while moving along parallel paths. Such driving is accompanied by harvest skips or repeated work on cultivated areas that lead to unnecessary economical spendings.

A satellite-based steering system is developed to minimize skips or repeating. The main task of this system is to correct harvester (tractor) direction by affecting steering column.

The system contains navigation hardware, that calculates current harvester position and direction, processing module, that estimates harvester deviation from specified track and forms signal for an electric drive, that performs rotation of steering column to a desired angle.

The navigation hardware is based on the global satellite systems such as GPS and GLONASS. The using of both of these systems makes possible to obtain navigation information from a bigger number of satellites, that provides higher precision of harvester spotting [1]. The navigation hardware contains three receiving antennas. One of them is called a base or a base station and it is set at a point with known coordinates somewhere near the field when two others are fixed on a harvester roof.

The first step of hardware performance is calculating base coordinates using a geocentric coordinate system and comparing them with known coordinates. As a result we have a correction that is used to calculate harvester coordinates.

The next step is computing this coordinates relatively the base. Such technique provides more spotting precision due to the abstraction from ionospheric error by considering that all antennas coordinate calculations have the same error. This consideration takes place because of close location of harvester relatively the base station (less than 30 kilometers).

The calculating of harvester direction is performed by using an interferometric method [1] that presumes the computation of different angles formed between "satellite-antenna", "antenna-antenna" lines and coordinates axis. Such computing requires known "antenna-antenna" distance that's why harvester antennas must be fixed on specified constant places.

After acquiring the navigation information the processing module starts its work. Its task is calculating differences between current harvester position and points on a specified track. This computing algorithms require information about needed position in different time points. So it is necessary to use prediction methods to optimize correction path. This information is used to form signal for an electric drive that rotates the steering column.

The rotation is controlled by a processing module. To make the drive rotate the steering column module sends a signal of appropriate magnitude. This magnitude depends on the needed rotation angle and the type of used electric drive. There are some special rotating algorithms that are often used to optimize the rotating process.

Modern agricultural development is strongly connected with automatization process. The usage of such satellite-based technology makes the things better but it is necessary to point out the importance of optimization algorithms for this technique. But still the system contains several parts, the optimization process must affect all of these parts individually to provide global increment of the quality of system in general.

References:

1. Shebshaevich V. S. and others, "Network satellite radio navigation system", Radio and connection, 205-208, 1993.

EXOSKELETON FOR DISABLED PEOPLE

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus

Student: Vilkina Polina (group 411801, Faculty of Computer-Aided Design)

Scientific Adviser: Drobysheva A.P.

The statistics testifies that hundreds of thousands Belarusians have the problems with the musculoskeletal system, and the result of these diseases often is a heavy disability. Continually there is a situation when it appears impossible to make even some steps. Disabled people are compelled to move on bulky and uncomfortable wheelchairs, which can't pass everywhere. But undoubtedly all of them want to stand on feet again and to start walking and running like ordinary people. Therefore various companies try to do everything possible to help disabled people. And thanks to new technologies they have a chance to return to active life.

Exoskeleton is the device which is intended to increase power and mobility of the human using external frame. Initially, the main direction of the development was the military application of exoskeletons. The purpose is the creation of armor which combines in itself fire power and booking of the tank, mobility and speed of the person, and many times increasing strength of the one who uses an exoskeleton.

The first exoskeleton was in common developed by General Electric and United States military in the 60th, and was called Hardiman. (Fig. 1)

In the beginning of the 70th the developments of exoskeleton began in medical aims. The main idea is the help to people with problems of the musculoskeletal system. For the first time in the history disabled people, all life carrying out in a wheelchair, will have an opportunity to rise to the utmost and to look into eyes of the interlocutor at one level.

At the moment it is possible to pick out the following models of exoskeletons:

- Ekso Bionics
- ReWalk
- full HAL suit
- Indego
- ExoAtlet (Fig. 2)



Fig.1

The development is conducted in the USA, Japan and Russia. Also the companies gradually deliver production to Europe.

So, what about Belarus? Now more than 97 thousand people are registered needing technical devices of social rehabilitation.

The republican unitary enterprise "Belarusian Prosthetic and Orthopedic Recovery Center" is the only concern for rendering the prosthetic and orthopedic help to the population and production in the republic more than 70% of names of the products included in the state registry, allocated to disabled people free or on favorable terms.



Fig.2

The main problem of realization of exoskeletons (and not only in Belarus) is their inaccessibility in the financial plan. The price varies from 30 to 130 thousand dollars. The second problem is that our country haven't own any technical and scientific development. And as a consequence, there is no appropriate equipment and experts.

Well, and thirdly most of people just don't know about such opportunities of the latest technologies.

If we increase the interest of students and young researchers of this problem and involve them into the development of own ideas and prototypes, we will be able to hope for any real result and the valid help for disabled people.

References:

- <http://www.rewalk.com>
- <http://www.japanpolicyforum.jp/en/archives/economy/pt20131125174131.html>
- <http://web-japan.org/nipponia/nipponia38/en/feature/feature02.html>
- <http://indeg.com>
- <http://www.exoatlet.ru>
- <http://www.mintrud.gov.by/ru/chisliv>
- <http://www.open.by/country/41564>
- <http://intl.eksobionics.com/>
- <http://yvek.ru/>
- <http://www.bbc.com/future>
- <http://www.euronews.com/sci-tech/>

DIE ÖKOLOGIE VON HEUTE

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

Касько В.А.

Маталыга С.А. – канд. пед. наук, доцент

1.



2. Heute ist das Wort "die Ökologie" sehr populär. Was man aber damit versteht?

Ökologie ist die Lehre, die das Verhältnis zwischen allen Formen des Lebens auf der Erde und der Welt untersucht. Das Wort "Ökologie" selbst kommt von dem griechischen Wort "oikos", "das Haus" bedeutet. Unter diesem Begriff versteht man unsere ganze Erde, ihre Bevölkerung, die Natur, die Tier- und Pflanzenwelt - das heißt alle lebendigen Wesen und Atmosphäre, die unsere Planet umkreisen.

Darf man aber sagen, dass sie alle heute glücklich, gesund und harmonisch in unserem Haus existieren? Leider ist es nicht so. Seit alten Zeiten diente die Natur dem Menschen und gab ihm alles, was er brauchte – die Luft zum Atmen, das Essen, um zu ernähren, das Wasser, zum Trinken, Holz zum Bauen, und das Heizmaterial, um das Haus zu erwärmen. Im Laufe von tausenden Jahren lebten die Menschen in der Harmonie mit der Umwelt, es schien ihnen, dass die Naturschätze unendlich und grenzenlos sind. Mit dem Beginn von der Industrie-revolution begann unser negativer Einfluß auf die Natur zu steigen. Heute kann man überall in der Welt die großen Städte mit vielen Werken und Fabriken finden, die die Umwelt mit dem Rauch und den Abfallprodukten verschmutzen. Diese Abfälle verschmutzen die Luft, die wir einatmen, das Wasser, das wir trinken, die Felder, die uns Ernte geben.

Jedes Jahr verschmutzen etwa 1000 Tonnen von Industriestaub und anderen schädlichen Stoffen unsere Atmosphäre. Die großen Städte leiden unter dem Rauch. Die Autos mit ihren Motoren wurde in den Industrieländern zum Hauptgrund der Umweltverschmutzung. Um den Bedarf der Industrie in Europa, und in der USA zu decken, holz man die riesengroßen Wälder in Afrika, Südamerika und Asien aus. Der Verlust von Wäldern stört das Sauerstoffgleichgewicht in den entstehenden leeren Räumen. Infolgedessen verschwinden oder sind schon verschwunden einige Arten von Tieren, Vögeln, fischen und Pflanzen. Die Flüsse und Seen trocknen aus. Ein "gutes" Beispiel dazu – der Aralsee, der infolge Menschentätigkeit kleiner wurde. Die anderen Probleme, die von dem sorglosen Verhältnis der Menschen entstehen, sind die Verschmutzung der Luft und der Ozeane und auch die allmähliche Zerstörung der Ozonschicht, die immer dünner und dünner wird.



Der Umweltschutz ist die allgemeine Sorge. Man muß aktive Maßnahmen treffen, um das internationale System oder ökologischen Sicherheit zu erreichen. Ein bestimmter Fortschritt ist schon erreicht. 156 Länder – Mitglieder der UNO – stifteten die Agenturen für den Umweltschutz. Diese Agenturen veranstalteten viele Konferenzen, wo die ökologischen Probleme besprochen werden.

THE ROLE OF GAMING SIMULATORS IN TRAINING THE CADETS OF THE ARMED FORCES

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Romanovich D.V., Kardash I.A., Abramnikov-Guriev D.A.

Zhidiliaeva N.I. – scientific adviser

Nowadays, military high schools together with the traditional methods are testing and implementing new information technology training: the use of computer virtual simulators. Modern information technologies are defined as a synthesis of informatics and management technologies organized by the intellectual dialogue between a computer and a human being. The implementation of information technologies in the form of computer games and virtual simulators, to be particular, plays a vast role in the educational process of military high school. It helps to:

- develop cadets' necessary practical and research skills;
- predict possible mistakes and identify to identify their sources;
 - adjust the level of task complexity.

What is more, virtual simulators make the studying process more efficient as they reduce the time of operations up to 20 times and make it possible to return to problem points; simulators are always accompanied by a full-scale image of the object and individualized, i.e. every cadet works with a separate model of a real object independently.

The experience gained by the computer games developers and lovers today is a key to creating a new type of army that literally go out of film or computer screens: they consist of flying, walking, floating above and under water robots remotely controlled by operators. The majority of military operations scenarios have already been used by the authors of computer games; these created scenarios are very complex and often are as close to reality as possible. That is why American soldiers and officer, for example, play special "quests" to gain new knowledge and skills that will be used in a real fight.

The pioneer in this field was the game Doom (manufacturer ID Software) which appeared in 1994. Battlezone was adapted by the US army to their needs. Among other popular and both technically and tactically useful games is Red Storm, which is now used to train soldiers to operate in urban environment. For comparison: the cost of one training flight of the F-16 is about \$15,000, while during the classes students can "fly" several times a day.

We can now predict the future of a modern generation. Young people are becoming addicted to the computer and actually cannot imagine their future without it. As soon as they are so accustomed to electronic gadgets, it is becoming easier for the youth to perceive information via electronic resources. Moreover, the gaming space is being regularly updated. We know that today many armies of the world are implementing and using game simulators and the results are very positive.

Therefore, we suggest that our Armed Forces should come to grips with the development of the game simulators for soldiers and cadets' training. This will contribute to the safety during the military training, will lead to a careful designing of curricular material and will undoubtedly ensure soldiers' confidence and understanding of what is going to be done.

Certainly, it will cost a lot of money, but it will undoubtedly increase the rating of the Armed Forces of Belarus, both in our country and abroad. An example of this approach to learning is implemented in the armies of the United States of America, Germany, South Korea, Denmark and other countries.

According to the surveys, the question "Do you want to introduce the system of game simulators as a part of military education?" was answered the following way: 85% were "for" the introduction; 10% were satisfied with the existing educational system; 5% abstained.

Speaking about our country, we can start collaborating with such company as "Wargaming", which is a leader among free-to-play MMO games and has already released more than a dozen of successful projects including World of Tanks, World of Warplanes, Operation "Bagration". The task is made easier due to the fact that there is a Wargaming center in Minsk.

To sum up, it can be mentioned that the computer will never replace a real war machine or the real military experience, but it is able to help to prepare the soldiers, as now the virtual reality is connected with the real world more than ever.

SCIENCE AND IMMORTALITY

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Laisha A.I.

Zhidiliaeva N.I. – scientific adviser

Cyborg (cybernetic organism) is a biological organism which contains a mechanical or electronic components, computer-human hybrid, unable to live without these mechanical or electronic components.

Even now it is evident that the progress in the development of modern neurointerface, electronics, precision mechanics and even 3D-printing will allow to make cybernation quite successful in the future. At the moment, there are many companies which develop electronic systems and structures that can somehow receive the signals from the human body (Touch Bionics - a company engaged in the development of active prostheses i-LIMB, Vanderbilt University, engaged in the creation of bionic legs).

The creation of these systems is possible thanks to the existence of such science, as "bionic" which explores the use of technical devices and system principles of the organization, functions, structures and properties of nature. Hugh Herr, the head of the research group Biomechatronics MIT, is particularly famous for his developments in the field of bionic prostheses. The technology essence is a prosthetic control of signals through an intermediary reading of muscles, which consists of recording and decoding of pulses sent from the brain to the muscles.

Thus, it is already possible to create a cochlear devices, artificial eyes, artificial limbs to replace the arms and legs. Technologies aimed at creation of an artificial heart, which is one of the most sophisticated technologies, are being developed. However, the essence of this report is to show the possibility of achieving immortality through the cybernation, so that above-described technology is a kind of bridge between the technology which allows the replacement of lost organs and limbs and the technology which allows to gain full cybernetic immortality.

For example, their development has deviated from the original destination, and has led to the invention of neuroimplants. You are connecting directly to the nervous system. For example, are conducted experiments on the treatment of depression, memory chips are implanted to the patients who have problems with its own memory. All these with proper development of technology can lead to a digital immortality. It is really closely connected to each other.

Not all people share the enthusiasm of scientists, some believe that the process of cybernation is inevitable, normal and is caused by the need of solving the problems encountered by the consumer society, a natural step in the evolution of human consuming, while others do not accept this way because of concerns caused by the small amount of information on the issue.

Literature:

1. Jlanjuen J. Hu. International journal on Artificial Intelligence Tools/ Vol 8. 1999 – P. 1-14.
2. Ashby, R.W. Introduction to cybernetics. – 2006. – P.1-90.
3. EmelinV .Cyborgization and disability of technically extended human. National Psychological Journal, –2013, – P. 62 - 70.
4. Biomechatronics. Mode of access <http://biomech.media.mit.edu/>, date of access 18.03.2015

TELEPORTATION

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Savko N.Iu.

Zhidiliaeva N.I. – scientific adviser

Teleportation is the hypothetical change of coordinates of objects, at which the trajectory of the object can't be described by the mathematically continuous function of time. The term was introduced by Charles Fort in 1931 for description of strange disappearances and appearances, paranormal effects, which, in his opinion, have something in common. In the academic publications term "teleportation" is often used in context of copying the properties of initial object. This tradition came from the early science fiction, where this way was the only pseudoscientific way to represent the action of teleportation.

"Mole holes" are thin tubes of space-time, connecting remote areas of the Universe. Mole holes may connect the parallel or the arising universes. General theory of relativity allows the existence of such tunnels, though it is necessary for the existence of the passable mole hole to be filled with the exotic matter with negative energy density. This matter makes the strong gravitational repulsion and interferes with hole collapse. Exotic matter is a concept of physics of elementary particles, describing any (usually hypothetical) substance, which violates one or several classical conditions.

Philadelphian experiment (also known as "Rainbow" Project) is a mythical experiment, allegedly carried out by Naval Forces of the USA, October 28, 1943, when the destroyer "Eldridge" disappeared and then immediately moved in space for some tens of kilometers. According to one of the hypothesis, Einstein secretly checked his Uniform theory of a field, which connects all forces of the Universe - electromagnetic, gravitational, nuclear - through "Philadelphian experiment". At this time another famous scientist Nikola Tesla closely cooperated with Einstein on many projects, and it is quite possible that "Philadelphian experiment" was the result of their collaboration. The scientists directed by the military wanted to make the warship that would be invisible to a radar. The powerful electronic device like the huge magnetron (the generator of supershort waves) was established onboard this ship. When the magnetron started to work, the ship disappeared. After a while "Eldridge" materialized again, but in absolutely different place. From all the crew of 181 people only 21 returned back safe, 13 people died of burns, radiation or electric current and fear.

Quantum teleportation represents the copying of properties of particle A on just the same particle B, which is located at some distance. Quantum teleportation is the transfer of quantum state on the distance with the help of the linked (confused) couple and classical communication channel disconnected in space, at which the state collapses in a starting point during carrying out measurement and then it is recreated in a reception point. Practical use for quantum teleportation is quantum computers, where information is stored in the form of a set of quantum states. Such mean of teleportation can be presented as a quantum lock of transistor where the drain and the source are identical. So, if to improve the process, a source and a drain, slightly, to program their states, it is possible to receive a programmable quantum lock. Combining a set of such locks makes it possible to create the real quantum computer.

Human teleportation. The British student-physicists calculated, what time will be required for transfer of the data necessary for teleportation of the person from Earth surface on space station in a geostationary orbit. The teleportation process described in many fantastic works assumes transfer of information about physical bodies with subsequent their "assembly" at "terminal station" on distance. Students from University of Leicester didn't consider technical capability of teleportation and calculated only the amount of information which is transferred, in their opinion, will correspond to teleportation of one person. Teleportation of the person will require $4,85 \cdot 10^{15}$ years (4,85 quadrillion), which approximately in 350 thousand times exceeds the age of the Universe (14 billion years). The amount of the energy necessary for transfer of data depends on the channel width, that is why acceleration of the process will increase energy consumption. Therefore, proceeding from the conclusion of the authors of the research, teleportation, fast and cheap, from the point of view of energy consumption, is beyond opportunities of modern technologies of data transmission.

Literature:

1. Slepian, J. Electrical Essay: Electromagnetic Space-Ship, Electrical Engineering, February, 1944. — pp. 145—146; March, 1949, — p. 245.
2. Einstein A., Rosen N. The Particle Problem in the General Theory of Relativity // Phys. Rev. — 1935. — Vol. 48. — P. 73-77.
3. Kilin S.Ya. Quanta and information / Progress in optics. — 2001. — Vol. 42. — P. 1-90.

NANOSTRUCTURED MEMBRANES FOR MEMS BASED ON ANODIC ALUMINA

Chushkova D.I.

Liahushevich S. I. – PhD, Associate Professor

The volumetric-surface variant of the capacitive MDM (metal-dielectric-metal) structure of the vertical direction based on high-ordered matrices of free anodic porous alumina membranes for applications in humidity sensing elements was designed. The improved humidity sensitivity was obtained due to the preparing of alumina membranes with open-ended and widened pores without a barrier layer. Such technological approach allows us to eliminate the effect of the electrolyte anions embedded in pore walls on adsorption and desorption processes in humidity sensing elements.

Nanostructured anodic porous alumina can be used as an active humidity sensing element in the humidity sensors [1,2] because the electrochemical process allows the capillary nanochannels to be formed and their geometrical parameters (diameter and length) to be varied. Anodic porous alumina membranes both with a dense alumina barrier layer at the pore bottoms and without this layer with open-ended pores can be used as starting material to design various humidity sensors. The structural parameters determine the sensitivity of nanoporous alumina to the humidity variation. These parameters are controlled by the electrolyte composition and electrical and temperature formation regimes. Conductive electrodes are possible to be formed either on one or both sides of the alumina membranes resulting in the fabrication of vertical or horizontal (interdigitated) capacitive relative humidity (RH) sensing structures.

The test sensing element designed for the humidity sensor based on the nanoporous alumina membrane is a volumetric-surface variant of the capacitive MDM (metal-dielectric-metal) structure of the vertical direction.

To improve humidity sensitivity, reduce response time and recovery time of the test sensing element designed, we use free membranes based on the high-ordered matrices of anodic nanoporous alumina with open-ended pores without the barrier layer.

Such membranes were formed by the two-stage electrochemical anodization in the 5% $H_2C_2O_4$ solution at the potentiostatic regime (45, 50, and 55 V) with the use of the barrier layer thinning method by slow voltage drop to 5 V at the final anodization stage combined with cathode polarization either in the 0.5M $H_2C_2O_4$ or in the neutral 0.5M KCl solution at (-4) V for 24, 27, 30, and 35 min for the alumina thicknesses of 40, 50, 60, and 70 μm correspondingly and with the alumina chemical etching in 5% H_3PO_4 for 5-45 min at 25-30°C. Such technology allows obtaining high uniformity of pore sizes and eliminating the effect of the electrolyte anions (O^{2-} , OH^- , and $C_2O_4^{2-}$) embedded in pore walls on the adsorption processes due to the decrease of embedded anion concentration at chemical etching.

Humidity permeable counter electrodes from the both sides of membranes formed by the metal (V, Ti, Ta, Al) film sputtering 50-200 nm in thickness were used as the conducting electrodes of the MDM structures. The metal film thickness was shown by the simulation to be not more than 3-4 d_p to provide alumina matrix with open-ended pores.

The study showed that the dependence of sensing element capacity on relative humidity (RH) at the RH increase from 10% to 90% and at the reverse RH decrease to the recovery of initial values and also a comparative analysis of the effect of the alumina structure parameters on the humidity sensor capacity at the RH variation.

According to the results the minimum values of the MDM nanostructure capacity are shown to be 22-35 pF at RH ~10% and amount to 370-390 pF at RH ~90%, i.e. the sensitivity of the humidity sensor is more than 4 pF per %. This indicates a high sensitivity index to allow signal digitizing at the electronic signal-conditioning circuit. Moreover, hysteresis value does not exceed 20 pF.

It was discovered that the comparative experimental values for the response (t_{res}) and recovery (t_{rec}) time during the adsorption process at RH increasing and the desorption process at RH decreasing for the sensing element based on the alumina free membrane with thickness of 50 μm and pore diameters of 70 nm. The observed recovery time is much shorter than response time. Kinetic testing procedures demonstrate that response time values are from 12 to 37 sec and recovery time data are from 3 to 8 sec correspondingly at RH increasing from 10% to 30, 50, 60, 70, 90% and RH decreasing from 30, 50, 60, 70, 90% to 10%. The explanation for such results might be that prepared membranes structures have the high-ordered matrix with open-ended and widened pores.

Thus, the improved humidity sensitivity, reduced response and recovery time over a wide humidity range were obtained due to the preparing and using of alumina membranes of thicknesses from 40 to 70 μm without the barrier layer with open-ended and widened pores from 51 to 89 nm in diameters. Such technology allows eliminating the effect of the electrolyte anions (O^{2-} , OH^- , and $C_2O_4^{2-}$) embedded in pore walls on the adsorption processes in humidity sensing elements due to the decrease of the embedded anion concentration at chemical etching and improving the performance of humidity sensors.

References

1. L. Juhasz, J. Mizsei, Procedia Engineering. 5, 701 (2010).
2. Ling Zh. Yu, Chen Sh. Sh., Wang J. Ch. et al, Chinese Science Bulletin. 53, №2, 183-187 (2008).

51th Scientific Conference of graduate students, undergraduates and students BSUIR, 2015

THE TIME AND THE UNIVERSE: TIME'S CONCEPTS

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Minsk, Republic of Belarus

Student: Rybina Anna (group 442801, Faculty of Radioengineering and Electronics)

Scientific Adviser: Drobysheva A.P.

Dialectical materialism comes from the fact that "the world is nothing but matter in motion, and matter in motion cannot move otherwise than in space and time" (VI Lenin, PSS, vol. 18, p. 181). Space and time, therefore, are the fundamental forms of existence of matter. Classical physics considered the space - time continuum as a universal dynamics arena of physical objects. However, the development of non-classical physics (elementary particle physics, quantum physics, etc.) put forward new ideas about space and time. It turned out that these categories are inextricably linked. Any different concepts: according to ones, the world is nothing but an empty curved space, and physical objects are only manifestations of this space. According to the others, space and time are inherent only in macroscopic objects.

There were two points of view about the relation of space, time and matter. The first of them can be called a substantial concept. From its point of view, space and time were treated as separate entities, along with the existing matter and independently of it. Accordingly, the relationship between space, time and matter is as the ratio between the two independent substances. This led to the conclusion that the properties of space and time are independent from the nature of the proceedings occurring in them.

The second concept can be called a one relational. Its proponents understand space and time as separate entities, but as a system of relations formed by the reaction of material objects. Outside this system of interactions, space and time were considered to be non-existent. In this concept of space and time were as common forms of coordination of material objects and their states. The dependence of the properties of space and time and the nature of the interaction of material systems were allowed.

Space and time are forms of expressing certain ways of coordination of material objects and their states. The content of these forms is a moving matter, material processes, and its features shall specify the nature of their basic properties. In this respect, the dialectic of zeroing in science is search of the relationship between certain properties of space and time and related material processes that define them. Furthermore, the presence of a single space and time content - moving matter - indicates the relationship between time and space itself, the impossibility of their existence completely independently.

At the beginning of the XXth century the theory of relativity was found, which has forced to reconsider the traditional views of space and time and to refuse a substantial concept. The theory of relativity can be regarded as the concept aimed at disclosure of the dialectical relationships in nature.

The theory of relativity includes two genetically related theories: the special theory of relativity (SRT), the basic ideas which were formulated by Einstein in 1905, and the general theory of relativity (GRT) which Einstein finished to work at in 1916.

SRT has arisen as a result of Einstein's attempts to extend the physical principle of relativity, known since the time of Galileo, the laws of electrodynamics, which were seen as contrary to the latter. Einstein solved this problem, but the price he had to pay for the generalization of the principle of physical relativity and spread it to all the laws of physics, is the revision of Newtonian space-time concepts. SRT showed that many space-time properties that were considered still intact, absolute are actually relative. For example, in SRT such space-time characteristics such as length, time interval, the concept of simultaneity lost their absolute character. All these characteristics are found to be depended on the relative motion of material objects.

The GRT gave new validation of relational concepts of space and time. If the principle of relativity in the SRT was associated only with inertial reference systems, the general theory of relativity was the result of the extension of the principle of relativity and non-inertial reference frame. This in its turn led to the establishment of close dependence of the metric properties of space-time from the gravitational interactions between material objects. In the SRT, it was found that the geometrical properties of space-time depend on the distribution of gravitational mass. Heavy objects near the geometrical properties of space begin to deviate from the Euclidean, and the rate of flow of time slows down. The GRT dealt a blow to the substantial conception of space and time.

The theory of relativity excluded from science concepts of absolute space and absolute time, thereby revealing the failure of the substantial interpretation of space and time as separate, independent forms of existence of matter.

It showed the dependence of space-time properties of the nature of the movement and interaction of material systems, confirmed the correctness of the interpretation of space and time as the main forms of existence of matter, as the content that appears moving matter. It is believed that the time characteristic of a specific property is its irreversibility, which manifests itself in the inability to return to the past. Time flows from the past through the present to the future, and it is impossible to reverse the flow. Irreversibility of time associated with an irreversible course of the fundamental physical processes. Some see the connection with the irreversibility of time irreversibility of thermodynamic processes and the action of the law of increasing entropy. There are also cosmological approaches to justifying the irreversibility of time. The most widespread causal concept of time; its supporters believe that the reverse flow of time causal link provided would be impossible.

Psychological (perceptual) time due to the perception and experience of the individual time: time is "running", the "slowing down", depending on those or other specific situations (one thing when we have someone else to look forward in process of not being busy or when we do something interesting); in childhood it seems to us that time flows slowly, and in adulthood - it has accelerated its pace. This is a subjective sense of time, and it is only

broadly in line with real-time physical. According to experts, psychological time includes: evaluation of simultaneity, sequence, duration, velocity of different life experiences, their reference to the present, their remoteness to the past and the future, experiences of brevity and prolixity, continuity and discontinuity, limitation and the infinity of time, awareness of age, age stages, ideas about life expectancy, death and immortality, the historical connection of his own life with the life of the preceding and succeeding generations, etc. One way or another, but psychological time peculiar in comparison with the physical time, although in many areas and is determined by them.

The concept of psychological and real time shows us the existence of one of the most striking anomalies of time - time shifts, the concept of which can be summarized in an unified field theory, which consists of three aspects: the active matrix field, time shifts themselves and coexisting time lines.

Matrix active field - this is the hard drive in your computer that stores all the data and drivers; they can be brought to bear when needed. This means that it stores all programs and data - all you need to run any of the coexisting lines of time - and they have access to. Coexisting time line - it's like a lot of saved versions of the same document; they are all different because the document can be changed, edited. The latest version of the document - is the dominant time line, the revised since the last time shift. The old version of the document is also stored, but not used - they are stored on disk, and if you need some of the old document to him always have access. Time shift - it's like pressing a key, which leads to the document, after which he was different from all the other versions of the same document.

Our brain is an interface of an active field matrix, as well as receptor forming our perception of reality, space and time. From this it follows that the program is able to hide the time shift operations to change the timeline it is due to our brain as an interface. Since the nature of the secret activities of the joint, the mechanism that prevents the realization of this activity the brain - it is the same mechanism that is able to detect malfunctions of the program and convert them to our advantage. These failures and create a situation where the brain is not fully occupied by dominant perception of the new time line as the only existing one. And since it is not fully occupied, creates a situation where in the brain there are simultaneously two lucid memories of the same event or scenario - the same, but on two different coexisting time lines. This situation creates the so-called conflict of time perception in coexisting time lines.

In the event of such a conflict in the coexisting time lines - and this is the measure of performance for editing time lines by the time shift - a man clearly remembers two things that could not happen at the same time line in the same time. This proves that all lines co-exist in the same space and different frequencies only.

We often think that we have already had all possible knowledge about the realities of time and space.

Maybe the time - it's just a change. Before the Big Bang there was nothing. After it was the beginning of changes - there were space and time. But does this mean that one day the universe will shrink back to nothing and space, and at the same time it will cease to exist?

And maybe time - motion. In a fundamental sense, time is the measure of movement, and the movement itself - a kind of change. The change in the movement of the subject suggests that the time - the time from the moment when the subject was in the same place, before he found himself on the other, or the time since then, as the subject was one, as long as he was different .

Simply, the time - that's how we arrange the sequence of events that make up our lives, the duration of each event, the gaps between them. We love the time. We hate the time. The reason is the same - it brings order into our lives, and we cannot even control it.

References:

1. Стивен Хокинг "Вселенная Стивена Хокинга"
2. Мари Д. Джонс "Физика "невероятного" времени"
3. <http://www.countries.ru/library/philosophy/duo.htm>
4. <http://www.tiga.by/library/view/id/2/>
5. <http://rawgor.narod.ru/s05pwe.htm>

51th Scientific Conference of graduate students, undergraduates and students BSUIR, 2015

AGRICULTURE ROBOTICS

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
Minsk, Republic of Belarus
Kalinovsky D.V. (group 412601, Faculty of Computer-Aided Design)

Drobysheva A.P. – scientific advisor

Since ancient times, mankind has sought to improve their work, to make it easier and more efficient, and today we are witnessing the beginning of a new type of production - the production without human intervention. Machines have become mediators in the interaction with the object of human labor. As a result we are seeing a widespread use of robots in science, industry, medicine and other fields requiring maximum accuracy.

So what does agriculture robotics bring to us and whether is it necessary to us? Agriculture is one of our most important industries. It provides food, feed and fuel necessary for our survival. With the global population expected to reach 9 billion by 2050, agricultural production must double to meet the demand. And because of limited arable land, productivity must increase 25% to help meet this goal.

Agricultural sphere of production is an important part of the Belarusian economy it involved 8.5% of the population generating 8.4% of GDP. The first attempt to use robotics in agriculture was the introduction of milking units. First commercial use of the milking unit took place 20 years ago - it was a milking unit, designed by Dutch firm «Lely». Currently eight companies in the world are engaged in the production of milking units.



Driveless machines



The robot Crop Scout

With the extensive development of robotics in the 21st century, there is the possibility of introducing high-tech multi-functional agriculture machinery. The robot Crop Scout shown in the picture, for example, could be used for a variety of tasks like weeding and spraying pesticides. In trials the robot reduced the amount of pesticides used by 98% by applying it only to areas that needed it. Some ideas for the robot include shape recognition to detect weeds, seed mapping and height adjustment to lower or raise the robot depending on the need.

The advanced technology used in Belarus as well. Automated machinery of domestic production is being actively implemented in the livestock sector, and they are not inferior to foreign analogues. In the crop sector there is an idea to create the so-called "smart farming". It involves the management of land productivity, crops, labor and financial resources, the formation of an optimal logistics based on market conditions. Smart farming presupposes to create e-maps of fields including the information based on each field, its geographic area, crop capacity, agrochemical and agrotechnical properties (normative and actual), the state of plants in the appropriate phase of vegetation, and so on.

Moreover, the smart farming implies to develop special software for the analysis and acceptance of managerial decisions, as well as the sending of commands to the smart card, which load robotic devices and agricultural machinery for different agricultural operations. The concept of agriculture robotics provides the transition to intensive technologies of cultivation of agricultural crops, calculated on grain yields of 40-50 t / ha and obtaining high-quality products, to the so-called high technology, designed to achieve crop yields close to its biological potential (80- 100 kg / ha of grain). It gives an opportunity for the development of synergistic combination of mechanical engineering, electronic engineering, computer research, control theory and engineering systems, which aim to create, design and implement a system of machines and equipment of the new generation, based on the technology platform of mechatronics interests in agriculture, and to create a technological concept of an accurate crop and livestock production on the basis of local integrated digital control systems in conjunction with identification systems.

Smart farming provides a new level of creation of robotic systems, such as crops and livestock. As a result, it will equip agricultural sector with robotics machinery and equipment increasing ipso facto its productivity in 1.5-1.7 times and reducing the level of resource and energy consumption by 30-35%, which will contribute to the competitiveness of products in the domestic and foreign markets.

The main problems of the modern robotics are to create algorithms that would be synchronized with GPS data and to unify the chassis to work with any type of soil. The popular stereotype of farming as a low-tech sector is woefully out of date. Modern farmers should be considered as high-tech operators: they use GPS software to plan their fields, to guide field operations, and auto-steer systems to make tractors follow that GPS guidance without human hands (driveless machines). By the way, the transition to "smart farming" in agriculture is already in progress leveraging commodity parts and advanced software.

References:

1. Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве / Материалы Международной научно-технической конференции // г. Минск, 22–23 октября 2014 г. в 3 томах, том 1, 2.
2. "Focus on where robots can help in agriculture" Keld Kjærhus Bertelsen, University of Southern Denmark Industrial Designer Project manager EU Robotics Forum 2012
3. <http://www.europeanrobotics12.eu/>
4. <http://robohub.org/tag/robohub-focus-on-agricultural-robotics/>
5. <http://www.robotics.by/>

Библиотека БГУИР

Nanotechnologies in modern medicine

Belorussian State University of the Informatics and Radio electronics

Minsk, Republic of Belarus

Vegero V. V.

Lazarenko A. M. – senior lecturer

In this report some important problems and developing ways of the nanotechnologies will be considered. We'll talk about interesting ideas and projects in this new sphere.

First of all, what does the "nano" prefix mean? It stems from the ancient Greek for "dwarf". In science "nano" means one billionth (10 to the minus 9) of something, thus a nanometer (nm) is one billionth of a meter, or 0.00000001 meters. A nanometer is about three to five atoms wide, or some 40,000 times smaller than the thickness of human hair. A virus is typically 100 nm in size.

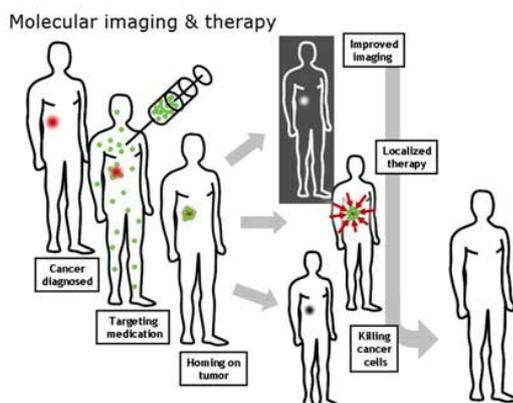
The ability to manipulate structures and properties at the nanoscale in medicine is like having a sub-microscopic lab bench on which you can handle cell components, viruses or pieces of DNA, using a range of tiny tools, robots and tubes. Imagine, for example, that you can stretch out a section of DNA like a strand of spaghetti, so you can operate on it, or build nanorobots that can "walk" and carry out tools inside cell components. Nanotechnology is bringing that scientific dream closer to reality. One highly sought goal in this field is the ability to tailor treatments according to the genetic make-up of individual patients. For instance, scientists at the Australian National University have managed to attach coated latex beads to the ends of modified DNA, and then using an "optical trap" comprising a focused beam of light to hold the beads in place, they have stretched out the DNA strand in order to study the interactions of specific binding proteins.

One of the researchers, Ned Seeman, says he envisages it will be possible to create a molecule-scale production line, where you move a molecule along till the right location is reached, and a nanobot does a bit chemistry on it, rather like "spot-welding" on a car assembly line. The work that Seeman and colleagues are doing is a good example of "biomimetics", where with nanotechnology they can imitate some of the biological processes in nature, such as the behavior of DNA, to engineer new methods and perhaps even to improve them.

DNA-based nanobots are also being created to target cancer cells. For instance, researchers at Harvard Medical School in the US reported recently in *Science* how they made an "origami nanorobot" out of DNA to transport a molecular payload. The barrel-shaped nanobot can carry molecules containing instructions that make cells behave in a particular way. In their study, the team successfully demonstrates how it delivers molecules that trigger cell suicide in leukemia and lymphoma cells. Scientists say that protein-based drugs can be very useful because they're able to be programmed to deliver specific signals to cells. But the problem with conventional delivery of such drugs is that the body breaks most of them down before they reach their destination.

But what if it were possible to produce such drugs *in situ*, right at the target site? The Massachusetts Institute of Technology (MIT) team came up with the interesting idea while trying to find a way to attack metastatic tumors, those that grow from cancer cells that have migrated from the original site to other parts of the body. Over 90% of cancer deaths are due to metastatic cancer. They are now working on nanoparticles that can synthesize potential cancer drugs, and also on other ways to switch them on.

There's another nanotool called "nanofiber". Nanofibers are fibers with diameters of less than 1,000 nm. Medical applications include special materials for wound dressings and surgical textiles, materials used in implants, tissue engineering and artificial organ components. But there are huge challenges to overcome, one of the main ones being how to make them consistently of the correct size. Historically, this has been expensive and time-consuming. Researchers at the Polytechnic Institute of New York University (NYU-Poly) have recently demonstrated a new way to make nanofibers out of proteins. As it is written in the journal *Advanced Functional Materials*, the researchers say they approached their finding almost by chance: they were studying certain cylinder-shaped proteins derived from cartilage, when they noticed that in high concentrations, some of the proteins spontaneously came together and self-assembled into nanofibers.



They carried out further experiments, such as adding metal-recognizing amino acids and different metals, and found they could control fiber formation, alter its shape, and how it bound to small molecules. For instance, adding nickel transformed the fibers into clumped mats, which could be used to trigger releasing of an attached drug molecule.

This new method will greatly improve the delivery of drugs to treat cancer, heart disorders and Alzheimer's disease. There also are applications in regeneration of human tissue, bone and cartilage, and even a way to develop tinier and more powerful microprocessors for their usage in computers and consumer electronics.

Recent years have seen an explosion in the number of studies showing the variety of medical applications of nanotechnology and nanomaterials. However, considerable challenges exist, the greatest of which appear to be how to scale up production of materials and tools, and how to bring down costs and timescales. Another challenge is how to quickly secure public confidence that this rapidly expanding technology is safe. And so far, it is not clear whether that is being done. It is perhaps more in the food sector that we have seen some of the greatest expansion of nanomaterials on a commercial level. Although the number of foods that contain nanomaterials is still small, it can possibly change over the next few years as the technology develops. Nanomaterials are already used to lower levels of fat and sugar without altering taste, or to improve packaging to keep food fresher for longer, or to tell consumers if the food is spoiled. They are also being used to increase the bioavailability of nutrients (for instance in food supplements).

Some people say that Nano engineering can be dangerous for human health. It would appear, therefore, whether actual or perceived, the potential risk that nanotechnology poses on human health must be investigated, and be seen to be investigated. Most nanomaterials, as the NCI suggests, will likely prove to be harmless.

Resources: www.wikipedia.com

Библиотека БГУИР

51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2015

SAFETY SYSTEMS OF NUCLEAR POWER PLANTS

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Minsk, Republic of Belarus

Gitlik A.S.

Lazarenko A.M. - Senior Lecturer

The purpose of this paper is to study the safety systems of nuclear power plants, to analyze their structure and learn the details of Belarusian nuclear power plant safety systems.

The relevance of this work was confirmed by the small study at our university. The written survey consisting of 4 points related to nuclear power plant (NPP) safety systems, for which the students gave answers that confirmed the fact that few of them knew enough about the safety of nuclear power plants, was carried out.

In today's world, in many countries there are no alternatives to nuclear power, a worthy replacement for the enormous amount of energy gained from this area. So, sufficient theoretical information has been gathered on the topic, after which it was considered in detail.

NPP safety systems are designed to prevent accidents and limit their consequences. These systems are divided into protective, localizing, managing, providing safety systems.

Protective systems are created to prevent or limit damage to the nuclear fuel, fuel cladding and the primary circuit shell. The main protective systems are the emergency reactor shutdown and emergency heat removal from it.

Localizing systems are designed to prevent or limit the spread of radioactive substances during the accidents within the NPP and its emission into the environment.

Control systems carry out activation, control and managing of the safety systems during the process of performing the specified functions.

Support systems supply energy, work environment to the safety systems, and create conditions for their functioning.

The collection and analysis of information allows us to determine that the most effective way to ensure safety is to use the passive mode of operation, which has become a key element of consideration in this paper. After comparing the safety systems of the Russian reactor type (VVER 1200) with major world reactor types (namely the American analog AP-1000) the following conclusions were made:

1. The passive safety systems ensure the safety of Ostrovets NPP equally with world counterparts.
2. In the project the new devices of passive safety system were implemented: second stage of hydroelastics (GE-2, that is shown in Figure 1), the passive removal system of steam heat generators (SPOT) and the melt localization device (ULR).

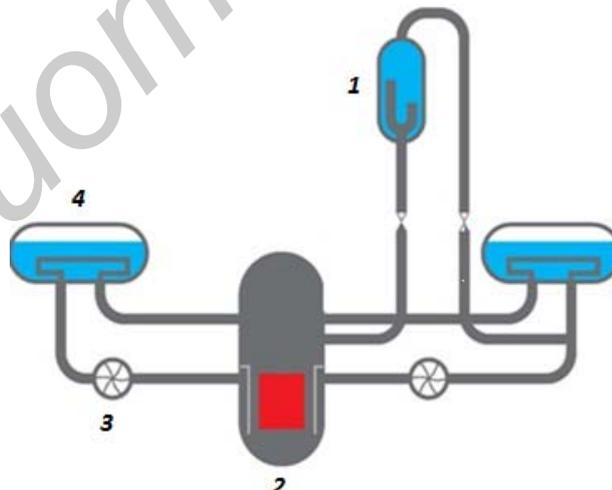


Figure 1. "The second stage of hydroelastics "

1. GE-2
2. Reactor
3. Pump
4. Steam generator

References:

- <http://b-energy.ru/biblioteka/bezopasnost-aes-ekologiya/343-sistemy-bezopasnosti-atomnyh-elektrostantsii-aes.html>
- http://www.dsae.by/ru/besopasnost_url_286470152
- <http://www.myshared.ru/slide/641859/>
- <http://energetika.in.ua/ru/books/book-4/part-1/section-7/7-1>

THE BITCOINS

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

Egorov A. V.

Lazarenko A. M. – Senior Lecturer

Nowadays the world economy is extremely unstable. Crisis of the existing money system, high inflation and so on. All these difficulties in creating a stable economy have caused the appearance of a new independent alternative currency — bitcoin.

Bitcoin is an online payment system invented by group of people who were hiding behind a nickname: Satoshi Nakamoto, they published their invention in 2008, and released it as open-source software in 2009. The system is peer-to-peer; users can transact directly without needing an intermediary. Transactions are verified by network nodes and recorded in a public distributed ledger called the block chain. The ledger uses its own unit of account, also called bitcoin. The system works without a central repository or single administrator, which has led the US Treasury to categorize it as a decentralized virtual currency. Bitcoin is often called the first cryptocurrency. Bitcoin is more correctly described as the first decentralized digital currency. It is the largest of its kind in terms of total market value.

Bitcoins are created as a reward for payment processing work in which users offer their computing power to verify and record payments into the public ledger. This activity is called mining and is rewarded by transaction fees and newly created bitcoins. One of the features — is issue of new bitcoins. It is limited in volume and time and partly randomly distributed among those who want to use the computing power of their equipment to protect the payment system by proof-of-work from the respending. Maintenance activities of the system with the ability to receive compensation in the form issued by bitcoins and fees received the name of mining. Besides mining, bitcoins can be obtained in exchange for fiat money, products, and services. Hypothetically, there is a nonzero probability that the chain of blocks will be canceled and the system will be recognized as the main chain of the other blocks. The probability of such events dramatically decreases with increasing chain length. But if more than half of the control power throughout the computer network, such substitution is possible for any string that theoretically enables to realize double spending the same bitcoins. But in fact there is no possibility to concentrate this computing power in one hands, because in the entire network it is extremely high.

To generate a bitcoin, computers run specialized software. The basic element of the payment system is a client program with open source. With a network application layer protocol running on multiple computers clients are interconnected in an ad hoc network. Because of how complicated the math needed to generate a bitcoin is, BC-currency must be calculated with very powerful processors. These processors can be found in CPUs, graphics cards (GPU), or specialized machines called ASICs. People who use their computers to mine Bitcoin, are paid with a small percentage of the bitcoins they generate.

Bitcoin as a form of payment for products and services has grown, and merchants have an incentive to accept it because fees are lower than the 2–3% typically imposed by credit card processors. Despite a big increase in the number of merchants accepting bitcoin, the cryptocurrency doesn't have much momentum in retail transactions. Unlike credit cards, any fees are paid by the purchaser, not the vendor. The European Banking Authority and other sources have warned that bitcoin users are not protected by refund rights or chargebacks.

The use of bitcoin by criminals has attracted the attention of financial regulators, legislative bodies, law enforcement, and media. They listed money laundering, financing of illicit activities, theft, fraud, tax evasion, and use in black markets as possible. As of 2013, the criminal activities centered around theft and black markets. Officials in countries such as the United States also recognized that bitcoin can provide legitimate financial services to customers. But as bitcoins can't be traced, and the central banks of countries can't do anything with it, one of the largest owners of Bitcoin is the FBI. This organization has been able to focus in different ways on your wallet 174,000 Bitcoins. This is approximately equal to 3.15% of the total turnover of a cryptocurrency.

Thus Cryptocurrency Bitcoin is gaining popularity. And we can't ignore the advantages of using this currency. First of all, the transactions with Bitcoin are cheap: there are no intermediaries; banknotes can pass directly from one person to another with minimal expenditure of energy and time. Secondly, we do not host Bitcoin and dedicated server, it is completely decentralized. Thirdly, operations with BC-currency are made anonymously, being tied only to the abstract kriptoidentifikatoru (BC-address). This implies many practical benefits. Because of its low cost and free nature, Bitcoin is ideal for speculation and trade. It is impossible to tax. Nobody will be able to control what you spend your BC on: a book or a weapon. No one can impose your rules, and in case of failure to freeze or take your wallet as it happens periodically with Yandex.Money, PayPal, WebMoney and any other traditional payment systems. Summarizing everything we can see that Bitcoin is a perfect digital currency.

References:

1. Victor Fomin magazine. 2014 № 143. — pages: 82-87
2. Alex Fork — "Bitcoin: More than Money" — pages: 35-43

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

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

(Минск, 13–17 апреля 2015 года)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Ответственный за выпуск М. В. Давыдов
Корректор **Е. Н. Батурчик**

Подписано в печать
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л.

Формат 60x84 1/16.
Печать ризографическая.
Тираж 120 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л. .
Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

ЛИ №02330/0056964 от 01.04.2009.

ЛП №02330/00133518 от 30.04.2009.

220013, Минск, П. Бровки, 6